

SIEMENS

SIPROTEC

Verteilnetzcontroller 7SC80

V4.01

Handbuch

Vorwort

Inhaltsverzeichnis

Einführung 1

Funktionen 2

Montage und Inbetriebsetzung 3

Technische Daten 4

Anhang A

Literaturverzeichnis

Glossar

Index

E50417-G1100-C486-A2



Hinweis

Bitte beachten Sie die Hinweise und Warnungen zu Ihrer Sicherheit im Vorwort.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen.

Die Angaben in diesem Handbuch werden regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben, auch ohne Ankündigung, vorbehalten.

Dokumentversion Release 4.01.02

Ausgabedatum 06.2012

Copyright

Copyright © Siemens AG 2012. All rights reserved.

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Eingetragene Marken

SIPROTEC, SINAUT, SICAM und DIGSI sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in diesem Handbuch können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen, Bedienung, Montage und Inbetriebsetzung der Geräte 7SC80. Insbesondere finden Sie:

- Angaben zur Projektierung des Geräteumfangs und eine Beschreibung der Gerätefunktionen und Einstellmöglichkeiten → Kapitel 2;
- Hinweise zur Montage und Inbetriebsetzung → Kapitel 3;
- die Zusammenstellung der Technischen Daten → Kapitel 4;
- sowie eine Zusammenfassung der wichtigsten Daten für den erfahreneren Anwender → Anhang A.

Allgemeine Angaben zur Bedienung und Projektierung von SIPROTEC 4-Geräten entnehmen Sie bitte der SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/.

Zielgruppe

Schutzingenieure, Inbetriebsetzer, Personen, die mit der Einstellung, Prüfung und Wartung von Selektivschutz-, Automatik- und Steuerungseinrichtungen betraut sind und Betriebspersonal in elektrischen Anlagen und Kraftwerken.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für: SIPROTEC 4 Verteilnetzcontroller 7SC80; Firmware-Version V4.01.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zum System SIPROTEC 4 wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

Unser Customer Support Center unterstützt Sie rund um die Uhr.

Telefon: +49 (180) 524-8437

Fax: +49 (180) 524-2471

e-mail: support.ic@siemens.com

Kurse

Das individuelle Kursangebot erfragen Sie bei unserem Training Center:

Siemens AG

Siemens Power Academy

Humboldtstr. 59

90459 Nürnberg

Telefon: +49 (911) 433-7415

Fax: +49 (911) 433-5482

Internet: www.siemens.com/energy/power-academy

e-mail: td.power-academy.energy@siemens.com

Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Handbuch stellt kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen dar, weil besondere Betriebsbedingungen weitere Maßnahmen erforderlich machen können. Es enthält jedoch Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgrad wie folgt dargestellt.

GEFAHR



Gefahr bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

WARNUNG



bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. Dies gilt insbesondere auch für Schäden am oder im Gerät selber und daraus resultierende Folgeschäden.

Hinweis



ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.



WARNUNG

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Betriebsmittel (Gerät, Baugruppe) darf nur für die im Katalog und der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie Bedienung und Instandhaltung voraus.

Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Betriebsmittel unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschäden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird:

Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Betriebsmittel am Schutzleiteranschluss zu erden.

Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.

Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).

Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden.

Die im Handbuch bzw. in der Betriebsanleitung genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden; dies ist auch bei Prüfung und Inbetriebnahme zu beachten.

Typographische- und Zeichenkonventionen

Zur Kennzeichnung von Begriffen, die im Textfluss wörtliche Informationen des Gerätes oder für das Gerät bezeichnen, werden folgende Schriftarten verwendet:

Parameternamen

Bezeichner für Konfigurations- und Funktionsparameter, die im Display des Gerätes oder auf dem Bildschirm des Personalcomputers (mit DIGSI) wörtlich erscheinen, sind im Text durch Fettdruck in Monoschrift (gleichmäßige Zeichenbreite) gekennzeichnet. Das Gleiche gilt für Überschriften von Auswahlmenüs.

1234A

Parameteradressen werden wie Parameternamen dargestellt. Parameteradressen enthalten in Übersichtstabellen das Suffix **A**, wenn der Parameter in DIGSI nur über die Option **Weitere Parameter anzeigen** erreichbar ist.

Parameterzustände

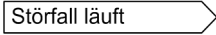


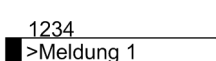
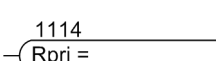
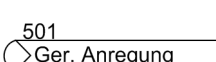

mögliche Einstellungen von Textparametern, die im Display des Gerätes oder auf dem Bildschirm des Personalcomputers (mit DIGSI) wörtlich erscheinen, sind im Text zusätzlich kursiv geschrieben. Das Gleiche gilt für Optionen in Auswahlmenüs.

„Meldungen“

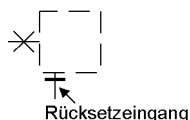
Bezeichner für Informationen, die das Gerät ausgibt oder von anderen Geräten oder Schaltmitteln benötigt, sind im Text in Monoschrift (gleichmäßige Zeichenbreite) geschrieben und zusätzlich in Anführungszeichen gesetzt.

In Zeichnungen und Tabellen, in denen sich die Art des Bezeichners aus der Darstellung von selbst ergibt, kann von vorstehenden Konventionen abgewichen sein.

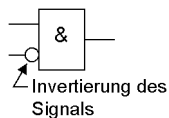
Folgende Symbolik ist in Zeichnungen verwendet:

	geräteinternes logisches Eingangssignal
	geräteinternes logisches Ausgangssignal
	eingehendes internes Signal einer analogen Größe
	externes binäres Eingangssignal mit Nummer (Binäreingabe, Eingangsmeldung)
	externes binäres Ausgangssignal mit Nummer (Beispiel einer Wertmeldung)
	als Eingangssignal verwendetes externes binäres Ausgangssignal mit Nummer (Meldung des Gerätes)
	Beispiel eines Parameterschalters FUNKTION mit der Adresse 1234 und den möglichen Zuständen Ein und Aus

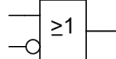
Im Übrigen werden weitgehend die Schaltzeichen gemäß IEC 60617-12 und IEC 60617-13 oder daraus hergeleitete verwendet. Die häufigsten Symbole sind folgende:



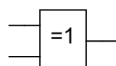
analoge Eingangsgröße



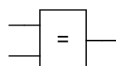
UND-Verknüpfung von Eingangsgrößen



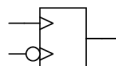
ODER-Verknüpfung von Eingangsgrößen



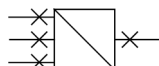
Exklusives ODER (Antivalenz): Ausgang aktiv, wenn nur **einer** der Eingänge aktiv ist



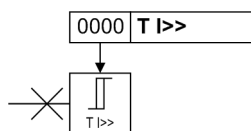
Koinzidenz: Ausgang aktiv, wenn **beide** Eingänge gleichzeitig aktiv oder inaktiv sind



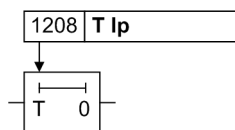
Dynamische Eingangssignale (flankengesteuert) oben mit positiver, unten mit negativer Flanke



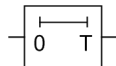
Bildung eines analogen Ausgangssignals aus mehreren analogen Eingangssignalen



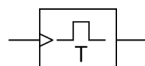
Grenzwertstufe mit Parameteradresse und Parameternamen



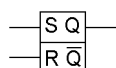
Zeitglied (Ansprechverzögerung T einstellbar) mit Parameteradresse und Parameternamen



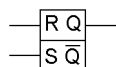
Zeitglied (Rückfallverzögerung T, nicht einstellbar)



Flankengesteuerte Zeitstufe mit der Wirkzeit T



Statischer Speicher (SR-Flipflop) mit Setzeingang (S), Rücksetzeingang (R), Ausgang (Q) und invertiertem Ausgang (\bar{Q}), Setzeingang dominant



Statischer Speicher (RS-Flipflop) mit Rücksetzeingang (R), Setzeingang (S), Ausgang (Q) und invertiertem Ausgang (\bar{Q}), Rücksetzeingang dominant



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	17
1.1	Gesamtfunktion	18
1.2	Anwendungsbereiche	21
1.3	Eigenschaften	23
2	Funktionen	27
2.1	Allgemeines	28
2.1.1	Funktionsumfang	28
2.1.1.1	Beschreibung	28
2.1.1.2	Einstellhinweise	28
2.1.1.3	Parameterübersicht	30
2.1.2	Gerät	31
2.1.2.1	Allgemeine Gerätefunktion	31
2.1.2.2	Einstellhinweise	32
2.1.2.3	Parameterübersicht	32
2.1.2.4	Informationsübersicht	33
2.1.3	Anlagendaten 1	34
2.1.3.1	Beschreibung	34
2.1.3.2	Einstellhinweise	34
2.1.3.3	Parameterübersicht	38
2.1.3.4	Informationsübersicht	39
2.1.4	Störschreibung	40
2.1.4.1	Beschreibung	40
2.1.4.2	Einstellhinweise	41
2.1.4.3	Parameterübersicht	42
2.1.4.4	Informationsübersicht	42
2.1.5	Parametergruppenumschaltung	42
2.1.5.1		42
2.1.5.2	Einstellhinweise	43
2.1.5.3	Parameterübersicht	43
2.1.5.4	Informationsübersicht	43
2.1.6	Anlagendaten 2	44
2.1.6.1	Beschreibung	44
2.1.6.2	Einstellhinweise	44
2.1.6.3	Parameterübersicht	48
2.1.6.4	Informationsübersicht	49
2.1.7	Ethernet EN100-Modul	50
2.1.7.1	Funktionsbeschreibung	50
2.1.7.2	Funktionsbeschreibung	50
2.1.7.3	Informationsübersicht	50

2.2	Überstromzeitschutz	51
2.2.1	Allgemeines	51
2.2.2	Unabhängige Hochstromstufen $I_{>>>}$, $I_{>>}$, $IE_{>>>}$, $IE_{>>}$	52
2.2.3	Unabhängige Überstromstufen $I_{>}$, $IE_{>}$	55
2.2.4	Stromabhängige Überstromstufen I_p , I_{Ep}	58
2.2.5	Dynamische Ansprechwertumschaltung	61
2.2.6	Einschaltstabilisierung	61
2.2.7	Anrege- und Auslöselogik	64
2.2.8	Zweiphasiger Überstromzeitschutz (nur ungerichtet)	65
2.2.9	Einstellhinweise	65
2.2.10	Parameterübersicht	71
2.2.11	Informationsübersicht	75
2.3	Gerichteter Überstromzeitschutz	77
2.3.1	Allgemeines	77
2.3.2	Gerichtete unabhängige Hochstromstufen $I_{>>}$, $IE_{>>}$, $I_{>>>}$, $IE_{>>>}$	79
2.3.3	Gerichtete unabhängige Überstromstufen $I_{>}$, $IE_{>}$	81
2.3.4	Gerichtete stromabhängige Überstromstufen I_p , I_{Ep}	83
2.3.5	Zusammenwirken mit Fuse-Failure-Monitor (FFM)	84
2.3.6	Dynamische Ansprechwertumschaltung	85
2.3.7	Einschaltstabilisierung	85
2.3.8	Richtungsbestimmung	85
2.3.9	Einstellhinweise	90
2.3.10	Parameterübersicht	97
2.3.11	Informationsübersicht	99
2.4	Dynamische Parameterumschaltung	101
2.4.1	Beschreibung	101
2.4.2	Einstellhinweise	104
2.4.3	Parameterübersicht	105
2.4.4	Informationsübersicht	106
2.5	Spannungsschutz	107
2.5.1	Messwertbildung	107
2.5.2	Überspannungsschutz	109
2.5.3	Unterspannungsschutz	110
2.5.4	Einstellhinweise	114
2.5.5	Parameterübersicht	118
2.5.6	Informationsübersicht	119
2.6	Spannungsschutz für U_x	121
2.6.1	Funktionsbeschreibung	121
2.6.2	Einstellhinweise	122
2.6.3	Parameterübersicht	124
2.6.4	Informationsübersicht	124

2.7	Schieflastschutz	125
2.7.1	Unabhängige Kennlinie	125
2.7.2	Abhängige Kennlinie	126
2.7.3	Einstellhinweise	128
2.7.4	Parameterübersicht	131
2.7.5	Informationsübersicht.	131
2.8	Frequenzschutz	132
2.8.1	Beschreibung	132
2.8.2	Einstellhinweise	133
2.8.3	Parameterübersicht	135
2.8.4	Informationsübersicht.	136
2.9	Überlastschutz	137
2.9.1	Beschreibung	137
2.9.2	Einstellhinweise	140
2.9.3	Parameterübersicht	143
2.9.4	Informationsübersicht.	143
2.10	Überwachungsfunktionen	144
2.10.1	Messwertüberwachungen	144
2.10.1.1	Allgemeines	144
2.10.1.2	Hardware-Überwachungen	144
2.10.1.3	Software-Überwachung	146
2.10.1.4	Überwachungen der Wandlerkreise	147
2.10.1.5	Messspannungs-Ausfallerkennung	149
2.10.1.6	Einstellhinweise	152
2.10.1.7	Parameterübersicht	154
2.10.1.8	Informationsübersicht.	155
2.10.2	Fehlerreaktionen der Überwachungseinrichtungen	155
2.10.2.1	Beschreibung	155
2.11	Automatische Wiedereinschaltung	157
2.11.1	Programmablauf.	157
2.11.2	Blockierung	162
2.11.3	Zustandserkennung und Überwachung des Leistungsschalters	163
2.11.4	Schutzstufensteuerung	165
2.11.5	Ablaufkoordinierung (Zone Sequencing / Fuse Saving Scheme)	166
2.11.6	Einstellhinweise	168
2.11.7	Parameterübersicht	174
2.11.8	Informationsübersicht.	179
2.12	Fehlerorter	181
2.12.1	Beschreibung	181
2.12.2	Einstellhinweise	183
2.12.3	Parameterübersicht	184
2.12.4	Informationsübersicht.	184

2.13	Schaltversagerschutz	185
2.13.1	Beschreibung	185
2.13.2	Einstellhinweise	189
2.13.3	Parameterübersicht	190
2.13.4	Informationsübersicht	190
2.14	Flexible Schutzfunktionen	191
2.14.1	Beschreibung	191
2.14.2	Einstellhinweise	195
2.14.3	Parameterübersicht	201
2.14.4	Informationsübersicht	203
2.15	Drehfeldumschaltung	204
2.15.1	Beschreibung	204
2.15.2	Einstellhinweise	205
2.16	Funktionssteuerung	206
2.16.1	Anregellogik des Gesamtgerätes	206
2.16.2	Auslöselogik des Gesamtgerätes	206

2.17	Zusatzfunktionen	208
2.17.1	Meldeverarbeitung	208
2.17.1.1	Leuchtanzeigen und Binärausgaben (Ausgangsrelais)	208
2.17.1.2	Informationen über Anzeigenfeld oder Personalcomputer	209
2.17.1.3	Informationen zu einer Zentrale	210
2.17.2	Statistik	210
2.17.2.1	Beschreibung	210
2.17.2.2	Einstellhinweise	211
2.17.2.3	Informationsübersicht	211
2.17.3	Messwerte	211
2.17.3.1	Anzeige von Messwerten	212
2.17.3.2	Übertragung von Messwerten	213
2.17.3.3	Informationsübersicht	214
2.17.4	Mittelwerte	215
2.17.4.1	Beschreibung	215
2.17.4.2	Einstellhinweise	215
2.17.4.3	Parameterübersicht	216
2.17.4.4	Informationsübersicht	216
2.17.5	Minimal- und Maximalwerte	216
2.17.5.1	Beschreibung	216
2.17.5.2	Einstellhinweise	217
2.17.5.3	Parameterübersicht	217
2.17.5.4	Informationsübersicht	217
2.17.6	Grenzwerte für Messwerte	219
2.17.6.1	Einstellhinweise	219
2.17.7	Grenzwerte für Statistik	219
2.17.7.1	Beschreibung	219
2.17.7.2	Einstellhinweise	219
2.17.7.3	Informationsübersicht	220
2.17.8	Energiezähler	220
2.17.8.1	Beschreibung	220
2.17.8.2	Einstellhinweise	220
2.17.8.3	Parameterübersicht	220
2.17.8.4	Informationsübersicht	221
2.17.9	Inbetriebsetzungshilfen	221
2.17.9.1	Beschreibung	221
2.18	Befehlsbearbeitung	223
2.18.1	Schaltobjekte	223
2.18.1.1	Beschreibung	223
2.18.1.2	Informationsübersicht	224
2.18.2	Befehlstypen	224
2.18.2.1	Beschreibung	224
2.18.3	Ablauf im Befehlspfad	225
2.18.3.1	Beschreibung	225
2.18.4	Schaltfehlerschutz	226
2.18.4.1	Beschreibung	226
2.18.5	Befehlsprotokollierung	233
2.18.5.1	Beschreibung	233
2.19	Gerätebedienung	234
2.19.1	Der Web-Monitor	234

3	Montage und Inbetriebsetzung	247
3.1	Montage und Anschluss	248
3.1.1	Projektierungshinweise	248
3.1.2	Anpassung der Hardware	250
3.1.2.1	Demontage	250
3.1.2.2	Anschlüsse der Stromklemmen	254
3.1.2.3	Anschlüsse der Prozessklemmen	255
3.1.2.4	Schnittstellenmodule	256
3.1.2.5	Zusammenbau	256
3.1.3	Montage	257
3.1.3.1	Allgemeines	257
3.2	Kontrolle der Anschlüsse	259
3.2.1	Kontrolle der Datenverbindungen der Schnittstellen	259
3.2.2	Kontrolle der Anlagenanschlüsse	262
3.3	Inbetriebsetzung	264
3.3.1	Testbetrieb/Übertragungssperre	265
3.3.2	Systemschnittstelle (an Port F) testen	265
3.3.3	Kommunikationsmodule konfigurieren	267
3.3.4	Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge prüfen	269
3.3.5	Prüfungen für den Leistungsschaltversagerschutz	271
3.3.6	Kontrolle anwenderdefinierbarer Funktionen	273
3.3.7	Strom-, Spannungs- und Drehfeldprüfung	273
3.3.8	Prüfung der rückwärtigen Verriegelung	275
3.3.9	Richtungsprüfung mit Laststrom	276
3.3.10	Polaritätsprüfung für den Stromeingang I_E	277
3.3.11	Schaltprüfung der projektierten Betriebsmittel	279
3.3.12	Anlegen eines Test-Messschriebs	280
3.4	Bereitschalten des Gerätes	281
4	Technische Daten	283
4.1	Allgemeine Gerätedaten	284
4.1.1	Analoge Eingänge	284
4.1.2	Hilfsspannung	284
4.1.3	Binäre Ein- und Ausgänge	285
4.1.4	Kommunikationsschnittstellen	286
4.1.5	Elektrische Prüfungen	287
4.1.6	Mechanische Prüfungen	289
4.1.7	Klimabeanspruchungen	290
4.1.8	Einsatzbedingungen	290
4.1.9	Konstruktive Ausführungen	291
4.1.10	UL-Bedingungen (UL-certification conditions)	291
4.2	Unabhängiger Überstromzeitschutz	292
4.3	Abhängiger Überstromzeitschutz	294
4.4	Gerichteter Überstromzeitschutz	305
4.5	Einschaltstabilisierung	307
4.6	Dynamische Parameterumschaltung	308

4.7	Spannungsschutz	309
4.8	Spannungsschutz für Ux	311
4.9	Schieflastschutz (Unabhängige Kennlinie)	312
4.10	Schieflastschutz (Abhängige Kennlinien)	313
4.11	Frequenzschutz	319
4.12	Thermischer Überlastschutz	320
4.13	Wiedereinschaltautomatik	322
4.14	Fehlerorter	323
4.15	Schalerversagerschutz	324
4.16	Flexible Schutzfunktionen	325
4.17	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)	328
4.18	Zusatzfunktionen	334
4.19	Schaltgeräte-Steuerung	338
4.20	Abmessungen	339
4.20.1	Verteilnetzcontroller 7SC80	339
A	Anhang	341
A.1	Bestelldaten und Zubehör	342
A.1.1	Bestelldaten	342
A.1.1.1	7SC80	342
A.1.2	Zubehör	344
A.2	Klemmenbelegungen	345
A.2.1	7SC80 — Gehäuse für Schrankeinbau und Schrankaufbau	345
A.3	Anschlussbeispiele	347
A.4	Anforderungen an die Stromwandler	349
A.4.1	Überstromziffern	349
	Betriebs- und Nennüberstromziffer	349
	Berechnungsbeispiel nach IEC 60044-1	349
A.4.2	Klassenumrechnung	350
A.5	Vorrangierungen	351
A.5.1	Leuchtdioden	351
A.5.2	Binäreingang	352
A.5.3	Binärausgang	352
A.5.4	Funktionstasten	353
A.5.5	Grundbild	354
A.6	Protokollabhängige Funktionen	356
A.7	Funktionsumfang	357
A.8	Parameterübersicht	359
A.9	Informationsübersicht	374
A.10	Sammelmeldungen	392
A.11	Messwertübersicht	393

Literaturverzeichnis	397
Glossar	399
Index	411

Einführung

1

In diesem Kapitel wird Ihnen der SIPROTEC Verteilnetzcontroller 7SC80 vorgestellt. Sie erhalten einen Überblick über Anwendungsbereiche, Eigenschaften und Funktionsumfang des Gerätes.

1.1	Gesamtfunktion	18
1.2	Anwendungsbereiche	21
1.3	Eigenschaften	23

1.1 Gesamtfunktion

In diesem Kapitel wird Ihnen der SIPROTEC Verteilnetzcontroller 7SC80 vorgestellt. Sie erhalten einen Überblick über Anwendungsbereiche, Eigenschaften und Funktionsumfang des Gerätes.

Analogeingänge

Die Messeingänge ME transformieren die von den Messwandlern kommenden Ströme und Spannungen und passen sie an den internen Verarbeitungspegel des Gerätes an. Das Gerät verfügt über 4 Stromübertrager, 1 Spannungsübertrager und je nach Gerätetyp zusätzlich über 3 Spannungsübertrager. Drei Stromeingänge sind dabei für die Eingabe der Leiterströme vorgesehen, ein weiterer (I_E) kann für die Erfassung des Erdkurzschlussstromes I_E (Stromwandlersternpunkt) verwendet werden.

Die optionalen Spannungsübertrager können wahlweise für die Eingabe von 3 Leiter-Erde-Spannungen oder für 2 Leiterspannungen und die Verlagerungsspannung (e-n-Spannung) verwendet werden. Der Anschluss von zwei verketteten Spannungen in V-Schaltung ist ebenso möglich.

Der immer vorhandene Spannungseingang U_x kann für die einphasige Messung beliebiger Spannungen verwendet werden.

Die Analoggrößen werden an die Eingangsverstärker EV weitergeleitet. Die Eingangsverstärkergruppe EV sorgt für einen hochohmigen Abschluss der Eingangsgrößen und enthält Filter, die hinsichtlich Bandbreite und Verarbeitungsgeschwindigkeit auf die Messwertverarbeitung optimiert sind.

Die Analog-/Digitalwandlergruppe AD enthält Analog/Digitalwandler und Speicherbausteine für die Datenübergabe an den Mikrocomputer.

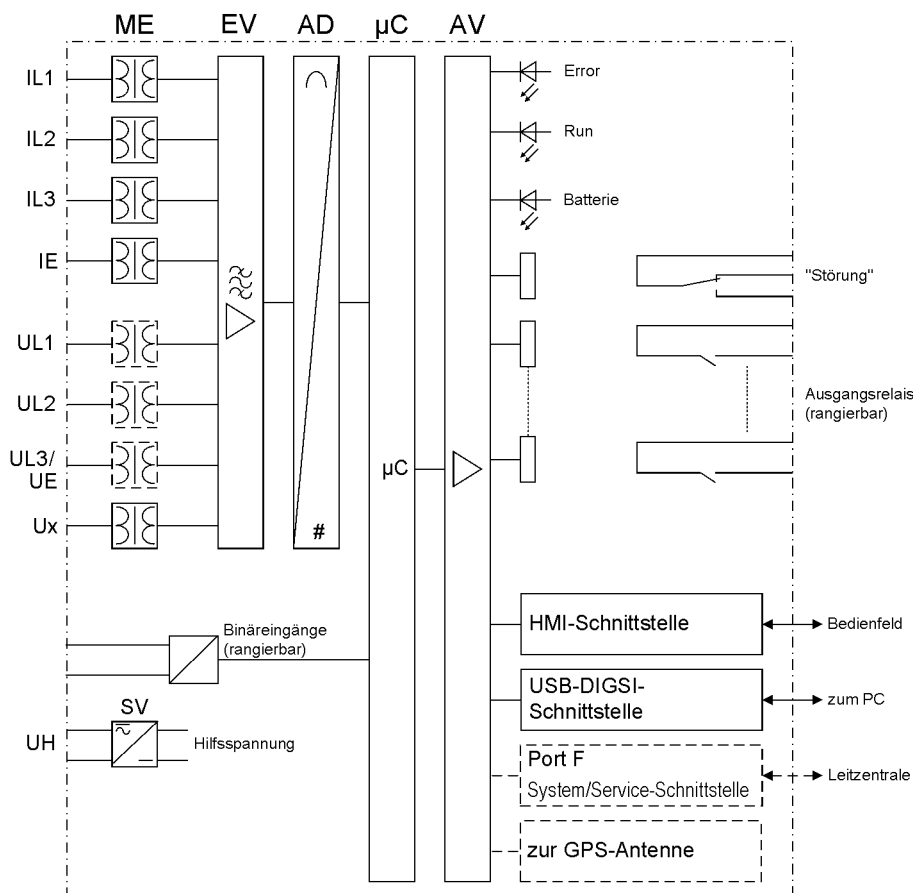


Bild 1-1 Hardwarestruktur Verteilnetzcontroller 7SC80

Mikrocomputersystem

Im Mikrocomputersystem werden neben der Steuerung der Messgrößen die eigentlichen Schutz- und Steuerfunktionen bearbeitet. Hierzu gehören insbesondere:

- Filterung und Aufbereitung der Messgrößen,
- ständige Überwachung der Messgrößen,
- Überwachung der Anregebedingungen für die einzelnen Schutzfunktionen,
- Abfrage von Grenzwerten und Zeitabläufen,
- Steuerung von Signalen für die logischen Funktionen,
- Entscheidung über die Ausschalt- und Einschaltkommandos,
- Speicherung von Meldungen, Störfalldaten und Störwerten für die Fehleranalyse,
- Verwaltung des Betriebssystems und dessen Funktionen, wie z.B. Datenspeicherung, Echtzeituhr, Kommunikation, Schnittstellen, etc.,
- Verteilung der Informationen über Ausgangsverstärker (AV).

Binärein- und -ausgänge

Binäre Ein- und Ausgaben zum und vom Computersystem werden über die Ein-/Ausgabe-Bausteine (Ein- und Ausgänge) geleitet. Von hier erhält das System Informationen aus der Anlage (z.B. Fernrückstellung) oder von anderen Geräten (z.B. Blockierbefehle). Ausgaben sind vor allem die Kommandos zu den Schaltgeräten und die Meldungen für die Fernsignalisierung wichtiger Ereignisse und Zustände.

Frontelemente

Bei dem Gerät geben optische Anzeigen (LED) auf der Front Auskunft über die Betriebsbereitschaft des Gerätes.

Schnittstellen

Über die **USB-DIGSI-Schnittstelle** oder über **Port F** (System/Service-Schnittstelle) kann die Kommunikation mit DIGSI erfolgen. Damit ist die Bedienung aller Funktionen des Gerätes möglich.

Zusätzlich zur Gerätekommunikation über DIGSI können über **Port F** alle Gerätedaten zu einem zentralen Auswertegerät oder einer Leitstelle übertragen werden. Je nach Anwendung kann diese Schnittstelle mit unterschiedlichen physikalischen Übertragungsverfahren und unterschiedlichen Protokollen versehen sein.

Stromversorgung

Die beschriebenen Funktionseinheiten werden von einer Stromversorgung SV mit der notwendigen Leistung in den verschiedenen Spannungsebenen versorgt. Kurzzeitige Einbrüche der Versorgungsspannung, die bei Kurzschlüssen im Hilfsspannungs-Versorgungssystem der Anlage auftreten können, werden i.Allg. von einem Kondensatorspeicher überbrückt (siehe auch Technische Daten).

Auf der Geräteseite befindet sich eine austauschbare Pufferbatterie.

1.2 Anwendungsbereiche

Der Verteilnetzcontroller 7SC80 ist als Schutz-, Steuer- und Überwachungsgerät für Leitungsschutz in Netzen mit geerdeter oder niederohmig geerdeter Sternpunktanschluss einsetzbar. Er eignet sich für einseitig gespeiste Radialnetze, offen oder geschlossen betriebene Ringnetze sowie für zweiseitig gespeiste Leitungen.

Der Verteilnetzcontroller 7SC80 enthält die Funktionen, die für den Schutz, die Überwachungen der Schalterstellungen und eine Steuerung von Schaltelementen üblicherweise benötigt werden und ist damit universell einsetzbar. Auch kann das Gerät als zeitgestaffelter Reserveschutz zu Vergleichsschutzeinrichtungen aller Art angewendet werden.

Der Verteilnetzcontroller ist besonders geeignet für den Einsatz in der Verteilnetzautomatisierung außerhalb der Schaltanlagen. Er deckt die besonderen Anforderungen an den Temperaturbereich, die vollständige Fernsteuerbarkeit und den Fernzugriff ab.

Das optional einsetzbare GPS-Modul ermöglicht die millisekundengenaue Zeitsynchronisierung der Verteilnetzcontroller 7SC80.

Schutzfunktionen

Die Basisfunktion ist ein ungerichteter und ein gerichteter Überstromschutz. Dieser hat je drei stromunabhängige (UMZ-) Stufen und eine stromabhängige (AMZ-) Stufe für Phasenströme und Erdstrom. Für die AMZ-Stufe steht eine Reihe von Kennlinien verschiedener Standards zur Verfügung.

Je nach Bestellvariante sind weitere Schutzfunktionen enthalten wie Frequenzschutz, Unter- und Überspannungsschutz, ein Schalterversagerschutz und der Überlastschutz.

Eine Wiedereinschaltautomatik, mit der bei Freileitungen mehrere unterschiedliche Unterbrechungszyklen möglich sind. Der Anschluss einer externen Wiedereinschaltautomatik ist ebenfalls möglich. Zum schnellen Auffinden der Schadensstelle nach einem Kurzschluss ist ein Fehlerortler integriert.

Steuerungsfunktionen

Das Gerät ist mit einer Steuerungsfunktion ausgerüstet, mit deren Hilfe das Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten über den Web-Monitor, über Port F, über Binäreingaben und DIGSI über die USB-Schnittstelle ermöglicht wird.

Über Hilfskontakte der Schalter und Binäreingänge des Gerätes erfolgen Rückmeldungen der Schaltzustände. Damit können am Gerät die aktuellen Schaltzustände ausgelesen und für Plausibilitätsüberwachungen und Verriegelungen benutzt werden. Die Anzahl der zu schaltenden Betriebsmittel ist allein durch die im Gerät verfügbaren bzw. für die Schalterstellungsrückmeldungen rangierten Binärein- und -ausgänge begrenzt. Je Betriebsmittel können dabei ein (Einzelmeldung) oder zwei Binäreingänge (Doppelmeldung) eingesetzt werden.

Die Freigabe zum Schalten kann durch entsprechende Vorgaben für die Schalthöhe (Fern oder Vorort) und den Schaltmodus (verriegelt/unverriegelt, mit oder ohne Passwortabfrage) eingeschränkt werden.

Verriegelungsbedingungen für das Schalten (z.B. Schaltfehlerschutz) können mit Hilfe der integrierten anwenderdefinierbaren Logik festgelegt werden.

Meldungen und Messwerte; Störschreibung

Die Betriebsmeldungen geben Aufschluss über Zustände in der Anlage und des Gerätes selbst. Messgrößen und daraus berechnete Werte können im Betrieb angezeigt und über die Schnittstellen übertragen werden.

Meldungen des Gerätes können über Ausgangskontakte extern weiterverarbeitet (rangierbar), mit anwenderdefinierbaren Logikfunktionen verknüpft und/oder über verschiedene Schnittstellen ausgegeben werden. Zusätzlich können Meldungen auf eine Anzahl von virtuellen LEDs (rangierbar) ausgegeben und mit Hilfe des Web-Monitors dargestellt werden.

Während eines Störfalls (Fehler im Netz) werden wichtige Ereignisse und Zustandswechsel in Störfallprotokollen gespeichert. Die Momentangrößen der Störwerte werden ebenfalls im Gerät gespeichert und stehen für eine anschließende Fehleranalyse zur Verfügung.

Kommunikation

Für die Kommunikation mit externen Bedien-, Steuer- und Speichersystemen stehen folgende Schnittstellen zur Verfügung.

Die USB-DIGSI-Schnittstelle auf der Frontseite dient der örtlichen Kommunikation mit einem Personalcomputer. Mit der Bediensoftware DIGSI 4 können Sie alle Bedien- und Auswertevorgänge durchführen, wie Einstellung und Änderung von Projektierungs- und Einstellparametern, Konfigurierung anwenderspezifischer Logikfunktionen, Auslesen von Betriebs- und Störfallmeldungen sowie Messwerten, Auslesen und Darstellen von Störwertaufzeichnungen, Abfrage von Zuständen des Gerätes und von Messgrößen, Abgabe von Steuerbefehlen.

Weitere Schnittstellen befinden sich — je nach Bestellvariante — seitlich am Gerät. Hierdurch kann eine umfassende Kommunikation mit anderen digitalen Bedien-, Steuer- und Speichereinrichtungen aufgebaut werden:

Port F dient der zentralen Kommunikation zwischen dem Gerät und einer Leitzentrale. Sie kann über Kupferleitungen oder Lichtwellenleiter betrieben werden. Für die Datenübertragung stehen standardisierte Protokolle zur Verfügung, z.B. IEC61850. Mit diesen Protokollen erfolgt auch die Einbindung der Geräte in Stationsleittechniksysteme, z.B. SICAM PAS.

1.3 Eigenschaften

Allgemeine Eigenschaften

- Leistungsfähiges 32-Bit-Mikroprozessorsystem
- Komplette digitale Messwertverarbeitung und Steuerung, von der Abtastung und Digitalisierung der Messgrößen bis zu den Einschalt- und Ausschaltentscheidungen für das Schaltobjekt
- Vollständige galvanische und störsichere Trennung der internen Verarbeitungsschaltungen von den Mess-, Steuer- und Versorgungskreisen der Anlage durch Messwertübertrager, binäre Ein- und Ausgabemodule und Gleich- bzw. Wechselspannungs-Umrichter
- Vollständiger Funktionsumfang der für den Schutz und die Steuerung eines Leitungsabschnittes benötigten Aufgaben
- Einfache Bedienung über Web-Monitor oder mittels angeschlossenem Personalcomputer mit Bedienungsführung
- Ständige Berechnung und Anzeige von Mess- und Zählwerten
- Speicherung von Min/Max-Messwerten (Schleppzeigerfunktion) und Speicherung von Langzeit-Mittelwerten
- Speicherung von Störfallmeldungen für die letzten 8 Netzstörungen (Fehler im Netz) mit Echtzeitzuordnung sowie Momentanwerten für die Störschreibung für einen maximalen Zeitbereich von ca. 18 s
- Ständige Überwachung der Messgrößen sowie der Hard- und Software des Gerätes
- Kommunikation mit zentralen Steuer- und Speichereinrichtungen
- Batteriegepufferte Uhr, die über ein Synchronisationssignal am Binäreingang, über Protokoll oder GPS synchronisierbar ist
- Schaltstatistik: Zählung der vom Gerät veranlassten Auslösekommandos sowie Protokollierung der Ströme der letzten vom Gerät veranlassten Abschaltung und Akkumulierung der abgeschalteten Kurzschlussströme je Schalterpol
- Betriebsstundenzählung: Zählung der Betriebsstunden des Schutzobjekts unter Last
- Inbetriebnahmehilfen wie Anschluss- und Richtungskontrolle, Zustandsanzeige aller binären Ein- und Ausgänge, einfache Testmöglichkeit von Port F und Möglichkeit der Beeinflussung von Informationen auf Port F während eines Prüfbetriebes.

Überstromzeitschutz

- Drei unabhängige Stufen (UMZ) und eine stromabhängige Stufe (AMZ) jeweils für Phasenströme, für Erdstrom I_E bzw. Summenstrom $3I_0$;
- Zweiphasiger Betrieb des Überstromzeitschutzes (I_{L1} , I_{L3}) möglich
- für AMZ-Schutz Auswahl aus verschiedenen Kennlinien unterschiedlicher Standards möglich
- Blockiermöglichkeiten z.B. für rückwärtige Verriegelung mit beliebiger Stufe
- Unverzögerte Auslösung bei Zuschalten auf einen Kurzschluss mit beliebiger Stufe möglich
- Einschaltstabilisierung mit zweiter harmonischer Schwingung.

Gerichteter Überstromzeitschutz

- Drei unabhängige Stufen (UMZ) und eine abhängige Stufe (AMZ) für die Phase arbeiten parallel zu den ungerichteten Überstromstufen und sind in Ansprechwert und Verzögerung unabhängig von diesen einstellbar
- Richtungsbestimmung mit kurzschlussfremden Spannungen und Spannungsspeicher, somit dynamisch unbegrenzte Richtungsempfindlichkeit
- Richtungsbestimmung erfolgt phasenselektiv und getrennt für Phasen-, Erd- bzw. Summenstromfehler.

Dynamische Parameterumschaltung

- Dynamische Umschaltung der Überstromzeitschutzparameter, z.B. bei Kaltanlauf einer Anlage möglich
- Erkennen eines Kaltanlaufs wahlweise über Leistungsschalterstellung oder Stromschwelle
- Aktivierung über automatische Wiedereinschaltung (AWE) möglich
- Start auch über Binäreingabe möglich.

Spannungsschutz

- Zweistufige Unterspannungserfassung über Mitsystem der Spannungen, Leiter-Leiter- oder Leiter-Erde-Spannungen
- Phasenspezifische Unterspannungserfassung
- Wahlweise Stromkriterium als zusätzliche Freigabebedingung einschaltbar
- Getrennte zweistufige Überspannungserfassung der größten der anliegenden Spannungen bzw. Erfassung der Mit- oder Gegenkomponente der Spannungen
- Phasenspezifische Überspannungserfassung
- Einstellbares Rückfallverhältnis bei allen Stufen des Unter- und Überspannungsschutzes.

Spannungsschutz für U_x

- Zweistufiger Unterspannung- und Überspannungsschutz für einphasigen Spannungsanschluss an U_x
- Einstellbares Rückfallverhältnis bei allen Stufen des einphasigen Unter- und Überspannungsschutzes U_x

Schieflastschutz

- Bewertung des Gegensystems der Ströme
- Zweistufige unabhängige Auslösekennlinie; zusätzlich stehen wahlweise inverse Kennlinien unterschiedlicher Standards zur Verfügung.

Frequenzschutz

- Überwachung auf Unterschreiten ($f <$) und/oder Überschreiten ($f >$) mit 4 getrennt einstellbaren Frequenzgrenzen und Verzögerungszeiten
- Unempfindlich gegen Oberschwingungen und Phasensprünge
- Einstellbare Unterspannungsschwelle.

Thermischer Überlastschutz

- Thermisches Abbild der Stromwärmeverluste (Überlastschutz mit voller Gedächtnisfunktion)
- Echteffektivwertberechnung
- Einstellbare thermische Warnstufe
- Einstellbare strommäßige Warnstufe
- Bei Einsatz an Motoren Verlängerung der Abkühlzeitkonstanten bei Stillstand möglich

Überwachungsfunktionen

- Überwachung der internen Messkreise sowie der Hardware und Software, dadurch erhöhte Zuverlässigkeit
- Fuse Failure Monitor mit Schutzfunktionsblockierung
- Überwachung der Strom- und Spannungswandler-Sekundärkreise durch Summen- und Symmetrieüberwachungen mit optionaler Schutzfunktionsblockierung
- Kontrolle der Phasenfolge.

Wiedereinschaltautomatik

- Ein- oder mehrschüssig;
- Mit getrennten Pausenzeiten für die ersten drei und die weiteren Schüsse
- Einstellbar, welche der Überstromzeitstufen mit Wiedereinschaltung arbeiten sollen und welche nicht
- Getrennte Programme für Phasen- und Erdfehler
- Interaktion zu den Überstromzeitschutzstufen. Diese können in Abhängigkeit vom WE-Zyklus blockiert werden oder auch unverzögert auslösen

Fehlerortung

- Start durch Auslösekommando oder von externem Kommando oder bei Rückfall der Anregung
- Parametrierung von bis zu drei Leitungsabschnitten möglich
- Berechnung der Fehlerentfernung und Ausgabe des Fehlerortes in Ohm (primär und sekundär) und in Kilometern bzw. Meilen

Schalerversagerschutz

- Durch Überprüfung des Stromes und/oder Auswerten der Leistungsschalterhilfskontakte
- Anwurf von jeder integrierten Schutzfunktion, die auf Auslösung geht
- Anwurf möglich auch über Binäreingang von externem Schutzgerät.

Flexible Schutzfunktionen

- Bis zu 20 individuell einstellbare Schutzfunktionen mit drei- oder einphasiger Arbeitsweise
- prinzipielle Bewertbarkeit jeder berechneten oder direkt gemessenen Größe
- Standardschutzlogik mit konstanter (d.h. unabhängiger) Kennliniencharakteristik
- interne und parametrierbare Anrege- und Rückfallverzögerung
- Editierbare Meldungstexte.

Drehfeldumschaltung

- Änderung des Drehfeldes über Parameter (statisch) und Binäreingabe (dynamisch) möglich.

Anwenderdefinierbare Funktionen

- Frei programmierbare Verknüpfungen von internen und externen Signalen zur Realisierung anwenderdefinierbarer Logikfunktionen
- Alle gängigen Logikfunktionen (UND, ODER, NICHT, EXCLUSIVE-ODER usw.)
- Verzögerungen und Grenzwertabfragen
- Messwertbearbeitungen, wie Nullpunktunterdrückung, Kennlinienspreizung, Live-Zero-Überwachung;

Schaltgerätesteuerung

- Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten per Hand über Web-Monitor, über Port F (z.B. von SICAM) oder über die Bedienschnittstelle (mit dem Bedienprogramm DIGSI)
- Rückmeldung der Schaltzustände über die Schalterhilfskontakte
- Plausibilitätsüberwachung der Schalterstellungen und Verriegelungsbedingungen für das Schalten.

Gerätebedienung

- Bedienung des Gerätes über Web-Monitor



In diesem Kapitel werden die einzelnen Funktionen des SIPROTEC 4-Gerätes 7SC80 erläutert. Zu jeder Funktion des Maximalumfangs werden die Einstellmöglichkeiten aufgezeigt. Dabei werden Hinweise zur Ermittlung der Einstellwerte und – soweit erforderlich – Formeln angegeben.

Außerdem können Sie auf Basis der folgenden Informationen festlegen, welche der angebotenen Funktionen genutzt werden sollen.

2.1	Allgemeines	28
2.2	Überstromzeitschutz	51
2.3	Gerichteter Überstromzeitschutz	77
2.4	Dynamische Parameterumschaltung	101
2.5	Spannungsschutz	107
2.6	Spannungsschutz für U _x	121
2.7	Schieflastschutz	125
2.8	Frequenzschutz	132
2.9	Überlastschutz	137
2.10	Überwachungsfunktionen	144
2.11	Automatische Wiedereinschaltung	157
2.12	Fehlerorter	181
2.13	Schalerversagerschutz	185
2.14	Flexible Schutzfunktionen	191
2.15	Drehfeldumschaltung	204
2.16	Funktionssteuerung	206
2.17	Zusatzfunktionen	208
2.18	Befehlsbearbeitung	223
2.19	Gerätebedienung	234

2.1 Allgemeines

Die Funktionsparameter können Sie über die Bedienschnittstelle mit Hilfe von DIGSI ändern. Einen Teil der Parameter können Sie auch über den Web-Monitor ändern. Die Vorgehensweise ist in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/ erläutert.

2.1.1 Funktionsumfang

Das Gerät 7SC80 verfügt über Schutz- und Zusatzfunktionen. Der Umfang der Hard- und Firmware ist auf diese Funktionen abgestimmt. Darüber hinaus können die Befehlsfunktionen an die Anlagenverhältnisse angepasst werden. Zudem können durch Projektierung einzelne Funktionen zu- oder abgeschaltet, oder das Zusammenwirken der Funktionen modifiziert werden.

2.1.1.1 Beschreibung

Festlegen des Funktionsumfangs

Die verfügbaren Schutz- und Zusatzfunktion können als **vorhanden** oder **nicht vorhanden** projektiert werden. Bei einigen Funktionen kann auch die Auswahl zwischen mehreren Alternativen möglich sein, die weiter unten erläutert sind.

Funktionen, die als **nicht vorhanden** projektiert sind, werden im 7SC80 nicht verarbeitet: Es gibt keine Meldungen, und die zugehörigen Einstellparameter (Funktionen, Grenzwerte) werden bei der Einstellung nicht abgefragt.



Hinweis

Die verfügbaren Funktionen und Voreinstellungen sind abhängig von der Bestellvariante des Gerätes (siehe Einzelheiten gemäß A.1).

2.1.1.2 Einstellhinweise

Festlegen des Funktionsumfangs

Die Projektierung Ihres Gerätes erfolgt über das Parametrierprogramm DIGSI. Dazu schließen Sie Ihren Personalcomputer, je nach Ausführung des Gerätes (Bestellvariante), entweder über die USB-Schnittstelle auf der Frontkappe des Gerätes oder über Port F bzw. auf der Seite des Gerätes an. Die Bedienung über DIGSI ist in der SIPROTEC 4 Systembeschreibung erläutert.

In der Dialogbox **Funktionsumfang** passen Sie Ihr Gerät an die jeweiligen Anlagenverhältnisse an.

Zum Ändern der Projektierungsparameter im Gerät ist die Eingabe des Passwortes Nr. 7 (für Parametersatz) erforderlich. Ohne Passwort können Sie die Einstellungen nur lesen, nicht aber ändern und an das Gerät übertragen.

Besonderheiten

Die meisten Einstellungen sind selbsterklärend. Besonderheiten sind nachfolgend erläutert.

Wollen Sie die Einstellgruppenumschaltung verwenden, stellen Sie Adresse 103 **PARAMET. -UMSCH.** auf **vorhanden**. In diesem Fall können Sie für die Funktionseinstellungen bis zu vier verschiedene Gruppen von Funktionsparametern einstellen und während des Betriebs schnell und bequem umschalten. Bei der Einstellung **nicht vorhanden** können Sie nur **eine** Funktionsparametergruppe verwenden.

Für die Überstromstufen des Überstromzeitschutzes (jeweils für Phasenströme und Erdstrom) wählen Sie unter den Adressen 112 **U/AMZ PHASE** und 113 **U/AMZ ERDE** verschiedene Auslösecharakteristiken aus. Wird nur die unabhängige Kennlinie gewünscht, lautet die Einstellung **UMZ ohne AMZ**. Alternativ haben Sie die Auswahl zwischen abhängigen Kennlinien gemäß IEC– (**UMZ/AMZ IEC**) oder ANSI–Norm (**UMZ/AMZ ANSI**). Das Rückfallverhalten der IEC- und ANSI-Kennlinien legen Sie bei der Parametrierung des Überstromzeitschutzes unter Adressen 1210 bzw. 1310 fest.

Durch **nicht vorhanden** können Sie den gesamten Überstromzeitschutz wegprojektieren.

Den gerichteten Überstromzeitschutz stellen Sie unter den Adressen 115 **gU/AMZ PHASE** und 116 **gU/AMZ ERDE** ein. Dabei haben Sie die gleichen Auswahlmöglichkeiten (ausgenommen die I>>>-Stufe) wie für den ungerichteten Überstromzeitschutz.

Für den Schieflastschutz legen Sie unter der Adresse 140 **SCHIEFLAST** fest, welche Auslösekennlinien verwendet werden. Sie haben dabei die Auswahl zwischen **unabhängig, abhängig ANSI** oder **abhängig IEC**. Benötigen Sie die Funktion nicht, stellen Sie **nicht vorhanden** ein.

Für den Überlastschutz können Sie unter Adresse 142 **ÜBERLAST** festlegen, ob der Überlastschutz ohne Umgebungstemperatur (**ohne Umg. Temp.**) arbeitet oder ob die ganze Funktion **nicht vorhanden** sein soll.

Unter Adresse 170 stellen Sie ein, ob die Funktion Schaltersversagerschutz **vorhanden** oder **nicht vorhanden** ist. Bei der Einstellmöglichkeit **vorh. mit 3I0>** wird der Erdstrom und der Strom des Gegen-systems in eine Plausibilitätsprüfung einbezogen. Bei der Einstellmöglichkeit **vorhanden o. I>** werden nur die Leistungsschalter-Hilfskontakte ausgewertet.

Unter Adresse 181 geben Sie für den Fehlerorter vor, wieviele Leitungsabschnitte (maximal drei) berücksichtigt werden.

Die flexiblen Schutzfunktionen sind über den Parameter **FLEXIBLE FKN.** projektierbar. Dabei lassen sich bis maximal 20 Funktionen anlegen, indem Sie die Funktion durch ein Häkchen als vorhanden markieren. Wird die Markierung (das Häkchen) einer Funktion entfernt, so gehen alle vorgenommenen Einstellungen und Rangierungen verloren. Nach erneuter Markierung der Funktion befinden sich alle Einstellungen und Rangierungen in der Voreinstellung. Die Einstellung der flexiblen Funktion erfolgt in DIGSI unter „Parameter“, „Weitere Funktionen“ und „Einstellungen“. Die Rangierung erfolgt, wie üblich, unter „Parameter“ und „Rangierung“.

2.1.1.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
103	PARAMET.-UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Parametergruppenumschaltung
104	STÖRSCHRIEB	nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Störschreibung
112	U/AMZ PHASE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	U/AMZ Phase
113	U/AMZ ERDE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	U/AMZ Erde
115	gU/AMZ PHASE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	Gerichteter U/AMZ Phase
116	gU/AMZ ERDE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	Gerichteter U/AMZ Erde
117	dynPAR.UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	dynamische Parameterumschaltung
122	INRUSH	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Einschaltrush-Stabilisierung
140	SCHIEFLAST	nicht vorhanden abhängig ANSI abhängig IEC unabhängig	nicht vorhanden	Schieflastschutz
142	ÜBERLAST	nicht vorhanden ohne Umg. Temp.	ohne Umg. Temp.	Überlastschutz
150	SPANNUNGSSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Spannungsschutz
154	FREQUENZSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Frequenzschutz
170	SCHALTERVERSAG.	nicht vorhanden vorhanden vorh. mit 3I0> vorhanden o. I>	nicht vorhanden	Schalterversagerschutz
171	AUTO-WE	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Automatische Wiedereinschaltung
180	FEHLERORTER	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Fehlerorter
181	L-ABSCHNITTE FO	1 Abschnitt 2 Abschnitte 3 Abschnitte	1 Abschnitt	Leitungsabschnitte für Fehlerorter

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
370	Spg. Schutz Ux	vorhanden nicht vorhanden	nicht vorhanden	Spannungsschutz für Ux
-	FLEXIBLE FKT. 1...20	Flexible Funktion 01 Flexible Funktion 02 Flexible Funktion 03 Flexible Funktion 04 Flexible Funktion 05 Flexible Funktion 06 Flexible Funktion 07 Flexible Funktion 08 Flexible Funktion 09 Flexible Funktion 10 Flexible Funktion 11 Flexible Funktion 12 Flexible Funktion 13 Flexible Funktion 14 Flexible Funktion 15 Flexible Funktion 16 Flexible Funktion 17 Flexible Funktion 18 Flexible Funktion 19 Flexible Funktion 20	Bitte auswählen	Flexible Funktionen 1...20

2.1.2 Gerät

Für die korrekte Funktion des Gerätes werden einige allgemeine Angaben benötigt, z.B. in welcher Form Meldungen über eine Netzstörung abgegeben werden sollen.

2.1.2.1 Allgemeine Gerätefunktion

Kommandoabhängige Meldungen „No Trip – No Flag“

Die Speicherung von Meldungen, die auf örtliche LED rangiert werden, und die Bereithaltung von Spontanmeldungen können davon abhängig gemacht werden, ob das Gerät ein Auslösekommando abgegeben hat. Diese Informationen werden dann nicht ausgegeben, wenn bei einem Störfall eine oder mehrere Schutzfunktionen angeregt haben, es aber nicht zu einer Auslösung durch 7SC80 gekommen ist, weil der Fehler von einem anderen Gerät (z.B. auf einer anderen Leitung) geklärt worden ist. Damit werden diese Informationen auf Fehler auf der zu schützenden Leitung beschränkt.

Das folgende Bild zeigt, wie der Rücksetzbefehl für gespeicherte Meldungen erzeugt wird. Im Augenblick des Geräterückfalls entscheidet die Voreinstellung von Parameter 610 **FEHLERANZEIGE**, ob der neue Fehlerfall gespeichert bleibt oder zurückgesetzt wird.

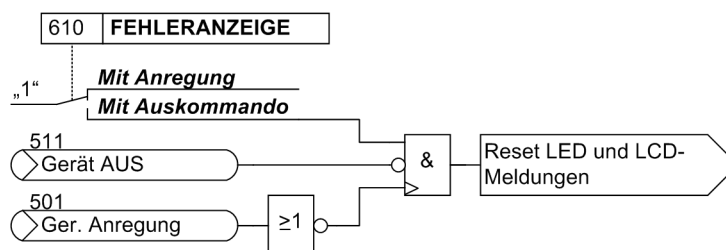


Bild 2-1 Bildung des Rücksetzbefehls für den Speicher der LED und LCD-Meldungen

Spontanmeldungen

Sie können wählen, ob nach einem Störfall ohne weitere Bedienhandlungen die wichtigsten Daten des Störfalles angezeigt werden sollen oder nicht (siehe auch Unterabschnitt „Störfallmeldungen“ im Abschnitt „Zusatzfunktionen“).

2.1.2.2 Einstellhinweise

Störfallanzeigen

Eine neue Schutz-Anregung löscht generell alle bisher gesetzten Leuchtanzeigen im Web-Monitor, damit nur der jeweils letzte Störfall angezeigt wird. Für diesen kann gewählt werden, ob die gespeicherten LED-Anzeigen und ggf. die Spontan-Störfallmeldungen durch die erneute Anregung oder nur nach erneutem Auslösekommando erscheinen. Um die gewünschte Art der Anzeige einzugeben, wählen Sie im Menü PARAMETER das Untermenü GERÄT. Unter Adresse 610 **FEHLERANZEIGE** werden die beiden Alternativen **Mit Anregung** und **Mit Auskommando** („No trip – no flag“) angeboten.

Mit dem Parameter 611 **SPONT.STÖRANZEI** wählen Sie, ob eine spontane Störfallanzeige automatisch erscheinen soll (**Ja**) oder nicht (**Nein**).

Grundbildanwahl

Die Startseite des Grundbildes, das nach einem Anlauf des Gerätes standardmäßig im Web-Monitor angezeigt wird, lässt sich in den Gerätedaten mittels des Parameters 640 **Startseite GB** auswählen. Die verfügbaren Bildseiten sind im Anhang A.5 aufgeführt.

2.1.2.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
610	FEHLERANZEIGE	Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Anregung	Fehleranzeige an den LED/LCD
611	SPONT.STÖRANZEI	Ja Nein	Nein	Spontane Anzeige von Störfall-Infos
620	FW-Update fern	nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Firmware-Update über Ferne
640	Startseite GB	Seite 1 Seite 2 Seite 3 Seite 4 Seite 5 Seite 6	Seite 1	Startseite Grundbild
700	GOOSE-Stop	Ja Nein	Nein	GOOSE-Stop

2.1.2.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	>Licht an	EM	>Licht an (Gerätedisplay)
-	LED-Quitt.	IE	LED-Anzeigen zurückgestellt
-	MM-Sperre	IE	Melde- und Messwert Sperre
-	Testbetr.	IE	Testbetrieb
-	Abzw.geerd	IE	Abzweig geerdet
-	Schaltef.	IE	Schaltefall
-	HWTestMod	IE	Hardwaretestmodus
-	Uhr-Sync	IE_W	Uhrzeitsynchronisierung
1	nicht rangiert	EM	nicht rangiert
2	nicht vorhanden	EM	nicht vorhanden
3	>Zeit synchron	EM_W	>Zeit synchronisieren
5	>LED-Quittung	EM	>LED-Anzeigen zurückstellen
15	>Testbetr.	EM	>Testbetrieb
16	>MM-Sperre	EM	>Melde- und Messwert Sperre
51	Gerät bereit	AM	Gerät bereit ("Live-Kontakt")
52	SchutzWirk	IE	Mindestens eine Schutzfkt. ist wirksam
55	Anlauf	AM	Anlauf
56	Erstanlauf	AM	Erstanlauf
67	Wiederanlauf	AM	Wiederanlauf
68	Störung Uhr	AM	Störung Uhr
69	Sommerzeit	AM	Sommerzeit
70	Parameter laden	AM	Neue Parameter laden
71	Parameter test	AM	Neue Parameter testen
72	Level-2 Param.	AM	Level-2-Parameter geändert
73	Param. Vorort	AM	Parametrierung Vorort
110	Meld.verloren	AM_W	Meldungen verloren
113	Marke verloren	AM	Marke verloren
125	Flattersperre	AM	Flattersperre hat angesprochen
140	Stör-Sammelmel.	AM	Störungssammelmeldung
160	Warn-Sammelmel.	AM	Warnungssammelmeldung
177	Stör Batterie	AM	HW-Störung: Batterie leer
178	I/O-BG gestört	AM	I/O-Baugruppe gestört
181	Störung Messw.	AM	HW-Störung: Messwerterfassung
191	Stör. Offset	AM	HW-Störung: Offset
193	Stör.Abgleichw.	AM	HW-Stör:Abgleichwerte Analogeing. ungült
194	IE-Wdl. falsch	AM	HW-Störung: IE-Wandler ungleich MLFB
301	Netzstörung	AM	Netzstörung
302	Störfall	AM	Störfall
303	Erdschluss	AM	Erdschluss
320	Warn Sp. Daten	AM	Warn: Schwelle Sp. Daten überschritten
321	Warn Sp. Param.	AM	Warn: Schwelle Sp. Param. überschritten
322	Warn Sp Bedieng	AM	Warn: Schwelle Sp. Bedien überschritten
323	Warn Sp. New	AM	Warn: Schwelle Sp. New überschritten
335	>GOOSE-Stop	EM	>GOOSE-Stop

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
502	Gerät Rückfall	EM	Rückfall (Schutz)
510	Gerät EIN	EM	Geräte-Ein (allg.)
545	T-Anr=	WM	Laufzeit von Anregung bis Rückfall
546	T-AUS=	WM	Laufzeit von Anregung bis Auslösung
2172	GPS ModulFehler	AM	GPS Modul Fehler
2186	Fehler IO BG	AM	Fehler auf IO Baugruppe aufgetreten
2240	Mehrfachrang.	AM	Mehrere Meldungen rangiert
17566	Stör CFC Qu	WM	Störung CFC Quelle

2.1.3 Anlagendaten 1

2.1.3.1 Beschreibung

Das Gerät benötigt einige Daten des Netzes und der Anlage, um je nach Verwendung seine Funktionen an diese Daten anzupassen. Hierzu gehören z.B. Nenndaten der Anlage und Messwandler, Polarität und Anschluss der Messgrößen, ggf. Eigenschaften der Leistungsschalter, u.ä. Weiterhin gibt es eine Reihe von Funktionsparametern, die den Funktionen gemeinsam, also nicht einer konkreten Schutz-, Steuer- oder Überwachungsfunktion zugeordnet sind. Diese Daten sind in diesem Abschnitt besprochen.

2.1.3.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Doppelklicken Sie in DIGSI auf **Parameter**, um die entsprechende Auswahl zu erhalten. Dabei wird unter **Anlagendaten 1** in eine Dialogbox mit Einstellblättern verzweigt, in denen die einzelnen Parameter eingestellt werden können. In dieser Weise sind auch die folgenden Erläuterungen gegliedert.

Nennfrequenz (Netzdaten)

Die Nennfrequenz des Netzes wird unter Adresse 214 **NENNFREQUENZ** eingestellt. Der gemäß Ausführungsvariante werksseitig voreingestellte Wert muss nur geändert werden, wenn das Gerät für ein anderes Einsatzgebiet, als sie der Bestellung zugrunde lag, verwendet werden soll. Bei Gerätemausführungen US (Bestellposition 10= C) ist Parameter 214 auf 60 Hz voreingestellt.

Drehfeld (Netzdaten)

Unter Adresse 209 **PHASENFOLGE** können Sie die Voreinstellung (**L1 L2 L3** für ein Rechtsdrehfeld) abändern, falls Ihre Anlage dauerhaft ein Linksdrehfeld aufweisen sollte (**L1 L3 L2**). Eine vorübergehende betriebliche Änderung des Drehsinns kann dagegen mittels Binäreingabe veranlasst werden (siehe Abschnitt 2.15.2).

Polung der Stromwandler (Netzdaten)

Unter Adresse 201 **I-WDL STERNPKT.** wird nach der Polung der Stromwandler gefragt, also nach der Lage des Wandlersternpunktes (das folgende Bild gilt sinngemäß auch bei zwei Stromwandlern). Die Einstellung bestimmt die Messrichtung des Gerätes (Vorwärts = Leitungsrichtung). Die Umschaltung dieses Parameters bewirkt auch eine Umpolung der Erdstrom-Eingänge I_E .

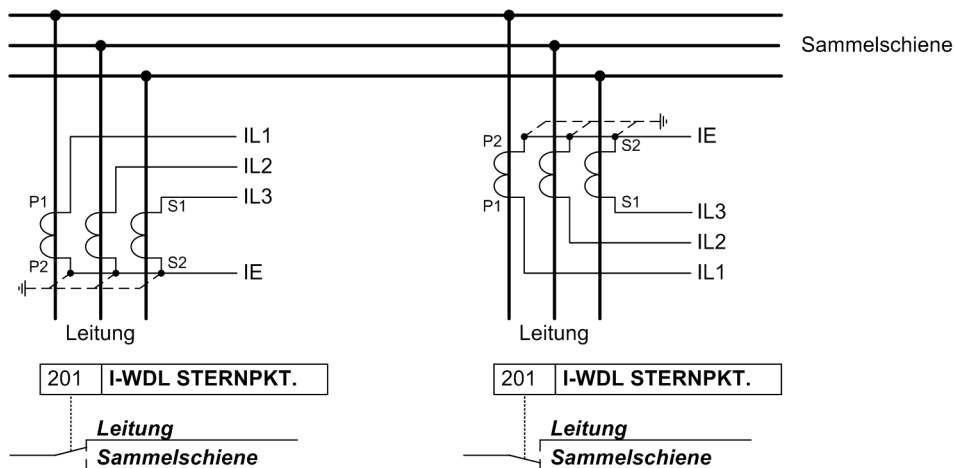


Bild 2-2 Polung der Stromwandler

Stromanschluss I4 (Netzdaten)

Hier wird dem Gerät mitgeteilt, ob an dem vierten Strommesseingang (I_4) der Erdstrom vom Stromwandlersternpunkt angeschlossen ist. Dies entspricht der Holmgreen-Anschaltung, (siehe Anschlussbeispiel im Anhang A.3). In diesem Fall wird Parameter 280 **Holmgr. für Σi auf Ja** eingestellt. In allen anderen Fällen, auch wenn der Erdstrom der eigenen Leitung über einen getrennten Erdstromwandler gemessen wird, ist auf **Nein** einzustellen. Die Einstellung hat ausschließlich Einfluss auf die Funktion „Stromsummenüberwachung“ (siehe Kapitel 2.10.1).

Spannungsanschluss (Netzdaten)

Adresse 213 legt fest, wie die Spannungswandler angeschlossen sind.

U-WDL ANSCH 3ph = U1E, U2E, U3E bedeutet, dass die drei Phasenspannungen in Sternschaltung angeschlossen sind, d.h. die drei Leiter-Erde-Spannungen werden gemessen.

U-WDL ANSCH 3ph = U12, U23, UE bedeutet, dass zwei verkettete Phasen-Spannungen (V-Schaltung) und die Verlagerungsspannung U_{en} angeschlossen sind.

U-WDL ANSCH 3ph = U12, U23 bedeutet, dass zwei verkettete Phasenspannungen (V-Schaltung) angeschlossen sind. Der dritte Spannungswandler des Gerätes wird nicht verwendet.

Die Art des ausgewählten Spannungswandler-Anschlusses hat Einfluss auf die Arbeitsweise aller Funktionen des Gerätes, die als Eingangsgrößen Spannungen benötigen.

Bei den Einstellungen **U12, U23** kann keine Nullspannung bestimmt werden. Die damit arbeitenden Schutzfunktionen sind dann inaktiv.

Tabelle 2-1 Anschlussarten der Spannungswandler

Anschlussart	Funktionen			
	gerichteter UMZ/AMZ Phase	gerichteter UMZ/AMZ Erde	Fehlerorter	Fuse-Failure-Monitor
U1E, U2E, U3E	ja	ja	ja	ja
U12, U23, UE	ja	ja	ja	ja
U12, U23	ja	ja ¹⁾	nein	nein

¹⁾ Richtungsbestimmung nur durch Auswertung des Gegensystems (ansonsten Auswahl Nullsystem oder Gegensystem)

Messwerte, die aufgrund des gewählten Spannungsanschlusses nicht kalkuliert werden können, werden als Punkte angezeigt

Anschlussbeispiele für alle Anschlussarten finden Sie im Anhang A.3.

Längeneinheit (Netzdaten)

Adresse 215 **LÄNGENEINHEIT** erlaubt, die Längeneinheit (**km** oder **Meilen**) für die Fehlerortung festzulegen. Ist kein Fehlerortler vorhanden oder wird diese Funktion ausgeblendet, so ist dieser Parameter ohne Belang. Mit der Änderung der Längeneinheit ist keine automatische Umrechnung der Einstellwerte verbunden, die von dieser Längeneinheit abhängig sind. Solche müssen dann erneut bei den entsprechend gültigen Adressen eingegeben werden.

Nenngrößen der Stromwandler (I-Wandler)

In den Adressen 204 **IN-WDL PRIMÄR** und 205 **IN-WDL SEKUNDÄR** informieren Sie das Gerät über die primären und sekundären Nennströme der Stromwandler (Phasen). Achten Sie darauf, dass der sekundäre Stromwandlernennstrom in Übereinstimmung mit dem Nennstrom des Gerätes ist, da das Gerät sonst falsche Primärdaten errechnet. In den Adressen 217 **IEN-WDL PRIMÄR** und 218 **IEN-WDL SEKUND.** informieren Sie das Gerät über den primären und sekundären Nennstrom des Erdstromwandlers. Bei Normalanschluss (Sternpunktstrom an I_E-Wandler angeschlossen) müssen 217 **IEN-WDL PRIMÄR** und 204 **IN-WDL PRIMÄR** auf den gleichen Wert eingestellt sein.

Bei Geräteausführungen US (Bestellposition 10= C) sind Parameter 205 und Parameter 218 auf 5 A voreingestellt.

Nenngrößen der Spannungswandler (U-Wandler)

In den Adressen 202 **UN-WDL PRIMÄR** und 203 **UN-WDL SEKUNDÄR** informieren Sie das Gerät über die primäre und sekundäre Nennspannung (verkettete Größen) der Spannungswandler.

Übersetzungsverhältnis der Spannungswandler (U-Wandler)

In der Adresse 206 **Uph/Uen WDL** wird dem Gerät der Anpassungsfaktor zwischen Phasenspannung und Verlagerungsspannung mitgeteilt. Diese Angabe ist wichtig für die Behandlung von Erdkurzschlüssen (im geerdeten Netz), Erdschlüssen (im nicht geerdeten Netz), für den Betriebsmesswert U_e und die Messgrößenüberwachung.

Besitzt der Spannungswandlersatz e-n-Wicklungen und sind diese am Gerät angeschlossen, so ist dies in Adresse 213 (siehe oben unter Randtitel „Spannungsanschluss“) entsprechend anzugeben. Da normalerweise die Übersetzung der Spannungswandler lautet:

$$\frac{U_{N\text{prim}}}{\sqrt{3}} / \frac{U_{N\text{sek}}}{\sqrt{3}} / \frac{U_{N\text{sek}}}{3}$$

ist bei angeschlossener U_{en}-Spannung der Faktor U_{ph}/U_{en} (Sekundärspannung, Adresse 206 **Uph/Uen WDL**) zu $3/\sqrt{3} = \sqrt{3} = 1,73$ anzusetzen. Bei anderen Übersetzungsverhältnissen, z.B. bei Bildung der Verlagerungsspannung über zwischengeschalteten Wandlersatz, muss der Faktor entsprechend korrigiert werden.

Bitte beachten Sie, dass auch die berechnete sekundäre U_{en}-Spannung durch den unter Parameter 206 eingestellten Wert dividiert wird. Damit hat der Parameter 206 auch bei nicht angeschlossener U_{en}-Spannung Einfluss auf den sekundären Betriebsmesswert U_e.

Ist die Spannungsanschlussart **U12**, **U23**, **UE** gewählt, so wird Parameter **Uph/Uen WDL** für die Berechnung der Leiter-Erde-Spannungen verwendet und ist damit schutztechnisch von Bedeutung. Bei Spannungsan-

schlussart **U1E**, **U2E**, **U3E** wird er ausschließlich zur Berechnung des Betriebsmesswertes „Sekundäre Spannung UE“ verwendet.

Kommandodauer (LS)

In Adresse 210 wird die Mindest-Auslösekommandodauer **T AUSKOM MIN.** eingestellt. Sie gilt für alle Schutzfunktionen, die auf Auslösung gehen können.

Stromflussüberwachung (LS)

In Adresse 212 **LS I>** wird die Ansprechschwelle der integrierten Stromflussüberwachung eingestellt. Dieser Parameter wird von mehreren Schutzfunktionen (z.B. Spannungsschutz mit Stromkriterium) verwendet. Wird der parametrisierte Stromwert überschritten, so wird der Leistungsschalter als geschlossen angesehen.

Die Einstellung der Ansprechschwelle gilt für alle drei Phasen und ist im Hinblick auf die tatsächlich verwendeten Schutzfunktionen vorzunehmen.

Die Ansprechschwelle für den Schaltersversagerschutz wird separat festgelegt (siehe 2.13.2).

Zweiphasiger Überstromzeitschutz (Schutzkenngößen)

Die Funktionalität des zweiphasigen Überstromzeitschutzes kommt in isolierten oder gelöschten Netzen zum Einsatz, wenn ein Zusammenwirken von dreiphasigen Geräten mit bestehenden zweiphasigen Schutzeinrichtungen benötigt wird. Über den Parameter 250 **U/AMZ 2phasig** kann projektiert werden, ob der Überstromzeitschutz zwei- oder dreiphasig arbeitet. Ist der Parameter auf **Ein** gestellt, wird für den Schwellwertvergleich anstelle des Messwertes für I_{L2} dauerhaft der Wert 0 A verwendet, so dass durch Phase L2 keine Anregung möglich ist. Alle weiteren Funktionen arbeiten jedoch dreiphasig.

Erdkurzschluss (Schutzkenngößen)

Mit dem Parameter 613 **U/AMZ Erde mit** können Sie festlegen, ob der Schaltersversagerschutz oder der Fuse Failure Monitor mit gemessenen Größen (**IE (gemessen)**) oder mit den aus den drei Phasenströmen berechneten Größen (**3IO (berechnet)**) arbeiten soll. In ersterem Fall wird die an dem 4. Stromeingang anstehende Messgröße bewertet, in letzterem Fall der rechnerische Summenstrom aus den drei Phasenstromeingängen gebildet.

Spannungsschutz (Schutzkenngößen)

Mit den Parametern 614 **KENNGR U>(>)** und 615 **KENNGR U<(<)** geben Sie vor, welche Größen der Spannungsschutz verwendet.

Der Überspannungsschutz arbeitet bei 3-phasigem Anschluss wahlweise mit folgenden Größen:

- Grundschiwingung der größten der Leiter-Leiter-Spannungen (**ULL**)
- Grundschiwingung der größten der Leiter-Erde-Spannungen (**ULE**)
- Mitsystemspannung (**U1**)
- Gegensystemspannung (**U2**)
- Phasenselektiv mit der Grundschiwingung der einzelnen Leiter-Leiter-Spannungen (**ULL selektiv**)
- Phasenselektiv mit der Grundschiwingung der einzelnen Leiter-Erde-Spannungen (**ULE selektiv**)

Der Unterspannungsschutz arbeitet bei 3-phasigem Anschluss wahlweise mit folgenden Größen:

- Grundschiwingung der kleinsten der Leiter-Leiter-Spannungen (**ULL**)
- Grundschiwingung der kleinsten der Leiter-Erde-Spannungen (**ULE**)
- Mitsystemspannung (**U1**)
- Phasenselektiv mit der Grundschiwingung der einzelnen Leiter-Leiter-Spannungen (**ULL selektiv**)
- Phasenselektiv mit der Grundschiwingung der einzelnen Leiter-Erde-Spannungen (**ULE selektiv**)



Hinweis

Wenn Parameter 213 **U-WDL ANSCH 3ph** auf **U12, U23** eingestellt ist, entfallen die Einstellmöglichkeit **ULE** und **ULE selektiv** für Parameter 614 und 615.

Bei einphasigem Spannungswandleranschluss erfolgt ein direkter Vergleich der gemessenen Größen mit den Schwellwerten, die Parametrierung der Kenngrößenumschaltung wird ignoriert.

2.1.3.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
201	I-WDL STERNPKT.		Leitung Sammelschiene	Leitung	Stromwandlersternpunkt liegt Richtung
202	UN-WDL PRIMÄR		0.10 .. 800.00 kV	20.00 kV	Wandler-Nennspannung, primär
203	UN-WDL SEKUNDÄR		34 .. 400 V	100 V	Wandler-Nennspannung, sekundär
204	IN-WDL PRIMÄR		10 .. 50000 A	400 A	Wandler-Nennstrom, primär
205	IN-WDL SEKUNDÄR		1A 5A	1A	Wandler-Nennstrom, sekundär
206A	Uph/Uen WDL		1.00 .. 3.00	1.73	Anpassungsfaktor Uph / Uen
209	PHASENFOLGE		L1 L2 L3 L1 L3 L2	L1 L2 L3	Phasenfolge
210A	T AUSKOM MIN.		0.01 .. 32.00 s	0.15 s	Minstdauer des Auskommandos
211A	T EINKOM MAX.		0.01 .. 32.00 s	1.00 s	Maximale Dauer des Einkommandos
212	LS I>	1A	0.04 .. 1.00 A	0.04 A	Stromschwelle "LS geschlossen"
		5A	0.20 .. 5.00 A	0.20 A	
213	U-WDL ANSCH 3ph		U1E, U2E, U3E U12, U23, UE U12, U23, USYN U12, U23 Uph-e, USYN	U1E, U2E, U3E	Spannungswandler-Anschluss, 3-phasig
214	NENNFREQUENZ		50 Hz 60 Hz	50 Hz	Nennfrequenz
215	LÄNGENEINHEIT		km Meilen	km	Längeneinheit für Fehlerort in
217	IEN-WDL PRIMÄR		1 .. 50000 A	60 A	Wandler-Nennstrom, Erde primär

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
218	IEN-WDL SEKUND.		1A 5A	1A	Wandler-Nennstrom, Erde sekundär
235A	ATEX100		Nein Ja	Ja	th. Abbilder bei Spg.-Ausfall speichern
250A	U/AMZ 2phasig		Aus Ein	Aus	Zweiphasiger Überstromzeitschutz
276	TEMP.EINHEIT		Grad Celsius Grad Fahrenheit	Grad Celsius	Temperatureinheit
280	Holmgr. für Σi		Nein Ja	Nein	Holmgreen-Anschl. (für schnl. Sum-i-Üw.)
325	U nom sek U _x		34 .. 230 V	100 V	Sekundäre Nennspannung U _x
333	U nom prim U _x		0.10 .. 800.00 kV	20.00 kV	Primäre Nennspannung U _x
613A	U/AMZ Erde mit		IE (gemessen) 3I0 (berechnet)	IE (gemessen)	U/AMZ Erde mit
614A	KENNGR U>(>)		ULL ULL selektiv ULE ULE selektiv U1 U2	ULL	KenngroÙe des Überspannungsschutzes
615A	KENNGR U<(<)		U1 ULL ULL selektiv ULE ULE selektiv	U1	KenngroÙe des Unterspannungsschutzes

2.1.3.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
5145	>Drehfeldumsch.	EM	>Drehfeldumschaltung
5147	Drehfeld L1L2L3	AM	Drehfeld L1 L2 L3
5148	Drehfeld L1L3L2	AM	Drehfeld L1 L3 L2

2.1.4 Störschreibung

Der Multifunktionsschutz mit Steuerung 7SC80 verfügt über einen Störwertspeicher. Die Momentanwerte der Messgrößen

$i_{L1}, i_{L2}, i_{L3}, i_E$ und $u_{L1}, u_{L2}, u_{L3}, u_{L12}, u_{L23}, u_{L31}, u_E, u_X$

(Spannungen je nach Anschluss) werden im Raster von 1,0 ms (bei 50 Hz) abgetastet und in einem Umlaufpuffer abgelegt (je 20 Abtastwerte pro Periode). Im Störfall werden die Daten über eine einstellbare Zeitspanne gespeichert, längstens jedoch über 6 Sekunden. Bis zu 8 Störfälle können in diesem Bereich gespeichert werden. Der Störwertspeicher wird bei einem erneuten Störfall automatisch aktualisiert, so dass ein Quittieren nicht nötig ist. Die Aufzeichnung der Störfalldaten kann zusätzlich zur Schutzanregung auch über eine Binäreingabe und über die serielle Schnittstelle angestoßen werden.

2.1.4.1 Beschreibung

Über die Schnittstellen des Gerätes können Sie die Daten eines Störfalles auslesen und mit Hilfe des Grafikprogramms SIGRA 4 auswerten. SIGRA 4 bereitet die während des Störfalles aufgezeichneten Daten grafisch auf und berechnet aus den gelieferten Messwerten ergänzend auch weitere Größen. Die Ströme und Spannungen können wahlweise als Primär- oder Sekundärgrößen dargestellt werden. Zusätzlich werden Signale als Binärspuren (Marken) mitgeschrieben, z.B. „Anregung“, „Auslösung“.

Sofern Port F des Gerätes entsprechend parametrierung wurde, können Störwertdaten über diese Schnittstelle von einem Zentralgerät übernommen und ausgewertet werden. Dabei werden die Ströme und Spannungen für eine grafische Darstellung aufbereitet. Zusätzlich werden Signale als Binärspuren (Marken) mitgeschrieben, z.B. „Anregung“, „Auslösung“.

Der Abruf der Stördaten durch das Zentralgerät erfolgt automatisch entweder nach jeder Anregung des Schutzes oder nur nach einer Auslösung.

Abhängig von der gewählten Anschlussart der Spannungswandler (Adresse 213 **U-WDL ANSCH 3ph**), werden folgende Messgrößen im Störschrieb aufgezeichnet:

	Spannungsanschluss		
	U1E, U2E, U3E	U12, U23, UE	U12, U23
u_{L12}	ja	ja	ja
u_{L23}	ja	ja	ja
u_{L31}	ja	ja	ja
u_{L1}	ja	ja	
u_{L2}	ja	ja	
u_{L3}	ja	ja	

Der Spannungsanschluss u_X ist immer vorhanden.



Hinweis

Die für die Binärspuren verwendeten Signale sind in DIGSI rangierbar.

2.1.4.2 Einstellhinweise

Festlegungen

Die Störwertspeicherung kann nur durchgeführt werden, sofern bei der Projektierung unter Adresse 104 **STÖRSCHRIEB = vorhanden** eingestellt wurde. Die weiteren Festlegungen für die Störwertspeicherung erfolgen im Untermenü **Störanschreibung** des Menüs PARAMETER. Für die Störwertspeicherung wird unterschieden zwischen dem Bezugszeitpunkt und dem Speicherkriterium (Adresse 401 **FUNKTION**). Normalerweise ist der Bezugszeitpunkt die Geräteanregung, d.h., der Anregung irgendeiner Schutzfunktion wird der Zeitpunkt 0 zugewiesen. Dabei kann das Speicherkriterium ebenfalls die Geräteanregung (**Speich. mit Anr**) oder die Geräteauslösung (**Speich. mit AUS**) sein. Es kann auch die Geräteauslösung als Bezugszeitpunkt gewählt werden (**Start bei AUS**), dann ist diese auch das Speicherkriterium.

Ein Störfall beginnt mit der Anregung durch irgendeine Schutzfunktion und endet mit dem Rückfall der letzten Anregung einer Schutzfunktion. Dies ist normalerweise auch der Umfang einer Störwertaufzeichnung (Adresse 402 **UMFANG = Störfall**). Werden automatische Wiedereinschaltungen durchgeführt, kann die gesamte Netzstörung — ggf. mit mehreren Wiedereinschaltungen — bis zur endgültigen Klärung gespeichert werden (Adresse 402 **UMFANG = Netzstörung**). Dies gibt den zeitlichen Gesamtverlauf der Störung wieder, verbraucht aber auch Speicherkapazität während der spannungslosen Pause(n).

Die tatsächliche Speicherzeit beginnt um die Vorlaufzeit **T VOR** (Adresse 404) vor dem Bezugszeitpunkt und endet um die Nachlaufzeit **T NACH** (Adresse 405) später als das Speicherkriterium verschwindet. Die maximal zulässige Speicherzeit pro Störwertaufzeichnung **T MAX** wird unter Adresse 403 eingestellt. Es stehen pro Störwertaufzeichnung maximal 6 s für die Störwertspeicherung zur Verfügung. Insgesamt können bis zu 8 Störschriebe mit einer Gesamtzeit von maximal 18 s gespeichert werden

Die Störwertspeicherung kann auch über eine Binäreingabe oder über die Bedienschnittstelle mittels PC aktiviert werden. Die Speicherung wird dann dynamisch getriggert. Adresse 406 **T EXTERN** bestimmt die Länge der Störwertaufzeichnung (längstens jedoch **T MAX**, Adresse 403). Vor- und Nachlaufzeiten kommen noch hinzu. Wird die Zeit für die Binäreingabe auf ∞ gestellt, dauert die Speicherung solange, wie die Binäreingabe angesteuert ist (statisch), längstens jedoch **T MAX** (Adresse 403).

2.1.4.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
401	FUNKTION	Speich. mit Anr Speich. mit AUS Start bei AUS	Speich. mit Anr	Startbedingung f. Störwertspeicherung
402	UMFANG	Störfall Netzstörung	Störfall	Aufzeichnungsumfang der Störwerte
403	T MAX	0.30 .. 6.00 s	2.00 s	Max.Länge pro Aufzeichnung T-max
404	T VOR	0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Vorlaufzeit T-vor
405	T NACH	0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Nachlaufzeit T-nach
406	T EXTERN	0.10 .. 5.00 s; ∞	0.50 s	Aufzeichnungszeit bei externem Start

2.1.4.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Stw. Start	IE	Anstoß Teststör schrieb (Markierung)
4	>Störw. Start	EM	>Störwertspeicherung starten
203	Störw. gelöscht	AM_W	Störwertspeicher gelöscht
30053	Störfaufz.läuft	AM	Störfallaufzeichnung läuft

2.1.5 Parametergruppenumschaltung

Für die Funktionseinstellungen des Gerätes können bis zu 4 unterschiedliche Gruppen von Parametern eingestellt werden.

2.1.5.1

Einstellgruppen-Umschaltung

Die Parametergruppen können während des Betriebs vor Ort über den Web-Monitor, über Binäreingänge (sofern entsprechend rangiert) oder über die Schnittstellen umgeschaltet werden. Aus Sicherheitsgründen ist eine Umschaltung während einer Netzstörung nicht möglich.

Eine Einstellgruppe umfasst die Parameterwerte aller Funktionen, für die Sie bei der Projektierung (Abschnitt 2.1.1.2) die Einstellung **vorhanden** gewählt haben. In den Geräten 7SC80 werden 4 voneinander unabhängige Einstellgruppen (Gruppe A bis D) unterstützt. Diese stellen einen identischen Funktionsumfang dar, können aber unterschiedliche Einstellwerte enthalten.

2.1.5.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Wenn Sie die Umschaltung nicht benötigen, brauchen Sie nur die voreingestellte Einstellgruppe A einzustellen. Der Rest dieses Abschnittes ist dann nicht mehr von Belang.

Wenn Sie von der Umschaltmöglichkeit Gebrauch machen wollen, müssen Sie bei der Projektierung des Funktionsumfangs die Gruppenumschaltung auf **PARAMET. - UMSCH. = vorhanden** eingestellt haben (Adresse 103). Bei der Einstellung der Funktionsparameter parametrieren Sie dann nacheinander jede der benötigten, maximal 4 Einstellgruppen A bis D. Wie Sie dabei zweckmäßig vorgehen, wie Sie Einstellgruppen kopieren oder wieder in den Lieferzustand rücksetzen können, sowie die Vorgehensweise zur betrieblichen Umschaltung von einer Einstellgruppe zur anderen erfahren Sie in der SIPROTEC 4–Systembeschreibung.

Wie Sie die Möglichkeit der Umschaltung zwischen mehreren Einstellgruppen von extern über Binäreingaben nutzen können, finden Sie in diesem Handbuch in Abschnitt 3.1.

2.1.5.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
302	AKTIVIERUNG	Gruppe A Gruppe B Gruppe C Gruppe D Binäreingabe über Protokoll	Gruppe A	Aktivierung

2.1.5.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	P-GrpA akt	IE	Parametergruppe A ist aktiv
-	P-GrpB akt	IE	Parametergruppe B ist aktiv
-	P-GrpC akt	IE	Parametergruppe C ist aktiv
-	P-GrpD akt	IE	Parametergruppe D ist aktiv
7	>Param. Wahl1	EM	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 1)
8	>Param. Wahl2	EM	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 2)

2.1.6 Anlagendaten 2

2.1.6.1 Beschreibung

Zu den allgemeinen Schutzdaten (Anlagendaten 2) gehören solche Funktionsparameter, die den Funktionen gemeinsam, also nicht einer konkreten Schutz- oder Überwachungsfunktion zugeordnet sind. Im Gegensatz zu den zuvor besprochenen Anlagendaten 1 sind sie mit der Parametergruppe umschaltbar.

Wenn Sie dem Gerät Angaben über die primäre Referenzspannung und den primären Referenzstrom des zu überwachenden Betriebsmittels machen, kann es daraus die prozentualen Betriebsmesswerte ermitteln und ausgeben.

2.1.6.2 Einstellhinweise

Nennwerte der Anlage

In den Adressen 1101 **U REF 100% PRIM** und 1102 **I REF 100% PRIM** machen Sie dem Gerät Angaben über primäre Referenzspannung (verkettet) und Referenzstrom (Phasen) des zu schützenden Betriebsmittels (z.B. Motors). Sofern diese Referenzgrößen mit den primären Nenngrößen der Spannungs- und Stromwandler übereinstimmen, entsprechen sie den Einstellungen unter Adresse 202 und 204 (Abschnitt 2.1.3.2). Mit Hilfe dieser Angaben ermittelt das Gerät die prozentualen Betriebsmesswerte.

Erdimpedanzanpassung (nur für Fehlerortung)

Die Anpassung des Erdimpedanzverhältnisses ist nur für die Fehlerortung von Belang. Sie erfolgt durch Eingabe des Resistanzverhältnisses **RE/RL** und des Reaktanzverhältnisses **XE/XL**.

Die Werte unter den Adressen 1103 und 1104 gelten, wenn nur ein Leitungsabschnitt vorhanden ist und für alle Fehler, die außerhalb der definierten Leitungsabschnitte auftreten.

Werden mehrere Leitungsabschnitte eingestellt, so gelten

- für Leitungsabschnitt 1 die Adressen 6001 und 6002
- für Leitungsabschnitt 2 die Adressen 6011 und 6012
- für Leitungsabschnitt 3 die Adressen 6021 und 6022.

Resistenzverhältnis **RE/RL** und Reaktanzverhältnis **XE/XL** werden rein formell berechnet und sind nicht identisch mit Real- und Imaginärteil von $\underline{Z}_E/\underline{Z}_L$. Es ist also keine komplexe Rechnung nötig! Die Werte können aus den Leitungsdaten nach folgenden Formeln ermittelt werden:

$$\frac{R_E}{R_L} = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{R_0}{R_1} - 1 \right) \qquad \frac{X_E}{X_L} = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{X_0}{X_1} - 1 \right)$$

Dabei bedeuten

R_0	– Nullresistenz der Leitung
X_0	– Nullreaktanz der Leitung
R_1	– Mitresistenz der Leitung
X_1	– Mitreaktanz der Leitung

Diese Daten können entweder für die gesamte Leitung bzw. den Leitungsabschnitt oder als längenbezogene Werte eingesetzt werden, da die Quotienten längenunabhängig sind.

Rechenbeispiel:

20 kV Freileitung 120 mm² mit den Daten:

$R_0/s = 0,88 \Omega/\text{km}$ Nullresistanz

$X_0/s = 1,26 \Omega/\text{km}$ Nullreaktanzen

$R_1/s = 0,24 \Omega/\text{km}$ Mitresistanzen

$X_1/s = 0,34 \Omega/\text{km}$ Mitreaktanzen

Für die Erdimpedanzverhältnisse ergibt sich:

$$\frac{R_E}{R_L} = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{R_0}{R_1} - 1 \right) = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{0,88 \Omega/\text{km}}{0,24 \Omega/\text{km}} - 1 \right) = 0,89$$

$$\frac{X_E}{X_L} = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{X_0}{X_1} - 1 \right) = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1,26 \Omega/\text{km}}{0,34 \Omega/\text{km}} - 1 \right) = 0,90$$

Reaktanzbelag (nur für Fehlerortung)

Die Einstellung des Reaktanzbelages ist nur für die Fehlerortung von Belang. Sie ermöglicht die Ausgabe des Fehlerortes in Längeneinheiten.

Der Reaktanzbelag X' wird als bezogene Größe **X-BELAG** eingegeben, und zwar in Ω/Meile , wenn als Längeneinheit **Meilen** angegeben wurde (Adresse 215, siehe Abschnitt 2.1.3.2 unter „Längeneinheit“) oder in Ω/km , wenn als Längeneinheit **km** angegeben wurde. Wird die Längeneinheit unter Adresse 215 nach Eingabe des Reaktanzbelages geändert, muss der Reaktanzbelag bezogen auf die neue Längeneinheit hier erneut parametrisiert werden.

Die Werte unter den Adressen 1106 (**km**) bzw. 1105 (**Meilen**) gelten, wenn nur ein Leitungsabschnitt vorhanden ist und für alle Fehler, die außerhalb der definierten Leitungsabschnitte auftreten.

Werden mehrere Leitungsabschnitte eingestellt, so gelten

- für Leitungsabschnitt 1 die Adressen 6004(**km**) bzw. 6003 (**Meilen**)
- für Leitungsabschnitt 2 die Adressen 6014 (**km**) bzw. 6013 (**Meilen**),
- für Leitungsabschnitt 3 die Adressen 6024 (**km**) bzw. 6023 (**Meilen**).

Bei Parametrierung mit DIGSI können die Werte wahlweise auch in Primärgrößen eingegeben werden. Dann entfällt die folgende Umrechnung in Sekundärgrößen.

Für die Umrechnung von Primär- in Sekundärwerte gilt allgemein:

$$Z_{\text{sekundär}} = \frac{\text{Übersetzung Stromwandler}}{\text{Übersetzung Spannungswandler}} \cdot Z_{\text{primär}}$$

Entsprechend gilt für den Reaktanzbelag einer Leitung:

$$X'_{\text{sek}} = \frac{N_{\text{Str}}}{N_{\text{SpG}}} \cdot X'_{\text{prim}}$$

mit

N_{Str} — Übersetzung der Stromwandler

N_{SpG} — Übersetzung der Spannungswandler

Rechenbeispiel:

Angenommen wird die gleiche Leitung wie im Beispiel für die Erdimpedananzpassung (oben) und zusätzlich die Wandlerdaten:

Stromwandler 500 A/5 A

Spannungswandler 20 kV/0,1 kV

Daraus errechnet sich der sekundäre Reaktanzbelag:

$$X'_{\text{sek}} = \frac{N_{\text{Str}}}{N_{\text{SpG}}} \cdot X'_{\text{prim}} = \frac{500 \text{ A} / 5 \text{ A}}{20 \text{ kV} / 0,1 \text{ kV}} \cdot 0,34 \text{ } \Omega / \text{km} = 0,170 \text{ } \Omega / \text{km}$$

Leitungswinkel (nur für Fehlerortung)

Die Einstellung des Leitungswinkels ist nur für die Fehlerortung von Belang. Der Leitungswinkel kann aus den Leitungskonstanten ermittelt werden. Es gilt:

$$\tan \varphi = \frac{X_L}{R_L} \quad \text{oder} \quad \varphi = \arctan\left(\frac{X_L}{R_L}\right)$$

mit R_L dem ohmschen Widerstand und X_L der Reaktanz der Leitung.

Der Wert unter Adresse 1109 gilt, wenn nur ein Leitungsabschnitt vorhanden ist und für alle Fehler, die außerhalb der definierten Leitungsabschnitte auftreten.

Werden mehrere Leitungsabschnitte eingestellt, so gilt

- Für Leitungsabschnitt 1 die Adresse 6005
- Für Leitungsabschnitt 2 die Adresse 6015
- Für Leitungsabschnitt 3 die Adresse 6025

Die Daten können entweder für die gesamte Leitung bzw. den Leitungsabschnitt oder als längenbezogene Werte eingesetzt werden, da die Quotienten längenunabhängig sind. Auch spielt es bei den Quotienten keine Rolle, ob sie aus Primär- oder Sekundärgrößen berechnet werden.

Rechenbeispiel:

110 kV Freileitung 150 mm² mit den Daten

$$R'_1 = 0,19 \Omega/\text{km}$$

$$X'_1 = 0,42 \Omega/\text{km}$$

Der Leitungswinkel berechnet sich zu

$$\tan \varphi = \frac{X_L}{R_L} = \frac{X'_1}{R'_1} = \frac{0,42 \Omega/\text{km}}{0,19 \Omega/\text{km}} \quad 2,21 = 65,7^\circ$$

Unter der entsprechenden Adresse wird eingestellt **PHI LTG. = 66°**.

Leitungslänge (nur für Fehlerortung)

Die Einstellung der Leitungslänge ist nur für die Fehlerortung von Belang. Die Leitungslänge wird benötigt, um den Fehlerort als bezogene Größe (in %) angeben zu können. Weiterhin wird bei Verwendung mehrerer Leitungsabschnitte die jeweilige Länge des einzelnen Abschnitts definiert.

Die Werte unter den Adressen 1110 (**km**) bzw. 1111 (**Meilen**) gelten, wenn nur ein Leitungsabschnitt vorhanden ist und für alle Fehler, die außerhalb der definierten Leitungsabschnitte auftreten.

Werden mehrere Leitungsabschnitte eingestellt, so gelten

- Für Leitungsabschnitt 1 die Adressen 6006 (**km**) bzw. 6007 (**Meilen**)
- Für Leitungsabschnitt 2 die Adressen 6016 (**km**) bzw. 6017 (**Meilen**)
- Für Leitungsabschnitt 3 die Adressen 6026 (**km**) bzw. 6027 (**Meilen**)

Die für die Gesamtleitung eingestellte Länge muss der Summe der unter den Leitungsabschnitten parametrisierten Längen entsprechen. Dabei ist eine Abweichung von maximal 10% zulässig.

Invertierung Leistungsmesswerte/Zählwerte

Die in den Betriebsmesswerten berechneten richtungsabhängigen Werte (Leistung, Leistungsfaktor, Arbeit und darauf basierende Min-, Max- und Mittelwerte) sind normalerweise in Richtung auf das Schutzobjekt als positiv definiert. Dies setzt voraus, dass für das gesamte Gerät die Anschlusspolarität bei den **Anlagendaten 1** entsprechend eingestellt ist (vgl. auch „Polung der Stromwandler“, Adresse 201). Es ist jedoch auch möglich, die „Vorwärts“-Richtung für die Schutzfunktionen und die positive Richtung für die Leistungen etc. unterschiedlich einzustellen, z.B. damit der Wirkleistungsbezug (von der Leitung zur Sammelschiene) positiv angezeigt wird. Stellen Sie dann unter Adresse 1108 **P, Q VORZEICHEN** die Option **invertiert** ein. Bei Einstellung **nicht invert.** (Voreinstellung) stimmt die positive Richtung für die Leistungen etc. mit der „Vorwärts“-Richtung für die Schutzfunktionen überein. Die betroffenen Werte sind im Einzelnen im Kapitel 4 aufgeführt.

2.1.6.3 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1101	U REF 100% PRIM		0.10 .. 800.00 kV	20.00 kV	Primär-Referenzspannung:Anzeige als 100%
1102	I REF 100% PRIM		10 .. 50000 A	400 A	Primär-Referenzstrom:Anzeige als 100%
1103	RE/RL		-0.33 .. 7.00	1.00	Anpassungsfaktor RE/RL
1104	XE/XL		-0.33 .. 7.00	1.00	Anpassungsfaktor XE/XL
1105	X-BELAG	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	
1106	X-BELAG	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
1107	I MOTOR ANLAUF	1A	0.40 .. 10.00 A	2.50 A	Motoranlaufstrom (blk Überlastschutz)
		5A	2.00 .. 50.00 A	12.50 A	
1108	P,Q VORZEICHEN		nicht invert. invertiert	nicht invert.	Vorzeichen von P,Q Betriebsmesswerten
1109	PHI LTG.		10 .. 89 °	85 °	Winkel der Leitungsimpedanz
1110	LTGS.LÄNGE		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	Leitungslänge in Kilometern
1111	LTGS.LÄNGE		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	Leitungslänge in Meilen
6001	A1: RE/RL		-0.33 .. 7.00	1.00	A1: Anpassungsfaktor RE/RL
6002	A1: XE/XL		-0.33 .. 7.00	1.00	A1: Anpassungsfaktor XE/XL
6003	A1: X-BELAG	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	A1: Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	
6004	A1: X-BELAG	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	A1: Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
6005	A1: PHI LTG.		10 .. 89 °	85 °	A1: Winkel der Leitungsimpedanz
6006	A1: LTGS.LÄNGE		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	A1: Leitungslänge in Meilen
6007	A1: LTGS.LÄNGE		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	A1: Leitungslänge in Kilometern
6011	A2: RE/RL		-0.33 .. 7.00	1.00	A2: Anpassungsfaktor RE/RL
6012	A2: XE/XL		-0.33 .. 7.00	1.00	A2: Anpassungsfaktor XE/XL
6013	A2: X-BELAG	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	A2: Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
6014	A2: X-BELAG	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	A2: Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
6015	A2: PHI LTG.		10 .. 89 °	85 °	A2: Winkel der Leitungs-impedanz
6016	A2: LTGS.LÄNGE		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	A2: Leitungslänge in Meilen
6017	A2: LTGS.LÄNGE		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	A2: Leitungslänge in Kilometern
6021	A3: RE/RL		-0.33 .. 7.00	1.00	A3: Anpassungsfaktor RE/RL
6022	A3: XE/XL		-0.33 .. 7.00	1.00	A3: Anpassungsfaktor XE/XL
6023	A3: X-BELAG	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	A3: Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	
6024	A3: X-BELAG	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	A3: Reaktanzbelag der Leitung: x'
		5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
6025	A3: PHI LTG.		10 .. 89 °	85 °	A3: Winkel der Leitungs-impedanz
6026	A3: LTGS.LÄNGE		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	A3: Leitungslänge in Meilen
6027	A3: LTGS.LÄNGE		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	A3: Leitungslänge in Kilometern

2.1.6.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
126	Schutz E/A	IE	Schutz Ein/Aus (Systemschnittstelle)
356	>Hand-EIN	EM	>Hand-Einschaltung
501	Ger. Anregung	AM	Anregung (Schutz)
511	Gerät AUS	AM	Geräte-Aus (allg.)
533	IL1 =	WM	Abschaltstrom (primär) L1
534	IL2 =	WM	Abschaltstrom (primär) L2
535	IL3 =	WM	Abschaltstrom (primär) L3
561	Hand-EIN	AM	Hand-Einschalt-Erkennung (Impuls)
2720	>Frei AWE Stufe	EM	>Freigabe durch externe AWE
4601	>LS geschlossen	EM	>Leistungsschalter geschlossen
4602	>LS offen	EM	>Leistungsschalter offen

2.1.7 Ethernet EN100-Modul

2.1.7.1 Funktionsbeschreibung

Über das Ethernet EN100-Modul kann die Integration des 7SC80 in 100-MBit-Kommunikationsnetze der Leit- und Automatisierungstechnik gemäß der Norm IEC 61850 erfolgen. Diese Norm ermöglicht eine durchgängige Kommunikation der Geräte ohne Gateways und Protokollumsetzer. Dadurch können SIPROTEC 4-Geräte offen und interoperabel auch in entsprechenden heterogenen Umgebungen eingesetzt werden. Parallel zur Leittechnikeinbindung ist über diese Schnittstelle auch die DIGSI-Kommunikation und die Intergerätekommunikation mit GOOSE möglich.

2.1.7.2 Funktionsbeschreibung

Über das Ethernet EN100-Modul kann die Integration des 7SC80 in 100-MBit-Kommunikationsnetze der Leit- und Automatisierungstechnik gemäß der Norm IEC 61850 erfolgen. Diese Norm ermöglicht eine durchgängige Kommunikation der Geräte ohne Gateways und Protokollumsetzer. Dadurch können SIPROTEC 4-Geräte offen und interoperabel auch in entsprechenden heterogenen Umgebungen eingesetzt werden. Parallel zur Leittechnikeinbindung ist über diese Schnittstelle auch die DIGSI-Kommunikation und die Intergerätekommunikation mit GOOSE möglich.

Im Verteilnetzcontroller 7SC80 können Sie ein **Ethernet EN100-Modul** mit 2 IEC 61850-Kanälen oder ein **Ethernet EN100-Modul** mit 1 IEC 61850-Kanal und 1 DNP 3.0 IP-Kanal einsetzen.

2.1.7.3 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
009.0100	Stör Modul	IE	Störung EN100 Modul
009.0101	Stör Link1	IE	Störung EN100 Link Kanal 1 (Ch1)
009.0102	Stör Link2	IE	Störung EN100 Link Kanal 2 (Ch2)

2.2 Überstromzeitschutz

Der Überstromzeitschutz ist die Haupt-Schutzfunktion in den Geräten 7SC80. Er besitzt insgesamt je vier Stufen für die Leiterströme und den Erdstrom. Alle Stufen sind unabhängig voneinander und können beliebig kombiniert werden.

Ist in isolierten oder gelöschten Netzen das Zusammenwirken dreiphasiger Geräte mit zweiphasigen Schutzeinrichtungen erforderlich, kann neben der dreiphasigen Arbeitsweise auch ein zweiphasiger Betrieb des Überstromzeitschutzes projektiert werden (siehe Kapitel 2.1.3.2).

Die Hochstromstufen $I_{>>>}$ und $I_{>>}$ sowie die Überstromstufe $I_{>}$ arbeiten mit stromunabhängiger Kommandozeit.

Anwendungsfälle

- Der ungerichtete Überstromzeitschutz ist geeignet für einseitig gespeiste Radialnetze oder offen betriebene Ringnetze und als Reserveschutz für Leitungen zu Vergleichsschutzeinrichtungen aller Art.

2.2.1 Allgemeines

Der Überstromzeitschutz für den Erdstrom kann, abhängig von Parameter 613U/AMZ Erde mit, mit gemessenen Größen I_E oder mit den aus den drei Phasenströmen berechneten Größen 3I0 arbeiten.

Bei jeder Stufe kann die Zeitstufe über Binäreingabe oder die automatische Wiedereinschaltung (zyklusabhängig) blockiert und damit ein Auslösekommando unterbunden werden. Wird die Blockierung während einer Anregung zurückgenommen, wird die Zeitstufe neu gestartet. Eine Ausnahme stellt das Hand-EIN-Signal dar. Bei Hand-Einschaltung auf einen Fehler ist eine sofortige Wiederabschaltung möglich. Hierzu kann die Verzögerung wahlweise für die Überstromstufen oder Hochstromstufen mittels des Hand-Ein-Impulses umgangen werden; d.h., die entsprechende Stufe führt dann bei Anregung zur unverzögerten Auslösung. Dieser Impuls wird auf mindestens 300 ms verlängert.

Die automatische Wiedereinschaltung (AWE) kann zyklusabhängig für die Überstrom- und Hochstromstufen ebenfalls eine sofortige Abschaltung initiieren.

Für die UMZ-Stufen kann eine Anregistrierung über parametrierbare Rückfallzeiten erfolgen. Dieser Schutz wird in Netzen mit intermittierenden Fehlern eingesetzt. Bei einem gemeinsamen Einsatz mit elektromechanischen Relais lässt sich damit unterschiedliches Rückfallverhalten anpassen und eine zeitliche Staffelung von digitalen und elektromechanischen Geräten realisieren.

Ansprechschwellen und Verzögerungszeiten können im Zusammenspiel mit der dynamischen Parameterumschaltung (siehe Abschnitt 2.4) kurzzeitig den Anlagenverhältnissen angepasst werden.

Durch Zuschalten einer Einschaltstabilisierung kann eine Auslösung durch die $I_{>}$ - bzw. I_p -Stufen in den Phasen und im Erdfeld bei Erkennen eines Rush-Stromes unterbunden werden.

Die Verknüpfungen zu anderen Funktionen des 7SC80 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2-2 Verknüpfung zu anderen Funktionen

Überstromzeit- schutzstufen	AWE-Anbindung	Hand-EIN	Dynamische Parameterumschaltung	Einschalt- Stabilisierung
I>	•	•	•	•
I>>	•	•	•	
I>>>	•	•	•	
I _p	•	•	•	•
IE>	•	•	•	•
IE>>	•	•	•	
IE>>>	•	•	•	
IE _p	•	•	•	•

2.2.2 Unabhängige Hochstromstufen I>>>, I>>, IE>>>, IE>>

Für jede Stufe wird ein individueller Ansprechwert I>>>, I>> bzw. IE>>>, IE>> eingestellt. Für I>>> und IE>>> kann neben *Grundschiwingung* und *Effektivwert* auch der *Momentanwert* gemessen werden. Bei Einstellung *Momentanwert* spricht die Stufe bei $2 \cdot \sqrt{2} \cdot \text{Einstellwert (effektiv)}$ an. Jeder Phasenstrom und der Erdstrom wird einzeln mit dem pro Stufe gemeinsamen Ansprechwert I>>>, I>> bzw. IE>>>, IE>> verglichen und bei Überschreiten gemeldet. Nach Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeiten T I>>>, T I>> bzw. T IE>>>, T IE>> werden die Auslösekommandos abgegeben, die ebenfalls getrennt für jede Stufe zur Verfügung stehen. Der Rückfallwert liegt bei etwa 95 % des Ansprechwertes für Ströme > 0,3 I_N. Für den Fall, dass für die I>>>- bzw. IE>>>-Stufe die Messung der Momentanwerte parametrierbar ist, beträgt das Rückfallverhältnis 90 %.

Die Anregungen können zusätzlich durch parametrierbare Rückfallzeiten 1215 T RV UMZ - PHASE bzw. 1315 T RV UMZ - ERDE stabilisiert werden. Bei einer erkannten Schwellwertunterschreitung wird diese Zeit gestartet und hält die Anregung weiterhin aufrecht. Die Funktion fällt somit nicht in Schnellzeit zurück. Die Auskommandoverzögerungszeit T I>>>, T I>> bzw. T IE>>>, T IE>> läuft währenddessen weiter. Nach Ablauf der Rückfallverzögerungszeit wird die Anregung gehend gemeldet und die Auskommandoverzögerungszeit zurückgesetzt, sofern keine erneute Schwellwertüberschreitung I>>>, I>> bzw. IE>>>, IE>> erfolgt ist. Kommt es zu einer erneuten Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, so wird diese abgebrochen. Die Auskommandoverzögerungszeit T I>>>, T I>> bzw. T IE>>>, T IE>> läuft jedoch weiter. Nach ihrer Beendigung wird bei Vorliegen einer Schwellwertüberschreitung unverzüglich ausgelöst. Liegt zu diesem Zeitpunkt keine Schwellwertüberschreitung vor, erfolgt keine Reaktion. Erfolgt nach Ablauf der Auskommandoverzögerungszeit eine weitere Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird sofort ausgelöst.

Diese Stufen können von der automatischen Wiedereinschaltung (AWE) blockiert werden.

Die Ansprechwerte jeder Stufe I>>, I>>> für Phasenströme und IE>>, IE>>> für den Erdstrom und die stufen-spezifischen Verzögerungszeiten sind individuell einstellbar.

Die folgenden Bilder zeigen beispielhaft die Logikdiagramme für die Hochstromstufen I>> bzw. IE>>. Sie gelten analog auch für die Hochstromstufen I>>> und IE>>> .

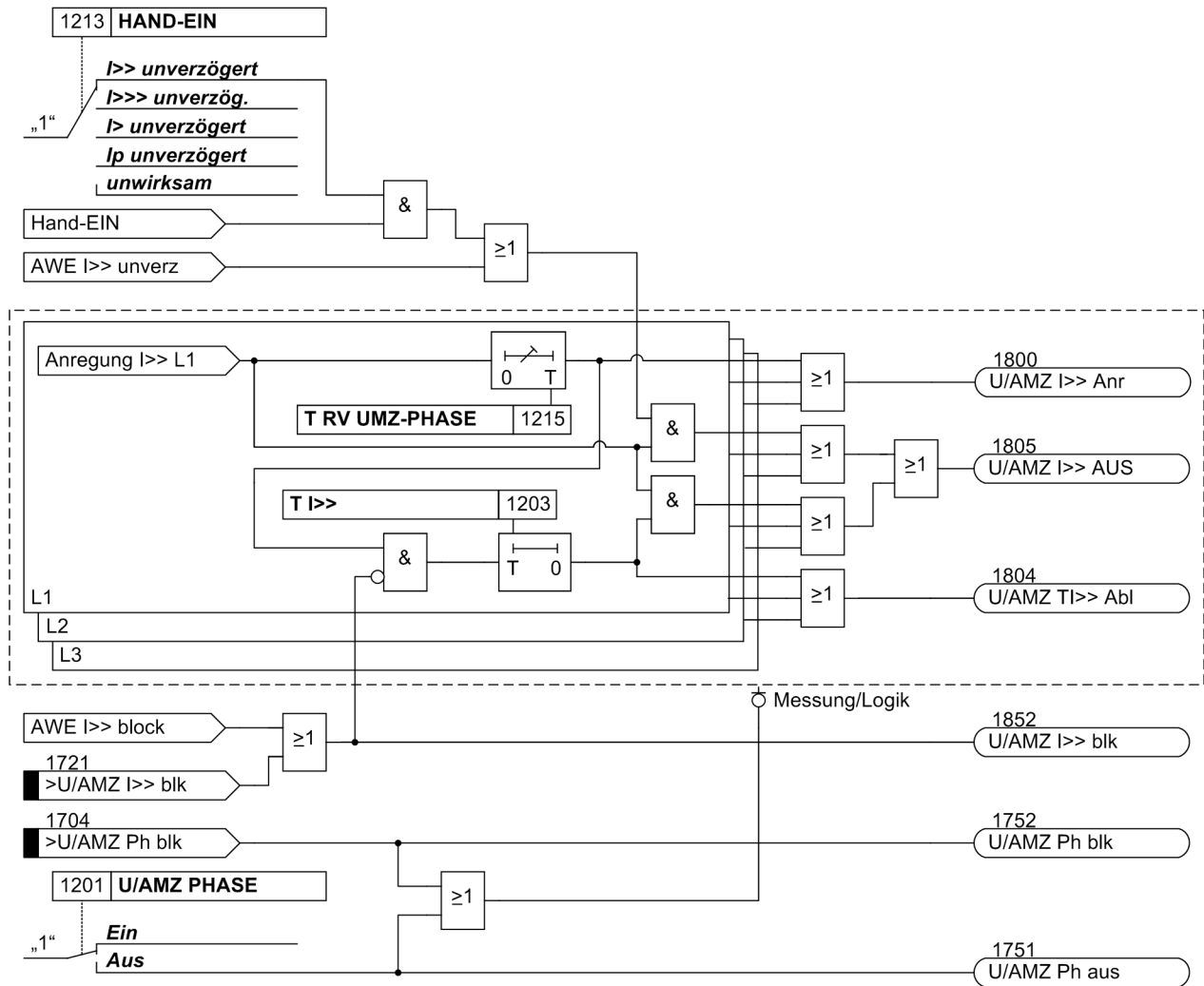


Bild 2-3 Logikdiagramm der Hochstromstufe I>> für Phasen

Ist der Parameter 1213 **HAND-EIN** auf **I>> unverzögert** bzw. auf **I>>> unverzög.** parametrierung vor, so wird mit kommender Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE I>> unverzögert bzw. AWE I>>> unverzögert.

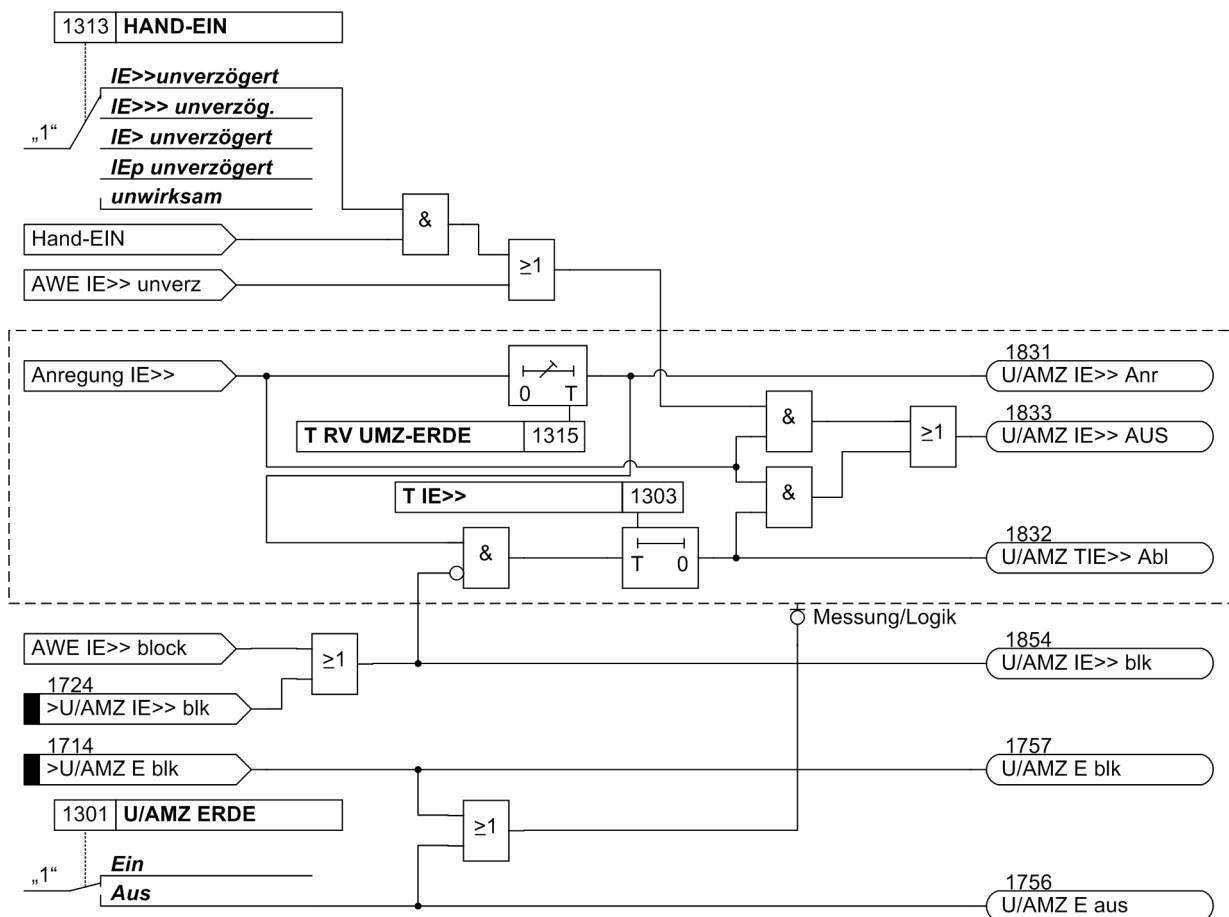


Bild 2-4 Logikdiagramm der Hochstromstufe IE>>

Ist der Parameter 1313 **HAND-EIN** auf *IE>>unverzögert* bzw. auf *IE>>> unverzög.* parametrierung und liegt eine Handeinerkennung vor, so wird mit kommender Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE IE>> unverzögert bzw. AWE IE>>> unverzögert .

2.2.3 Unabhängige Überstromstufen I>, IE>

Für jede Stufe wird ein Ansprechwert I> bzw. IE>, eingestellt. Neben *Grundschiwingung* kann auch der *Effektivwert* gemessen werden. Jeder Phasenstrom und der Erdstrom wird einzeln mit dem pro Stufe gemeinsamen Einstellwert I> bzw. IE> verglichen und bei Überschreiten getrennt gemeldet. Wird von der Einschaltstabilisierung (s. u.) Gebrauch gemacht, so werden abhängig von der Rusherkennung entweder normale Anregemeldungen oder die entsprechenden Inrushmeldungen ausgegeben. Nach Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeiten T I> bzw. T IE> wird ein Auslösekommando abgegeben, sofern kein Rush vorliegt oder die Einschaltstabilisierung nicht wirksam ist. Bei eingeschalteter Einschaltstabilisierung und Erkennen eines Rushvorgangs erfolgt keine Auslösung, es wird jedoch eine Meldung über den Ablauf der Zeitstufe abgesetzt. Auslöse- und Zeitablaufmeldung stehen getrennt für jede Stufe zur Verfügung. Der Rückfallwert liegt bei etwa 95 % des Ansprechwertes für Ströme $> 0,3 I_N$.

Die Anregungen können zusätzlich durch parametrierbare Rückfallzeiten 1215 **T RV UMZ-PHASE** bzw. 1315 **T RV UMZ-ERDE** stabilisiert werden. Bei einer erkannten Schwellwertunterschreitung wird diese Zeit gestartet und hält die Anregung weiterhin aufrecht. Die Funktion fällt somit nicht in Schnellzeit zurück. Die Auskommandoverzögerungszeit T I> bzw. T IE> läuft währenddessen weiter. Nach Ablauf der Rückfallverzögerungszeit wird die Anregung gehend gemeldet und die Auskommandoverzögerungszeit zurückgesetzt, sofern keine erneute Schwellwertüberschreitung I> bzw. IE> erfolgt ist. Kommt es zu einer erneuten Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird diese abgebrochen. Die Auskommandoverzögerungszeit T I> bzw. T IE> läuft jedoch weiter. Nach ihrer Beendigung wird bei Vorliegen einer Schwellwertüberschreitung zu diesem Zeitpunkt unverzüglich ausgelöst. Liegt zu diesem Zeitpunkt keine Schwellwertüberschreitung vor, erfolgt keine Reaktion. Erfolgt nach Ablauf der Auskommandoverzögerungszeit eine weitere Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird sofort ausgelöst.

Die Anrege stabilisierung der Überstromstufen I> bzw. IE> über parametrierbare Rückfallzeiten wird bei Vorliegen einer Inrush-Anregung deaktiviert, da es sich bei Vorliegen eines Inrushs nicht um einen intermittierenden Fehler handelt.

Diese Stufen können von der automatischen Wiedereinschaltung (AWE) blockiert werden.

Die Ansprechwerte jeder Stufe I> für Phasenströme und IE> für den Erdstrom und die stufenspezifischen Verzögerungszeiten sind individuell einstellbar.

Die folgenden Bilder zeigen die Logikdiagramme für die Stromstufen I> und IE>.

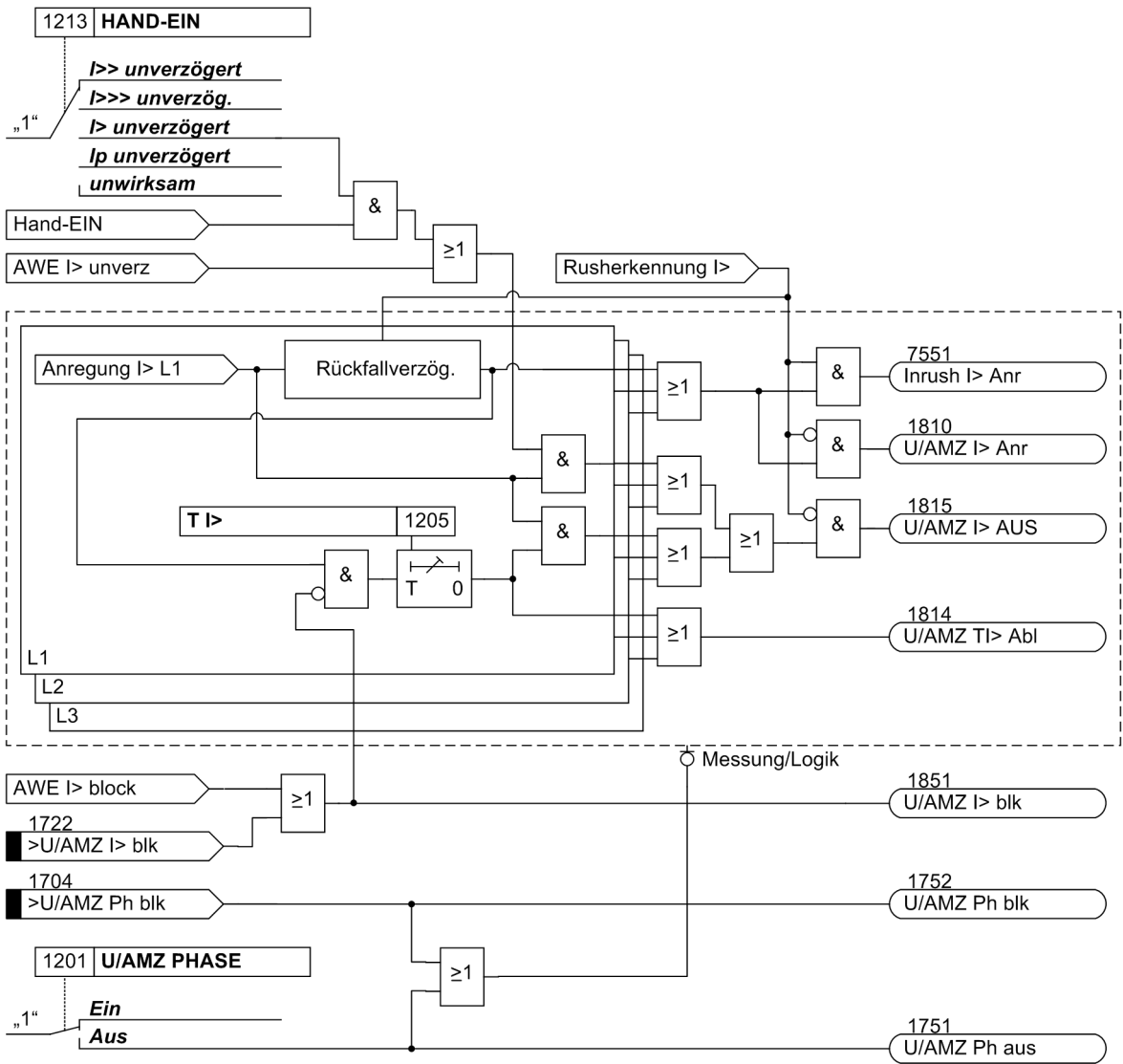


Bild 2-5 Logikdiagramm der Überstromstufe I> für Phasen

Ist der Parameter 1213 **HAND-EIN** auf **I> unverzögert** parametrierung und liegt eine Handeinerkennung vor, so wird mit kommender Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE I> unverzögert.

Die Rückfallverzögerung arbeitet nur, wenn kein Inrush erkannt wurde. Ein kommender Inrush setzt eine bereits laufende Rückfallverzögerungszeit zurück.

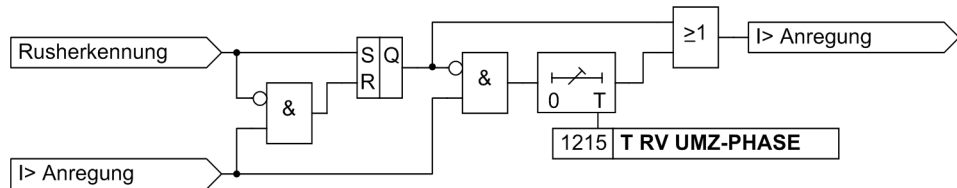


Bild 2-6 Logik der Rückfallverzögerung für I>

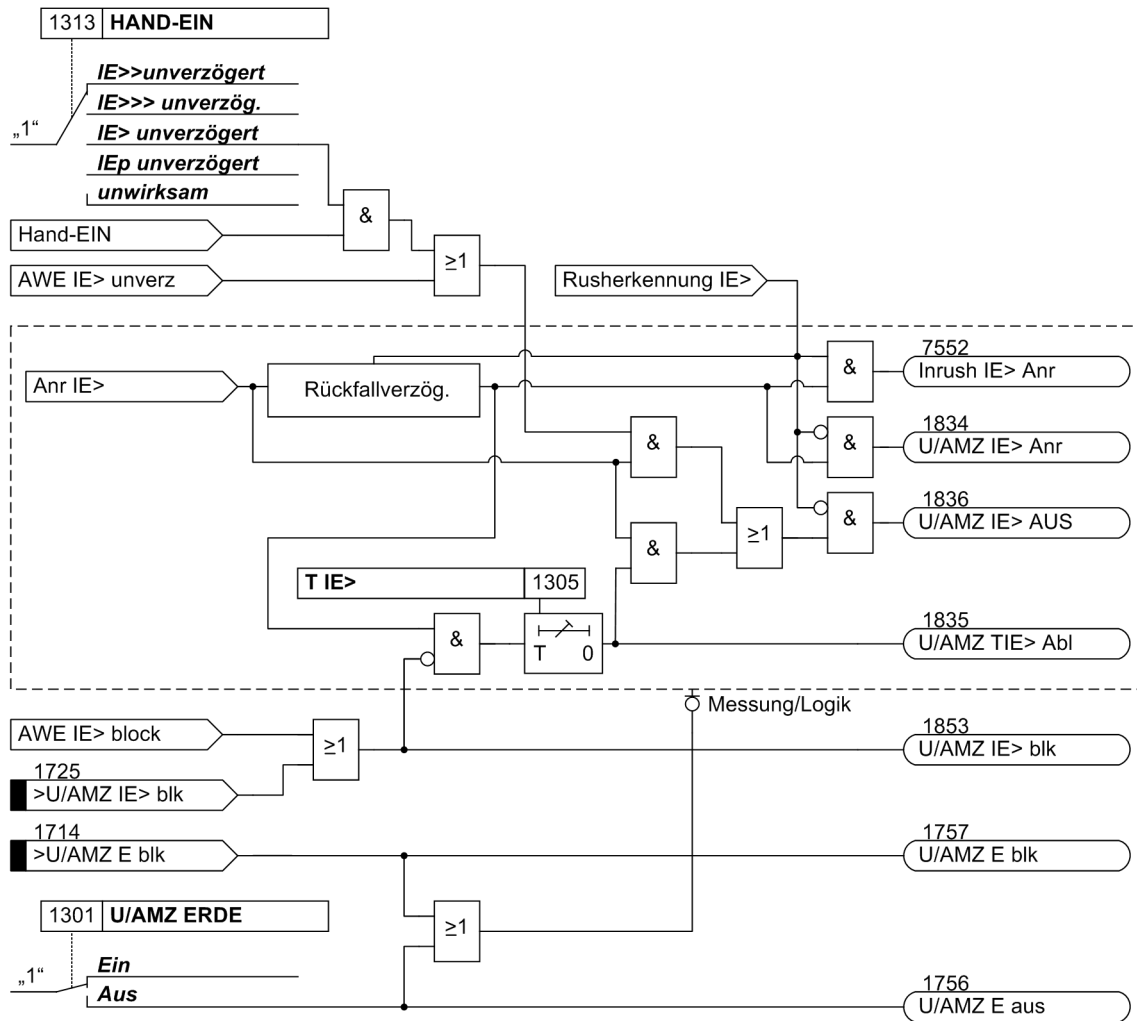


Bild 2-7 Logikdiagramm der Überstromstufe IE>

Ist der Parameter 1313 **HAND-EIN** auf **IE> unverzögert** parametrierung und liegt eine Handeinerkennung vor, so wird mit kommender Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE IE> unverzögert.

Die Ansprechwerte jeder Stufe I>, I>> für die Phasenströme und IE>, IE>> für den Erdstrom und die für jede dieser Stufen gültigen Verzögerungszeiten sind individuell einstellbar.

Die Rückfallverzögerung arbeitet nur, wenn kein Inrush erkannt wurde. Ein kommender Inrush setzt eine bereits laufende Rückfallverzögerungszeit zurück.

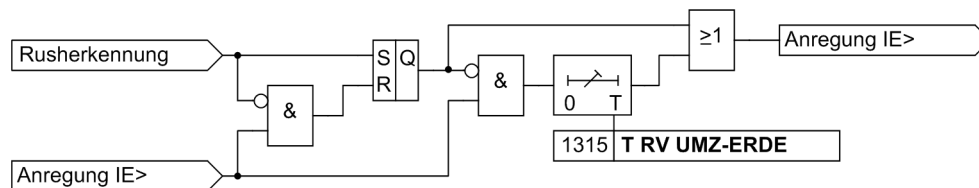


Bild 2-8 Logik der Rückfallverzögerung für IE>

2.2.4 Stromabhängige Überstromstufen I_p , I_{Ep}

Die AMZ–Stufen sind von der Bestellvariante abhängig. Sie arbeiten stets mit einer stromabhängigen Kennlinie, und zwar entweder nach IEC– oder nach ANSI–Normen. Die Kennlinien und zugehörigen Formeln sind in den Technischen Daten dargestellt. Bei Projektierung einer der stromabhängigen Kennlinien sind zusätzlich auch die unabhängigen Stufen $I_{>>>}$, $I_{>>}$ und $I_{>}$ wirksam (siehe Abschnitte „Unabhängige Hochstromstufen $I_{>>>}$, $I_{>>}$, $I_{E>>>}$, $I_{E>>}$ “ und „Unabhängige Überstromstufen $I_{>}$, $I_{E>}$ “).

Ansprechverhalten

Für jede Stufe wird ein Ansprechwert I_p bzw. I_{Ep} eingestellt. Neben **Grundschiwingung** kann auch der **Effektivwert** gemessen werden. Jeder Phasenstrom und der Erdstrom wird einzeln mit dem pro Stufe gemeinsamen Einstellwert I_p bzw. I_{Ep} verglichen. Überschreitet ein Strom das 1,1-fache des Einstellwertes, regt die entsprechende Stufe an und wird selektiv gemeldet. Wird von der Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht, so werden abhängig von der Rusherkennung entweder normale Anregemeldungen oder die entsprechenden Inrushmeldungen ausgegeben. Bei Anregung einer I_p –Stufe wird aus dem fließenden Fehlerstrom je nach gewählter Auslösecharakteristik die Auslösezeit mit einem integrierenden Messverfahren berechnet und nach Ablauf dieser Zeit ein Auslösekommando abgegeben, sofern kein Rush vorliegt oder die Einschaltstabilisierung nicht wirksam ist. Bei eingeschalteter Einschaltstabilisierung und Erkennen eines Rushvorgangs erfolgt keine Auslösung, es wird jedoch eine Meldung über den Ablauf der Zeitstufe abgesetzt.

Diese Stufen können von der automatischen Wiedereinschaltung (AWE) blockiert werden.

Für den Erdstrom I_{Ep} kann die Kennlinie unabhängig von der für die Phasenströme genutzten Kennlinie gewählt werden.

Die Ansprechwerte der Stufen I_p (Phasen) und I_{Ep} (Erdstrom) und die für jede dieser Stufen gültigen Zeitmultiplikatoren sind individuell einstellbar.

Die folgenden beiden Bilder zeigen die Logikdiagramme des abhängigen Überstromzeitschutzes.

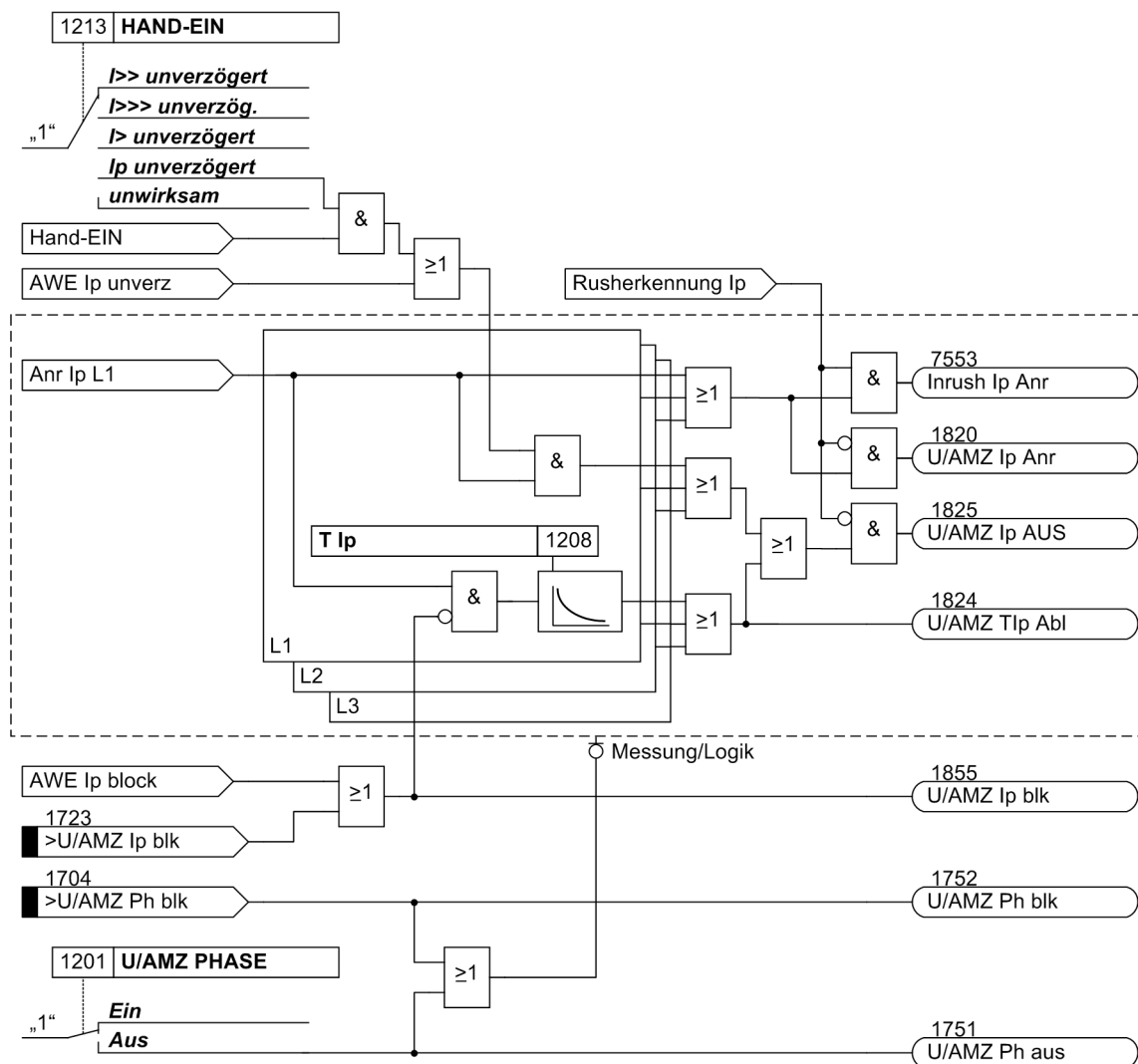


Bild 2-9 Logikdiagramm des abhängigen Überstromzeitschutzes (AMZ) für Phasen

Ist eine ANSI-Kennlinie projektiert, wird anstelle des Parameters 1208 **T Ip** der Parameter 1209 **TIME DIAL: TD** verwendet.

Ist der Parameter 1213 **HAND-EIN** auf parametrierbar und liegt eine Handeinerkennung vor, so wird mit kommandierender Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE I_p unverzögert.

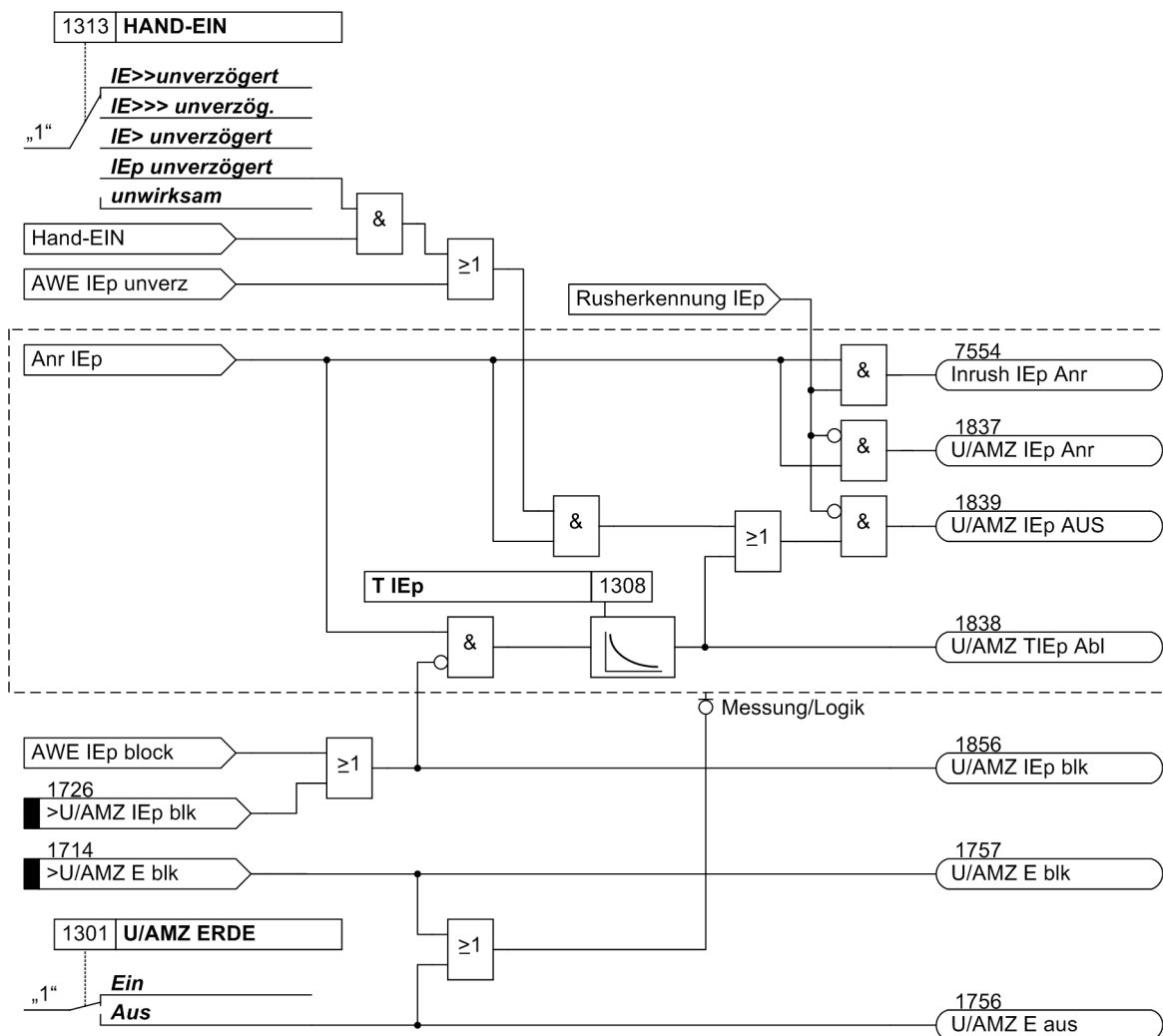


Bild 2-10 Logikdiagramm des abhängigen Überstromzeitschutzes (AMZ) für Erde

Ist eine ANSI-Kennlinie projektiert, wird anstelle des Parameters 1308 **T IEp** der Parameter 1309 **TIME DIAL: TD** verwendet.

Ist der Parameter 1313 **HAND-EIN** auf parametrierung und liegt eine Handeinerkennung vor, so wird mit kommander Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE IE_p unverzögert.

Rückfallverhalten

Bei den ANSI– oder IEC–Kennlinien kann gewählt werden, ob der Rückfall einer Stufe nach Unterschreiten einer Schwelle sofort erfolgt oder mit einer Disk–Emulation. Sofort heißt, dass die Anregung bei Unterschreiten von ca. 95 % des Ansprechwertes zurückfällt, und bei erneuter Anregung die Ablaufzeit von vorn beginnt.

Bei der Disk–Emulation beginnt nach Abschalten des Stromes ein Rückfallprozess (Rückzählen des Zeitzählers), der dem Zurückdrehen einer Ferraris–Scheibe entspricht (daher „Disk–Emulation“). Dadurch wird bei mehreren aufeinanderfolgenden Fehlern die „Vorgeschichte“ infolge der Trägheit der Ferraris–Scheibe mitberücksichtigt und das Zeitablaufverhalten angepasst. Das Rückzählen beginnt bei Unterschreiten von 90 % des Einstellwertes entsprechend der Rückfallkennlinie der gewählten Charakteristik. Im Bereich zwischen dem Rückfallwert (95 % des Ansprechwertes) und 90 % des Einstellwertes ruhen sowohl Vorwärts- als auch Rückwärtszählung.

Die Disk–Emulation bringt Vorteile, wenn der Staffelman des Überstromzeitschutzes mit anderen im Netz befindlichen Geräten auf elektromagnetischer Basis koordiniert werden muss.

2.2.5 Dynamische Ansprechwertumschaltung

Es kann notwendig sein, die Ansprechschwellen des Überstromzeitschutzes dynamisch anzuheben, wenn Anlagenteile nach längerer spannungsloser Pause beim Einschalten einen erhöhten Leistungsbedarf aufweisen (z.B. Klimaanlage, Heizungen, Motoren). Damit kann vermieden werden, die Ansprechschwellen mit Rücksicht auf derartige Einschaltbedingungen generell zu erhöhen.

Diese dynamische Ansprechwertumschaltung ist allen Überstromzeitstufen gemeinsam und wird in Abschnitt 2.4 beschrieben. Die alternativen Ansprechwerte selber können für jede Stufe des Überstromzeitschutzes individuell eingestellt werden.

2.2.6 Einschaltstabilisierung

Wenn der Verteilnetzcontroller 7SC80 z.B. an einem Transformatorabzweig eingesetzt wird, ist beim Zuschalten des Transformators mit hohen Einschaltströmen (Rush–Strömen) zu rechnen. Diese können ein Vielfaches des Nennstromes betragen und je nach Größe und Bauform des Transformators zwischen einigen zehn Millisekunden und einigen Sekunden lang fließen.

Obwohl durch die Filterung der Messströme nur die Grundschiwingung bewertet wird, könnte es zu Fehlfunktionen beim Einschalten von Transformatoren kommen, da auch in den Rush–Strömen beim Einschalten von Transformatoren je nach Größe und Bauform ein erheblicher Anteil an Grundschiwingung vorhanden sein kann.

Der Verteilnetzcontroller 7SC80 verfügt deshalb über eine integrierte Einschaltstabilisierung. Sie verhindert die „normale“ Anregung der I>–Stufen (nicht I>> und I>>>) in den Phasen und im Erdfeld des ungerichteten und des gerichteten Überstromzeitschutzes. Bei Rusherkennung werden spezielle Rush–Anregemeldungen erzeugt, die auch einen Störfall eröffnen und die zugeordnete Auslöseverzögerung starten. Wird nach dem Ablauf der Verzögerung immer noch ein Rush erkannt, wird eine entsprechende Meldung („...Zeitabl.“) abgegeben, die Auslösung aber unterbunden (siehe auch die Logikdiagramme der Überstromstufen, Bilder bis 2-8).

Der Einschaltstrom ist durch einen relativ hohen Gehalt der zweiten Harmonischen (doppelte Nennfrequenz) gekennzeichnet, die im Kurzschlussstrom nahezu völlig fehlt. Die Rushstromerkennung basiert deshalb auf der Bewertung der im Einschalttrush vorhandenen 2. Harmonischen. Für die Frequenzanalyse werden digitale Filter benutzt, die eine Fourieranalyse in allen drei Phasenströmen und im Erdstrom durchführen.

Auf Einschalttrush in der betroffenen Phase wird erkannt, wenn gleichzeitig folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Oberschwingungsanteil ist größer als der Einstellwert 2202 **2. HARMONISCHE** (minimal $0,125 \cdot I_{Nsek}$);
- die Ströme überschreiten einen oberen Grenzwert 2205 **I INRUSH MAX** nicht;
- es liegt eine Schwellwertüberschreitung in einer durch die Rushstabilisierung blockierbaren Stufe vor.

In diesem Fall wird auf Einschalttrush in der betroffenen Phase erkannt (Meldungen 1840 bis 1842 und 7558 „Inrush Erk E“, siehe Bild 2-11) und deren Blockierung vorgenommen.

Da eine quantitative Bewertung des Oberschwingungsanteils erst nach etwa einer Netzperiode abgeschlossen sein kann, wird eine Anregung bis dahin grundsätzlich verhindert. Das bedeutet, dass eine Anregung bei eingeschalteter Rushstabilisierung auch dann um eine Netzperiode verzögert wird, wenn kein Einschaltvorgang vorliegt. Andererseits werden die Auslöseverzögerungszeiten der Überstromzeitschutz-Funktionen auch bei eingeschalteter Rushstabilisierung sofort gestartet und laufen auch während des Rushvorganges. Fällt die Rushblockierung zurück, wird nach dem Ende der Ablaufzeit ausgelöst. Es kommt also zu keiner zusätzlichen Verzögerung der Auslösung durch die Rushstabilisierung. Fällt die Anregung innerhalb der Rush-Blockierung zurück, wird die zugehörige Ablaufzeit zurückgesetzt.

Crossblockierung

Da die Oberschwingungsstabilisierung für jede Phase individuell arbeitet, ist der Schutz auch optimal wirksam, wenn ein Transformator auf einen einphasigen Fehler geschaltet wird, wobei möglicherweise in einer anderen gesunden Phase ein Einschaltstrom fließt. Es ist jedoch auch möglich, den Schutz so einzustellen, dass bei Überschreiten des zulässigen Oberschwingungsanteils im Strom nur einer Phase nicht nur dieses Phasenglied, sondern auch die übrigen Messglieder (einschließlich Erde) blockiert werden (sog. **CROSSBLOCK**-Funktion, Adresse 2203).

Es ist zu beachten, dass ein Rush-Vorgang im Erdfeld auch mit eingeschalteter Crossblockierung keine Blockierung der Phasenzweige bewirkt.

Die Crossblockierung wird zurückgenommen, wenn in keiner Phase mehr ein Inrush vorliegt. Zudem kann die Crossblock-Funktion auf eine bestimmte Zeit (Parameter 2204 **T CROSSBLOCK**) begrenzt werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Crossblockierung wieder zurückgenommen, auch wenn noch Inrush vorhanden ist.

Die Einschaltstabilisierung hat eine obere Grenze: Oberhalb eines (über Parameter 2205 **I INRUSH MAX** einstellbaren) Stromwertes ist sie nicht mehr wirksam, da es sich dann nur um einen inneren stromstarken Kurzschluss handeln kann.

Das folgende Bild zeigt die Beeinflussung der Überstromzeitschutzstufen durch die Rushstabilisierung einschließlich der Crossblockierung.

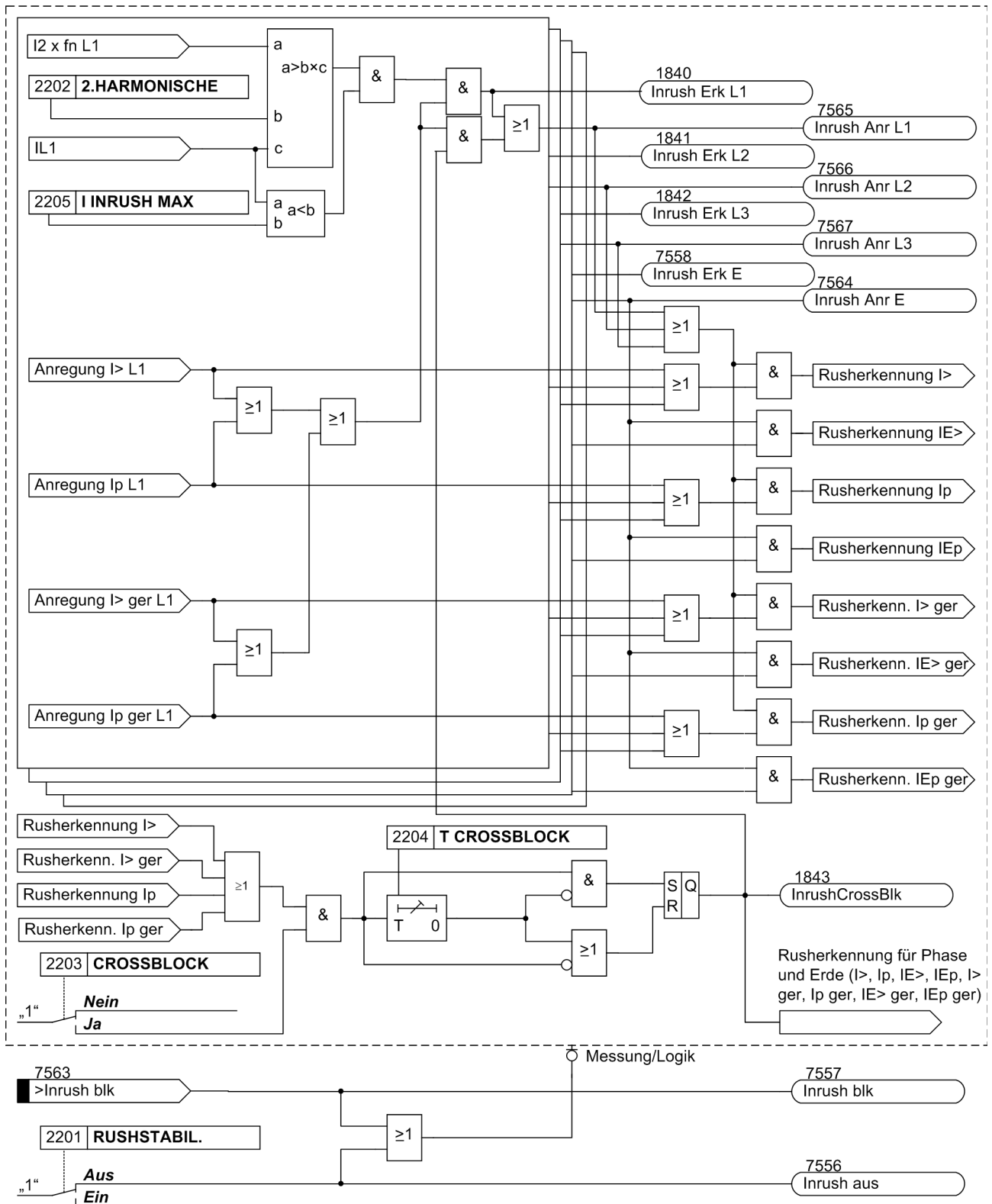


Bild 2-11 Logikdiagramm der Einschaltstabilisierung

2.2.7 Anrege- und Auslöselogik

Die Anregesignale der einzelnen Phasen (bzw. Erde) und der einzelnen Stufen werden so miteinander verknüpft, dass sowohl die Phaseninformation als auch die Stufe ausgegeben werden, die angeregt haben:

Tabelle 2-3 Anregemeldungen des Überstromzeitschutzes

interne Meldung	Bild	Ausgangsmeldung	FNr.
Anr I>>> L1 Anr I>> L1 Anr I> L1 Anr Ip L1	2-3 2-5 2-9	„U/AMZ Anr L1“	1762
Anr I>>> L2 Anr I>> L2 Anr I> L2 Anr Ip L2	2-3 2-5 2-9	„U/AMZ Anr L2“	1763
Anr I>>> L3 Anr I>> L3 Anr I> L3 Anr Ip L3	2-3 2-5 2-9	„U/AMZ Anr L3“	1764
Anr IE>>> Anr IE>> Anr IE> Anr IEp	2-4 2-7 2-10	„U/AMZ Anr E“	1765
Anr I>>> L1 Anr I>>> L2 Anr I>>> L3		„U/AMZ I>>> Anr“	1767
Anr IE>>>		„U/AMZ IE>>> Anr“	1768
Anr I>> L1 Anr I>> L2 Anr I>> L3	2-3 2-3 2-3	„U/AMZ I>> Anr“	1800
Anr IE>>	2-4	„U/AMZ IE>> Anr“	1831
Anr I> L1 Anr I> L2 Anr I> L3	2-5 2-5 2-5	„U/AMZ I> Anr“	1810
Anr IE>	2-4	„U/AMZ IE> Anr“	1834
Anr Ip L1 Anr Ip L2 Anr Ip L3	2-9 2-9 2-9	„U/AMZ Ip Anr“	1820
Anr IEp	2-10	„U/AMZ IEp Anr“	1837
(alle Anregungen)		„U/AMZ G-Anr“	1761

Bei den Auslösesignalen wird ebenfalls die Stufe ausgegeben, die zur Auslösung geführt hat.

2.2.8 Zweiphasiger Überstromzeitschutz (nur ungerichtet)

Die Funktionalität des zweiphasigen Überstromzeitschutzes kommt in isolierten oder gelöschten Netzen zum Einsatz, wenn ein Zusammenwirken mit bestehenden zweiphasigen Schutzeinrichtungen benötigt wird. Da ein isoliertes oder gelöschtes Netz mit einem einphasigen Erdschluss auch weiterhin betrieben werden kann, dient dieser Schutz der Erkennung von Doppelerdschlüssen mit hohen Erdschlussströmen. Erst dann soll ein betroffener Abzweig abgeschaltet werden. Hierfür ist eine zweiphasige Messung ausreichend. Um die Selektivität des Schutzes im Netzabschnitt zu gewährleisten, werden nur die Phasen L1 und L3 überwacht.

Ist 250 **U/AMZ 2phasig** (projektierbar unter **Anlagendaten 1**) auf **Ein** parametrisiert, wird I_{L2} nicht zum Schwellwertvergleich herangezogen. Liegt ein Fehler als einfacher Erdschluss in L2 an, erfolgt keine Anregung. Erst bei einer Anregung auf L1 oder L3 wird von einem Doppelerdschluss ausgegangen. Es kommt zu einer Anregung und nach Ablauf der Verzögerungszeit zu einer Auslösung.



Hinweis

Bei aktivierter Inrusherkennung und einem alleinigen Inrush auf L2 findet keine Crossblockierung der anderen Leiter statt. Andererseits wird bei Inrush mit Crossblockierung auf L1 oder L3 auch L2 mit blockiert.

2.2.9 Einstellhinweise

Allgemeines

Wählt man den Überstromzeitschutz in DIGSI an, so wird in eine Dialogbox mit mehreren Einstellblättern verzweigt, in der die einzelnen Parameter eingestellt werden können. Je nach dem bei der Projektierung der Schutzfunktionen unter den Adressen 112 **U/AMZ PHASE** und 113 **U/AMZ ERDE** festgelegten Funktionsumfang erscheinen mehr oder weniger viele Einstellblätter. Bei Wahl von **U/AMZ PHASE = UMZ ohne AMZ**, bzw. **U/AMZ ERDE = UMZ ohne AMZ** sind hier nur die Parameter für den unabhängigen Überstromzeitschutz (UMZ) zugänglich. Bei Wahl von **UMZ/AMZ IEC** oder **UMZ/AMZ ANSI** sind zusätzlich abhängige Kennlinien verfügbar. Die überlagerten Hochstromstufen $I_{>>}$, $I_{>>>}$ bzw. $IE_{>>}$, $IE_{>>>}$ sind in all diesen Fällen verfügbar.

Über den Parameter 250 **U/AMZ 2phasig** kann auch ein zweiphasiger Überstromzeitschutz projiziert werden.

Unter Adresse 1201 **U/AMZ PHASE** kann der Überstromzeitschutz für Phasenströme, unter Adresse 1301 **U/AMZ ERDE** der Überstromzeitschutz für Erdströme **Ein**- oder **Aus**geschaltet werden.

Für Erdfehler können Kennlinie, Ansprechwert und Verzögerungszeit getrennt von denen der Phasenzweige eingestellt werden. Auf diese Weise ist oft eine getrennte Staffelung für Erdfehler mit kürzeren Zeiten und mit empfindlicheren Einstellungen möglich.

Abhängig von der Einstellung des Parameters ist das Gerät auch bei spezifische Anlagenkonstellationen hinsichtlich der Wandleranschlüsse einsetzbar. Hinweise dazu finden Sie unter Abschnitt 2.1.3.2, „Stromwandleranschluss“.

Messverfahren

In den Einstellblättern für die Stufen können Sie einstellen, mit welchen Vergleichswerten die jeweilige Stufe arbeiten soll.

- Messung der **Grundschiwingung** (Standardverfahren):
Dieses Messverfahren verarbeitet die Abtastwerte der Ströme und filtert numerisch die Grundschiwingung heraus, so dass Oberschiwingungen oder transiente Stromspitzen weitgehend unberücksichtigt bleiben.
- Messung des **Effektivwertes**
Die Stromamplitude wird aus den Abtastwerten nach der Definitionsgleichung des Effektivwertes bestimmt. Dieses Messverfahren sollte immer dann gewählt werden, wenn Oberschiwingungen durch die Funktion zu berücksichtigen sind (z.B. an Kondensatorbänken).
- Messung mit **Momentanwerten**
Dieses Verfahren vergleicht die Momentanwerte mit der eingestellten Schwelle. Die Stufe spricht bei $2 \cdot \sqrt{2}$ · Einstellwert (effektiv) an. Es führt keine Mittelwertbildung durch und ist somit empfindlich gegenüber Störungen. Dieses Messverfahren sollte nur dann gewählt werden, wenn eine besonders kurze Ansprechzeit der Stufe erforderlich ist. Die Eigenzeit der Stufe wird bei diesem Messverfahren gegenüber dem Messen der Effektivwerte bzw. Grundschiwingungen reduziert (siehe „Technische Daten“).

Die Art der Vergleichswerte stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

I>>>-Stufe	Adresse 1219 I>>> Messung
I>>-Stufe	Adresse 1220 I>> Messung
I>-Stufe	Adresse 1221 I> Messung
Ip-Stufe	Adresse 1222 Ip Messung
IE>>>-Stufe	Adresse 1319 IE>>> Messung
IE>>-Stufe	Adresse 1320 IE>> Messung
IE>-Stufe	Adresse 1321 IE> Messung
IEp-Stufe	Adresse 1322 IEp Messung

Hochstromstufen I>>, I>>> (Phasen)

Die Anregeströme der Hochstromstufen I>> bzw. I>>> werden unter der Adresse 1202 bzw. 1217 eingestellt. Die zugehörige Verzögerung T I>> bzw. T I>>> ist unter Adresse 1203 bzw. 1218 parametrierbar. Sie wird in der Regel zur Stromstaffelung bei großen Impedanzen verwendet, wie sie bei Transformatoren vorliegen. Sie wird so eingestellt, dass sie für Kurzschlüsse bis in diese Impedanz hinein anspricht.

Beispiel für die Hochstromstufe I>>: Transformator in der Einspeisung einer Sammelschiene mit folgenden Daten:

Nennscheinleistung	$S_{NT} = 16 \text{ MVA}$
Kurzschlussspannung	$u_k = 10 \%$
primäre Nennspannung	$U_{N1} = 110 \text{ kV}$
sekundäre Nennspannung	$U_{N2} = 20 \text{ kV}$
Schaltgruppen	Dy 5
Sternpunkt	geerdet
Kurzschlussleistung auf 110 kV-Seite	1 GVA

Aus diesen Daten lassen sich folgende Kurzschlussströme berechnen:

3-poliger, überspannungsseitiger Kurzschluss	$I''_{k3, 1, 110} = 5250 \text{ A}$
3-poliger, unterspannungsseitiger Kurzschluss	$I''_{k3, 2, 20} = 3928 \text{ A}$
auf der Überspannungsseite fließen dabei	$I''_{k3, 2, 110} = 714 \text{ A}$

Der Nennstrom des Transformators beträgt:

$I_{NT, 110} = 84 \text{ A}$ oberseitig	$I_{NT, 20} = 462 \text{ A}$ unterseitig
Stromwandler (Überspannungsseite)	100 A/1 A
Stromwandler (Unterspannungsseite)	500 A/1 A

Damit ergibt sich aufgrund der Forderung

$$\text{Einstellwert der Hochstromstufe } I_{>>} > \frac{I_{>>}}{I_N} > \frac{1}{U_{k\text{Trafo}}} \cdot \frac{I_{NT\text{rafo}}}{I_{NW\text{andler}}}$$

die folgende Einstellung am Schutzgerät: Die im Beispiel gewählte Hochstromstufe $I_{>>}$ muss höher eingestellt sein als der maximale Kurzschlussstrom, der bei einem unterspannungsseitigen Fehler auf der Überspannungsseite gesehen wird. Um auch bei schwankender Kurzschlussleistung einen genügenden Störabstand zu erzielen, wird ein Einstellwert von $I_{>>}/I_N = 10$, d.h. $I_{>>} = 1000 \text{ A}$ primär gewählt. Das Gleiche gilt analog bei Verwendung der Hochstromstufe $I_{>>>}$.

Erhöhte Einschaltstromstöße (Rush) werden, soweit ihre Grundschiwingung den Einstellwert übersteigt, durch die Verzögerungszeit (Parameter 1203 $T_{I_{>>}}$ bzw. 1218 $T_{I_{>>>}}$) unschädlich gemacht.

Bei Verwendung des Prinzips der „rückwärtigen Verriegelung“ wird die Zweistufigkeit des Überstromzeitschutzes ausgenutzt: Die Stufe $I_{>>}$ ist mit kurzer Sicherheitsverzögerung $T_{I_{>>}}$ (z.B. 100 ms) als schneller Sammelschienenschutz eingesetzt. Für abgangsseitige Fehler ist $I_{>>}$ blockiert. Die Stufe $I_{>}$ oder I_p dient hier als Reserveschutz. Die Ansprechwerte beider Stufen ($I_{>}$ bzw. I_p und $I_{>>}$) werden gleich eingestellt. Die Zeitverzögerung $T_{I_{>}}$ bzw. T_{I_p} wird so eingestellt, dass sie die Verzögerung der Abgänge überstaffelt.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerungszeit, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Die Verzögerung kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die $I_{>>}$ -Stufe bzw. die $I_{>>>}$ -Stufe überhaupt nicht benötigt, stellt man die Ansprechschwelle $I_{>>}$ bzw. $I_{>>>}$ auf ∞ . Dann gibt es weder eine Anregemeldung noch eine Auslösung.

Hochstromstufen $I_{E>>}$, $I_{E>>>}$ (Erde)

Die Anregeströme der Hochstromstufen $I_{E>>}$ bzw. $I_{E>>>}$ werden unter Adresse 1302 bzw. 1317 eingestellt. Die zugehörige Verzögerung $T_{I_{E>>}}$ bzw. $T_{I_{E>>>}}$ ist unter Adresse 1303 bzw. 1318 parametrierbar. Für die Einstellung gelten ähnliche Überlegungen wie zuvor für die Phasenströme beschrieben.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerungszeit, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Die Verzögerung kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die $I_{E>>}$ -Stufe bzw. $I_{E>>>}$ -Stufe überhaupt nicht benötigt, stellt man die Ansprechschwelle $I_{E>>}$ bzw. $I_{E>>>}$ auf ∞ . Dann gibt es weder eine Anregemeldung noch eine Auslösung.

Überstromstufe I> (Phasen)

Für die Einstellung der Überstromstufe I> ist vor allem der maximal auftretende Betriebsstrom maßgebend. Anregung durch Überlast muss ausgeschlossen sein, da das Gerät in dieser Betriebsart mit entsprechend kurzen Kommandozeiten als Kurzschlusschutz, nicht als Überlastschutz arbeitet. Es wird daher bei Leitungen etwa 20 %, bei Transformatoren etwa 40 % oberhalb der maximal zu erwartenden (Über-)Last eingestellt.

Die einzustellende Zeitverzögerung (Parameter 1205 **T I>**) ergibt sich aus dem für das Netz aufgestellten Staffelplan.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerungszeit, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Die Verzögerung kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die I>-Stufe überhaupt nicht benötigt, stellt man die Ansprechschwelle I> auf ∞ . Dann gibt es weder eine Anregemeldung noch eine Auslösung.

Überstromstufe I_E> (Erde)

Für die Einstellung der Überstromstufe I_E> ist vor allem der minimal auftretende Erdkurzschlussstrom maßgebend.

Ist beim Einsatz des Schutzgerätes an Transformatoren mit großen Einschaltstromstößen (Rush) zu rechnen, kann im 7SC80 für die Überstromstufe I_E> von einer Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht werden. Diese wird gemeinsam für Phasen- und Erdstrom unter Adresse 2201 **RUSHSTABIL.** ein- oder ausgeschaltet. Die Kennwerte der Rushstabilisierung sind im Unterabschnitt „Einschaltstabilisierung (Inrush)“ aufgeführt.

Die einzustellende Zeitverzögerung (Parameter 1305 **T I_E>**) ergibt sich aus dem für das Netz aufgestellten Staffelplan, wobei für Erdströme im geerdeten Netz häufig ein getrennter Staffelplan mit kürzeren Verzögerungszeiten möglich ist.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerungszeit, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Die Verzögerung kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die I_E>-Stufe überhaupt nicht benötigt, stellt man die Ansprechschwelle I_E> auf ∞ . Dann gibt es weder eine Anregemeldung noch eine Auslösung.

Anreghostabilisierung (UMZ)

Über die parametrierbaren Rückfallzeiten 1215 **T RV UMZ-PHASE** bzw. 1315 **T RV UMZ-ERDE** lässt sich bei dem gemeinsamen Einsatz mit elektromechanischen Relais ein einheitliches Rückfallverhalten realisieren. Dies ist für eine zeitliche Staffelung erforderlich. Hierzu muss die Rückfallzeit des elektromechanischen Gerätes bekannt sein. Von dieser ist die Rückfalleigenzeit des Gerätes (siehe Technische Daten) zu subtrahieren. Das Ergebnis wird in die Parameter eingetragen.

Überstromstufe I_p (Phasen) bei IEC- oder ANSI-Kennlinien

Wurde bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1.2) unter Adresse 112 **U/AMZ PHASE = UMZ/AMZ IEC** oder **UMZ/AMZ ANSI** gewählt, sind auch die Parameter für die abhängigen Kennlinien verfügbar.

Wurde unter Adresse 112 **U/AMZ PHASE = UMZ/AMZ IEC** gewählt, kann unter Adresse 1211 **KENNLINIE** die gewünschte IEC-Kennlinie (*Invers*, *Stark invers*, *Extrem invers* oder *Langzeit invers*) gewählt werden. Wurde unter Adresse 112 **U/AMZ PHASE = UMZ/AMZ ANSI** gewählt, kann unter Adresse 1212 **KENNLINIE** die gewünschte ANSI-Kennlinie (*Very inverse*, *Inverse*, *Short inverse*, *Long inverse*, *Moderately inv.*, *Extremely inv.* oder *Definite inv.*) gewählt werden.

Es ist zu beachten, dass bei Wahl einer abhängigen Auslösecharakteristik zwischen Anreghostwert und Einstellwert bereits ein Sicherheitsfaktor von ca. 1,1 eingearbeitet ist. D.h. eine Anregung erfolgt erst beim Fließen eines Stromes in Höhe des 1,1-fachen Einstellwertes. Wird unter Adresse 1210 **RÜCKFALL** die **Disk emulation** gewählt, so erfolgt der Rückfall gemäß der Rückfallkennlinie, wie zuvor beschrieben.

Der Stromwert wird unter Adresse 1207 **Ip** eingestellt. Für die Einstellung ist vor allem der maximal auftretende Betriebsstrom maßgebend. Anregung durch Überlast muss ausgeschlossen sein, da das Gerät in dieser Betriebsart mit entsprechend kurzen Kommandozeiten als Kurzschlusschutz, nicht als Überlastschutz arbeitet.

Der zugehörige Zeitmultiplikator ist bei Wahl einer IEC–Kennlinie unter Adresse 1208 **T Ip** und bei Wahl einer ANSI–Kennlinie unter Adresse 1209 **TIME DIAL: TD** zugänglich. Dieser ist mit dem Staffelplan des Netzes zu koordinieren.

Der Zeitmultiplikator kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die I_p –Stufe überhaupt nicht benötigt, wählt man bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1.2) Adresse 112 **U/AMZ PHASE = UMZ ohne AMZ**.

Überstromstufe I_{Ep} (Erde) bei IEC- und ANSI-Kennlinien

Wurde bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1) unter Adresse 113 **U/AMZ ERDE = UMZ/AMZ IEC** gewählt, sind auch die Parameter für die abhängigen Kennlinien verfügbar. Unter Adresse 1311 **KENNLINIE IEC** kann die gewünschte IEC–Kennlinie (**Invers, Stark invers, Extrem invers** oder **Langzeit invers**) gewählt werden. Wurde unter Adresse 113 **U/AMZ ERDE = UMZ/AMZ ANSI** gewählt, kann unter Adresse 1312 **KENNLINIE ANSI** die gewünschte ANSI–Kennlinie (**Very inverse, Inverse, Short inverse, Long inverse, Moderately inv., Extremely inv.** oder **Definite inv.**) gewählt werden.

Es ist zu beachten, dass bei Wahl einer AMZ–Auslösecharakteristik zwischen Anregewert und Einstellwert bereits ein Sicherheitsfaktor von ca. 1,1 eingearbeitet ist. D.h. eine Anregung erfolgt erst beim Fließen eines Stromes in Höhe des 1,1-fachen Einstellwertes. Wird unter Adresse 1310 **RÜCKFALL** die **Disk emulation** gewählt, so erfolgt der Rückfall gemäß der Rückfallkennlinie, wie zuvor beschrieben.

Der Stromwert wird unter Adresse 1307 **IEp** eingestellt. Für die Einstellung ist vor allem der minimal auftretende Erdkurzschlussstrom maßgebend.

Der zugehörige Zeitmultiplikator ist bei Wahl einer IEC–Kennlinie unter Adresse 1308 **T IEp** und bei Wahl einer ANSI–Kennlinie unter Adresse 1309 **TIME DIAL: TD** zugänglich. Dieser ist mit dem Staffelplan des Netzes zu koordinieren, wobei für Erdströme im geerdeten Netz häufig ein getrennter Staffelplan mit kürzeren Verzögerungszeiten möglich ist.

Der Zeitmultiplikator kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die I_{Ep} –Stufe überhaupt nicht benötigt, wählt man bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1) Adresse 113 **U/AMZ ERDE = UMZ ohne AMZ**.

Einschaltrushstabilisierung (Inrush)

Ist beim Einsatz des Schutzgerätes an Transformatoren mit großen Einschaltstromstößen (Rush) zu rechnen, kann im 7SC80 für die Überstromstufen **I>, Ip, IE>** und **IEp** von einer Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht werden.

Die Einschaltstabilisierung kann nur wirken und ist nur zugänglich, wenn sie bei der Projektierung unter Adresse 122 **INRUSH = vorhanden** eingestellt wurde. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt. Unter Adresse 2201 **RUSHSTABIL.** wurde die Funktion gemeinsam für die Überstromstufen **I>, Ip, IE>** und **IEp Ein** - oder **Aus**-geschaltet.

Die Einschaltstabilisierung basiert auf der Bewertung der im Einschalttrush vorhandenen 2. Harmonischen. Bei Lieferung ist ein Verhältnis I_{2f}/I_f von 15 % eingestellt, das in der Regel unverändert übernommen werden kann. Der Einstellwert ist für die Phasenzweige und Erde identisch. Der zum Stabilisieren notwendige Anteil kann jedoch unter Adresse 2202 **2. HARMONISCHE** an die Anlagenverhältnisse angepasst werden. Um im Ausnahmefall bei besonders ungünstigen Einschaltbedingungen stärker stabilisieren zu können, kann dort ein kleinerer Wert, z.B. 12 % eingestellt werden. Unabhängig von Parameter 2202 **2. HARMONISCHE** kommt es zu einer Rushblockierung nur, wenn der absolute Betrag der 2. Harmonischen mindestens $0,125 * I_{Nsek}$ ist.

Die Wirksamkeitsdauer der Crossblockierung 2203 **T CROSSBLOCK** kann zwischen 0 s (Oberschwingungsstabilisierung ist für jede Phase individuell wirksam) bis zum Maximalwert von 180 s eingestellt werden (Oberschwingungsstabilisierung einer Phase blockiert auch die übrigen Phasen für die eingestellte Dauer).

Überschreitet der Strom den in Parameter 2205 **I INRUSH MAX** eingestellten Wert, findet keine Stabilisierung durch die 2. Harmonische mehr statt.

Hand-Einschaltung (Phasen, Erde)

Beim Zuschalten des Leistungsschalters auf einen fehlerbehafteten Leitungsabschnitt wird üblicherweise ein möglichst schnelles Wiederabschalten der Leitung gewünscht. Hierzu kann die Verzögerung wahlweise für die Überstromstufen oder für die Hochstromstufen mittels des Hand-Ein-Impulses umgangen werden; d.h., die entsprechende Stufe führt dann bei Anregung zur unverzögerten Auslösung. Dieser Impuls ist um mindestens 300 ms verlängert. Zu diesem Zweck wird bei der Hand-EIN-Steuerung die Parametrierung der Adresse 1213 **HAND-EIN** für die Reaktion des Gerätes im Fehlerfall in den Phasenzweigen berücksichtigt. Für den Erdfeld wird entsprechend die Adresse 1313 **HAND-EIN** berücksichtigt. Hierdurch wird jeweils für Phase und Erde bestimmt, welcher Ansprechwert mit welcher Verzögerung wirksam ist, wenn der Leistungsschalter von Hand eingeschaltet wird.

Externer Steuerbefehl

Erfolgt das Hand-Einschalt-Signal nicht vom Gerät 7SC80 sondern direkt vom Steuerquittierschalter, so ist dessen Befehl auf einen Binäreingang des 7SC80 zu geben und dieser entsprechend zu rangieren („>Hand-EIN“), damit die für **HAND-EIN** vorgesehene Stufe wirksam werden kann. Die Alternative **unwirksam** bedeutet, dass alle Stufen auch bei Hand-Einschaltung wie parametrierung arbeiten und keine Sonderbehandlung erfahren.

Interner Steuerbefehl

Erfolgt das Hand-Einschalt-Signal über die integrierte Steuerfunktion des Gerätes, so muss über CFC (Ab-laufebene Schaltfehlerschutz) mittels Funktionsbaustein CMD_Information eine interne Verknüpfung der Informationen hergestellt werden (siehe Bild 2-12).

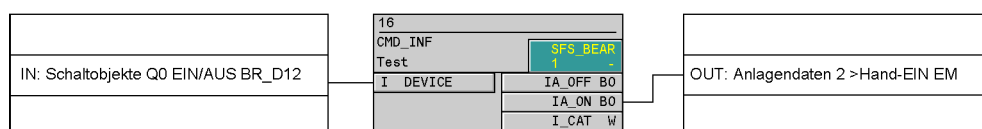


Bild 2-12 Beispiel für die Erzeugung des Hand-EIN-Signals für Befehle über die Integrierte Steuerfunktion

Zusammenarbeit mit Wiedereinschaltautomatik (Phasen)

Wenn Wiedereinschaltung folgt, wünscht man in der Regel eine schnelle und gleichzeitige Abschaltung im Fehlerfall mit I>> bzw. I>>>. Ist nach Wiedereinschaltung der Fehler nicht beseitigt, sollen nun die I>-Stufen bzw. Ip-Stufen mit gestaffelten Auslösezeiten zum Einsatz kommen, die I>>- bzw. die I>>>-Stufen also blockiert werden. Hierzu kann mit den Parametern 1214 **I>> WIRKSAM** bzw. 1216 **I>>> WIRKSAM** festgelegt werden, ob die I>>- bzw. die I>>>-Stufen von einem Freigabesignal der internen oder einer externen Wiedereinschaltautomatik beeinflusst werden sollen oder nicht. Die Einstellung **bei AWE bereit** bedeutet, dass die I>>- bzw. die I>>>-Stufen nur freigegeben werden, wenn die Wiedereinschaltautomatik nicht blockiert ist. Ist dies nicht gewünscht, wird die Einstellung **immer** gewählt, so dass die I>>- bzw. die I>>>-Stufen immer aktiv sind.

Die integrierte Wiedereinschaltautomatik im 7SC80 bietet außerdem die Möglichkeit, für jede der Überstromzeitschutzstufen getrennt festzulegen, ob unverzögert oder unbeeinflusst von der AWE mit der eingestellten Zeit ausgelöst wird oder blockiert werden soll (siehe Abschnitt 2.11).

Zusammenarbeit mit Wiedereinschaltautomatik (Erde)

Wenn Wiedereinschaltung folgt, wünscht man in der Regel eine schnelle und gleichzeitige Abschaltung im Fehlerfall mit IE>> bzw. IE>>>. Ist nach Wiedereinschaltung der Fehler nicht beseitigt, sollen nun die IE>-Stufen bzw. IEp-Stufen mit gestaffelten Auslösezeiten zum Einsatz kommen, die IE>>- bzw. IE>>>-Stufen also blockiert werden. Hierzu kann mit den Parametern 1314 **IE>> WIRKSAM** bzw. 1316 **IE>>> WIRKSAM** festgelegt werden, ob die IE>>- bzw. IE>>>-Stufen von einem Freigabesignal der internen oder einer externen Wiedereinschaltautomatik beeinflusst werden sollen oder nicht. Die Einstellung **bei AWE bereit** bedeutet, dass die IE>>- bzw. IE>>>-Stufen nur freigegeben werden, wenn die Wiedereinschaltautomatik nicht blockiert ist. Ist dies nicht gewünscht, wird die Einstellung **immer** gewählt, so dass die IE>>- bzw. IE>>>-Stufen immer aktiv sind, wie parametrierbar.

Die integrierte Wiedereinschaltautomatik im 7SC80 bietet außerdem die Möglichkeit, für jede der Überstromzeitschutzstufen getrennt festzulegen, ob unverzögert oder unbeeinflusst von der AWE mit der eingestellten Zeit ausgelöst wird oder blockiert werden soll (siehe Abschnitt 2.11).

2.2.10 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1201	U/AMZ PHASE		Ein Aus	Ein	Überstromzeitschutz Phase
1202	I>>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	4.00 A	Anreghostrom I>>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	20.00 A	
1203	T I>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>
1204	I>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	1.00 A	Anreghostrom I>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	5.00 A	
1205	T I>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T I>
1207	Ip	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Anreghostrom Ip
		5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
1208	T Ip		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Zeitmultiplikator T Ip
1209	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1210	RÜCKFALL		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverhalten bei Disk-Emulation AMZ
1211	KENNLINIE		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
1212	KENNLINIE		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1213A	HAND-EIN		I>>> unverzög. I>> verzögert I> unverzögert unwirksam	I>> unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Phase
1214A	I>> WIRKSAM		immer bei AWE bereit	immer	I>> wirksam
1215A	T RV UMZ-PHASE		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Phase Rückfallverzögerungszeit T RV
1216A	I>>> WIRKSAM		immer bei AWE bereit	immer	I>>> wirksam
1217	I>>>	1A	1.00 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anregestrom I>>>
		5A	5.00 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1218	T I>>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>>
1219A	I>>> Messung		Grundschiwingung Effektivwert Momentanwert	Grundschiwingung	I>>> Messung von
1220A	I>> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I>> Messung von
1221A	I> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I> Messung von
1222A	I _p Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I _p Messung von
1301	U/AMZ ERDE		Ein Aus	Ein	Überstromzeitschutz Erde
1302	IE>>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	0.50 A	Anregestrom IE>>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	2.50 A	
1303	T IE>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Verzögerungszeit T IE>>
1304	IE>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	0.20 A	Anregestrom IE>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	1.00 A	
1305	T IE>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IE>
1307	IE _p	1A	0.05 .. 4.00 A	0.20 A	Anregestrom IE _p
		5A	0.25 .. 20.00 A	1.00 A	
1308	T IE _p		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.20 s	Zeitmultiplikator T IE _p
1309	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1310	RÜCKFALL		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverhalten bei Disk-Emulation AMZ
1311	KENNLINIE IEC		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1312	KENNLINIE ANSI		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
1313A	HAND-EIN		IE>>> unverzög. IE>>unverzögert IE> unverzögert unwirksam	IE>>unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Erde
1314A	IE>> WIRKSAM		immer bei AWE bereit	immer	IE>> wirksam
1315A	T RV UMZ-ERDE		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Erde Rückfallverzögerungszeit T RV
1316A	IE>>> WIRKSAM		immer bei AWE bereit	immer	IE>>> wirksam
1317	IE>>>	1A	0.25 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anreghostrom IE>>>
		5A	1.25 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1318	T IE>>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.05 s	Verzögerungszeit T IE>>>
1319A	IE>>> Messung		Grundschiwingung Effektivwert Momentanwert	Grundschiwingung	IE>>> Messung von
1320A	IE>> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE>> Messung von
1321A	IE> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE> Messung von
1322A	IEp Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IEp Messung von
2201	RUSHSTABIL.		Aus Ein	Aus	Einschaltrush-Stabilisierung
2202	2.HARMONISCHE		10 .. 45 %	15 %	Anteil 2.Harmonische für Ruserkennung
2203	CROSSBLOCK		Nein Ja	Nein	Blockieren durch Crossblock-Funktion
2204	T CROSSBLOCK		0.00 .. 180.00 s	0.00 s	Blockierungszeit der Crossblock-Funktion
2205	I INRUSH MAX	1A	0.30 .. 25.00 A	7.50 A	Maximaler Strom für Inrusherkennung
		5A	1.50 .. 125.00 A	37.50 A	

2.2.11 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1704	>U/AMZ Ph blk	EM	>U/AMZ Blockierung U/AMZ Phasen
1714	>U/AMZ E blk	EM	>U/AMZ Blockierung U/AMZ Erde
1718	>U/AMZ I>>> blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe I>>>
1719	>U/AMZ IE>>>blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe IE>>>
1721	>U/AMZ I>> blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe I>>
1722	>U/AMZ I> blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe I>
1723	>U/AMZ Ip blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe Ip
1724	>U/AMZ IE>> blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe IE>>
1725	>U/AMZ IE> blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe IE>
1726	>U/AMZ IEp blk	EM	>U/AMZ Blockierung Stufe IEp
1751	U/AMZ Ph aus	AM	U/AMZ Phasen ist ausgeschaltet
1752	U/AMZ Ph blk	AM	U/AMZ Phasen blockiert
1753	U/AMZ Ph wrk	AM	U/AMZ Phasen wirksam
1756	U/AMZ E aus	AM	U/AMZ Erde ist ausgeschaltet
1757	U/AMZ E blk	AM	U/AMZ Erde blockiert
1758	U/AMZ E wrk	AM	U/AMZ Erde wirksam
1761	U/AMZ G-Anr	AM	U/AMZ Generalanregung
1762	U/AMZ Anr L1	AM	U/AMZ Anregung Phase L1
1763	U/AMZ Anr L2	AM	U/AMZ Anregung Phase L2
1764	U/AMZ Anr L3	AM	U/AMZ Anregung Phase L3
1765	U/AMZ Anr E	AM	U/AMZ Anregung Erde
1767	U/AMZ I>>> Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe I>>>
1768	U/AMZ IE>>> Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe IE>>>
1769	U/AMZ I>>> AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe I>>>
1770	U/AMZ IE>>> AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe IE>>>
1787	U/AMZ TI>>> Abl	AM	U/AMZ Zeit d. Stufe I>>> abgelaufen
1788	U/AMZ TIE>>>Abl	AM	U/AMZ Zeit der Stufe IE>>> abgelaufen
1791	U/AMZ G-AUS	AM	U/AMZ Generalauslösung
1800	U/AMZ I>> Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe I>>
1804	U/AMZ TI>> Abl	AM	U/AMZ Zeit d. Stufe I>> abgelaufen
1805	U/AMZ I>> AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe I>>
1810	U/AMZ I> Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe I>
1814	U/AMZ TI> Abl	AM	U/AMZ Zeit der Stufe I> abgelaufen
1815	U/AMZ I> AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe I>
1820	U/AMZ Ip Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe Ip
1824	U/AMZ TIp Abl	AM	U/AMZ Zeit der Stufe Ip abgelaufen
1825	U/AMZ Ip AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe Ip
1831	U/AMZ IE>> Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe IE>>
1832	U/AMZ TIE>> Abl	AM	U/AMZ Zeit der Stufe IE>> abgelaufen
1833	U/AMZ IE>> AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe IE>>
1834	U/AMZ IE> Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe IE>
1835	U/AMZ TIE> Abl	AM	U/AMZ Zeit der Stufe IE> abgelaufen
1836	U/AMZ IE> AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe IE>
1837	U/AMZ IEp Anr	AM	U/AMZ Anregung Stufe IEp

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1838	U/AMZ TIEp Abl	AM	U/AMZ Zeit der Stufe IEp abgelaufen
1839	U/AMZ IEp AUS	AM	U/AMZ Auslösung Stufe IEp
1840	Inrush Erk L1	AM	Erkennung Inrush in Phase L1
1841	Inrush Erk L2	AM	Erkennung Inrush in Phase L2
1842	Inrush Erk L3	AM	Erkennung Inrush in Phase L3
1843	InrushCrossBlk	AM	Einschaltrush-Crossblockierung U/AMZ
1851	U/AMZ I> blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe I>
1852	U/AMZ I>> blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe I>>
1853	U/AMZ IE> blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe IE>
1854	U/AMZ IE>> blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe IE>>
1855	U/AMZ Ip blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe Ip
1856	U/AMZ IEp blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe IEp
1866	U/AMZ Ip DISK	AM	U/AMZ Disk-Emulation Stufe Ip
1867	U/AMZ IEp DISK	AM	U/AMZ Disk-Emulation Stufe IEp
7551	Inrush I> Anr	AM	Inrush Anregung Stufe I>
7552	Inrush IE> Anr	AM	Inrush Anregung Stufe IE>
7553	Inrush Ip Anr	AM	Inrush Anregung Stufe Ip
7554	Inrush IEp Anr	AM	Inrush Anregung Stufe IEp
7556	Inrush aus	AM	Inrushstabilisierung ausgeschaltet
7557	Inrush blk	AM	Inrushstabilisierung ist blockiert
7558	Inrush Erk E	AM	Erkennung Inrush im Erdfad
7559	Rush I>ger.Anr	AM	Inrush Anregung Stufe I> ger.
7560	Rush IE>ger.Anr	AM	Inrush Anregung Stufe IE> ger.
7561	Rush Ip ger.Anr	AM	Inrush Anregung Stufe Ip ger.
7562	Rush IEp gerAnr	AM	Inrush Anregung Stufe IEp ger.
7563	>Inrush blk	EM	>Inrushstabilisierung blockieren
7564	Inrush Anr E	AM	Inrush Anregung U/AMZ Erde
7565	Inrush Anr L1	AM	Inrush Anregung U/AMZ Phase L1
7566	Inrush Anr L2	AM	Inrush Anregung U/AMZ Phase L2
7567	Inrush Anr L3	AM	Inrush Anregung U/AMZ Phase L3
10034	U/AMZ I>>> blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe I>>>
10035	U/AMZ IE>>> blk	AM	U/AMZ Blockierung Stufe IE>>>

2.3 Gerichteter Überstromzeitschutz

Der gerichtete Überstromzeitschutz besitzt insgesamt je drei Stufen für die Leiterströme und den Erdstrom. Alle Stufen sind unabhängig voneinander und können beliebig kombiniert werden.

Hochstromstufe $I_{>>}$ und Überstromstufe $I_{>}$ arbeiten immer mit stromunabhängiger Kommandozeit (UMZ), die dritte Stufe I_p immer mit stromabhängiger Kommandozeit (AMZ).

Anwendungsfälle

- Der richtungsabhängige Überstromzeitschutz erlaubt den Einsatz der Verteilnetzcontroller 7SC80 auch in Netzen, wo zur Erzielung der Selektivität außer dem Überstromkriterium auch die Richtung des Energieflusses zur Fehlerstelle als weiteres Kriterium notwendig ist.
- Der in Abschnitt 2.2 beschriebene (ungerichtete) Überstromzeitschutz kann als überlagerter Reserveschutz arbeiten oder unwirksam gemacht werden, oder es können einzelne Stufen (z.B. $I_{>>}$ und/oder $IE_{>>}$) mit dem gerichteten Überstromzeitschutz zusammengeschaltet werden.
- Bei einseitig gespeisten Parallelleitungen oder -transformatoren kann nur der gerichtete Überstromzeitschutz eine selektive Fehlererkennung sicherstellen.
- Auch in zweiseitig gespeisten Leitungszügen oder in ringförmig zusammengeschalteten Leitungen muss der Überstromzeitschutz durch das stufenspezifische Richtungskriterium ergänzt werden.

2.3.1 Allgemeines

Bei einseitig gespeisten Parallelleitungen oder -transformatoren (siehe Bild 2-13) würde bei einem Fehler auf dem einen Zweig (I) der andere (II) mitaufgetrennt werden, wenn nicht durch ein Richtungsmessglied (bei B) die Auslösung des Schalters im Parallelzweig verhindert wird. An den im Bild 2-13 mit Richtungspfeil gekennzeichneten Stellen wird daher ein gerichteter Überstromzeitschutz eingesetzt. Dabei ist zu beachten, dass die „Vorwärts“-Richtung des Schutzrelais die Richtung auf das zu schützende Objekt darstellt, die nicht mit der Leistungsrichtung des normalen Lastflusses identisch sein muss, wie das Bild 2-13 zeigt.

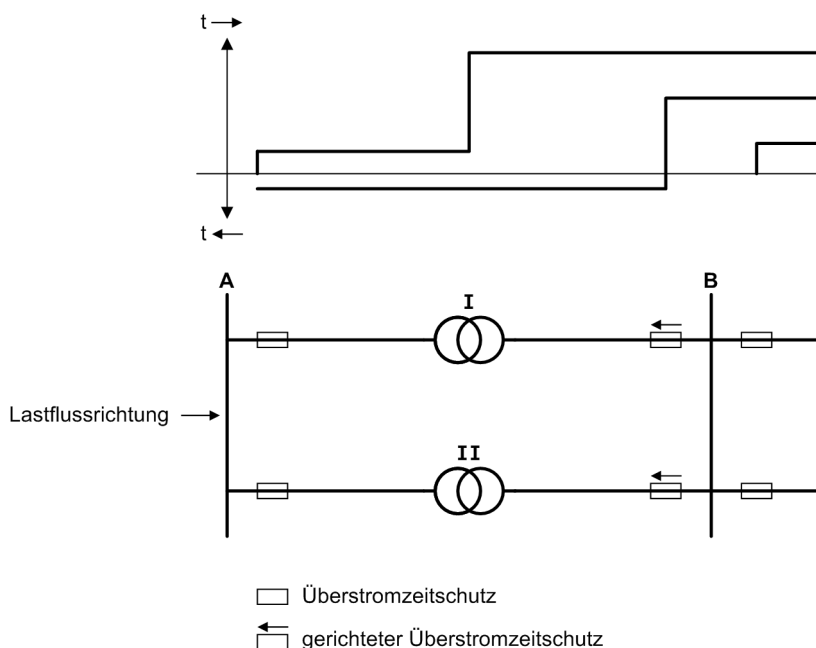


Bild 2-13 Überstromzeitschutz bei Paralleltransformatoren

Auch in zweiseitig gespeisten Leitungszügen oder in ringförmig zusammengeschalteten Leitungen muss der Überstromzeitschutz durch das Richtungskriterium ergänzt werden. Bild 2-14 zeigt ein Ringnetz als Abwicklung, wobei die beiden gezeichneten Einspeisungen im Ring zu einer Einspeisung verschmelzen.

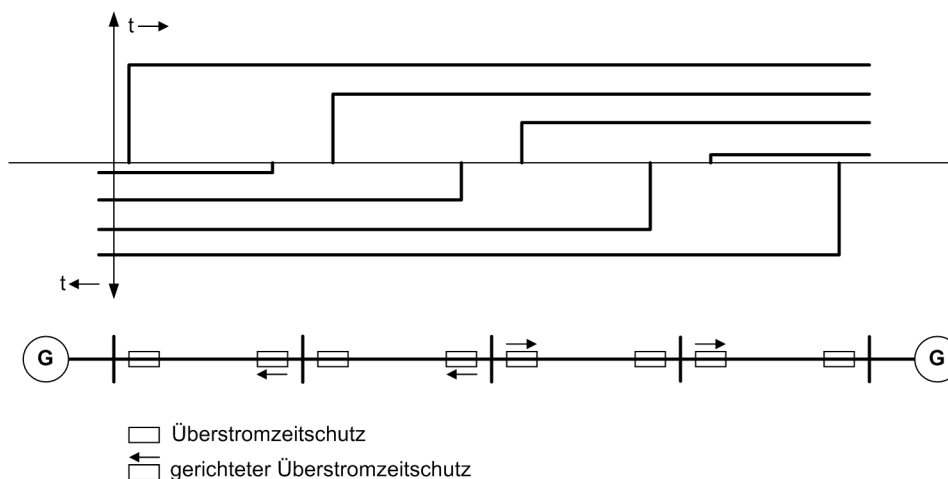


Bild 2-14 Zweiseitig gespeister Leitungszug

Die Erdstromstufe kann, abhängig von Parameter **613U/AMZ Erde mit**, mit gemessenen Größen I_E oder mit den aus den drei Phasenströmen berechneten Größen $3I_0$ arbeiten.

Bei jeder Stufe kann die Zeit über Binäreingabe oder die automatische Wiedereinschaltung (zyklusabhängig) blockiert und damit ein Auslösekommando unterbunden werden. Wird die Blockierung während einer Anregung zurückgenommen, wird die Zeitstufe neu gestartet. Eine Ausnahme stellt das Hand-EIN-Signal dar. Bei Hand-Einschaltung auf einen Fehler ist eine sofortige Wiederabschaltung möglich. Hierzu kann die Verzögerung wahlweise für die Überstromstufen oder für die Hochstromstufen mittels des Hand-Ein-Impulses umgangen werden; d.h., die entsprechende Stufe führt dann bei Anregung zur unverzögerten Auslösung.

Ebenso kann im Zusammenspiel mit einer automatischen Wiedereinschaltung (AWE) zyklusabhängig eine sofortige Abschaltung initiiert werden.

Für die UMZ-Stufen des gerichteten Überstromzeitschutzes kann eine Anregeinstabilisierung über parametrierbare Rückfallzeiten erfolgen. Dieser Schutz wird in Netzen mit intermittierenden Fehlern eingesetzt. Bei einem gemeinsamen Einsatz mit elektromechanischen Relais lässt sich damit unterschiedliches Rückfallverhalten anpassen und eine zeitliche Staffelung von digitalen und elektromechanischen Geräten realisieren.

Ansprechschwelle und Verzögerungszeiten können im Zusammenspiel mit der dynamischen Parameterumschaltung (siehe Abschnitt 2.4) kurzzeitig den Anlagenverhältnissen angepasst werden.

Durch Zuschalten einer Einschaltstabilisierung kann eine Auslösung durch die gerichteten $I>$ - bzw. I_p -Stufen in den Phasen und im Erdfeld bei Erkennen eines Rush-Stromes unterbunden werden.

Diese Verknüpfungen zu anderen Funktionen der Geräte 7SC80 ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2-4 Verknüpfung zu anderen Funktionen

ger. Überstromzeit-schutzstufen	AWE-Anbindung	Hand-EIN	Dynamische Parameterumschaltung	Einschalt-Stabilisierung
gI>	•	•	•	•
gI>>	•	•	•	
gIp	•	•	•	•
gIE>	•	•	•	•
gIE>>	•	•	•	
gIEp	•	•	•	•

2.3.2 Gerichtete unabhängige Hochstromstufen I>>, I_E>>, I>>>, I_E>>>

Für jede Stufe wird ein individueller Ansprechwert I>>. bzw. I_E>>, eingestellt, der als *Grundschiwingung* oder *Effektivwert* gemessen werden kann. Jeder Phasenstrom und der Erdstrom wird einzeln mit dem pro Stufe gemeinsamen Ansprechwert I>>, bzw. I_E>>, verglichen und bei Überschreiten gemeldet, sofern die Fehlerrichtung mit der parametrisierten Richtung übereinstimmt. Nach Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeiten T I>>, bzw. T I_E>>, werden die Auslösekommandos abgegeben, die ebenfalls getrennt für jede Stufe zur Verfügung stehen. Der Rückfallwert liegt bei etwa 95 % des Ansprechwertes für Ströme > 0,3 I_N.

Die Anregungen können zusätzlich durch parametrierbare Rückfallzeiten 1518 T RV UMZ - PHASE bzw. 1618 T RV UMZ - ERDE stabilisiert werden. Bei einer erkannten Schwellwertunterschreitung wird diese Zeit gestartet und hält die Anregung weiterhin aufrecht. Die Funktion fällt somit nicht in Schnellzeit zurück. Die Auskommandoverzögerungszeiten T I>>, bzw. T I_E>>, läuft währenddessen weiter. Nach Ablauf der Rückfallverzögerungszeit wird die Anregung gehend gemeldet und die Auskommandoverzögerungszeit zurückgesetzt, sofern keine erneute Schwellwertüberschreitung I>>, bzw. I_E>>, erfolgt ist. Kommt es zu einer erneuten Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, so wird diese abgebrochen. Die Auskommandoverzögerungszeit T I>>, bzw. T I_E>>, läuft jedoch weiter. Nach ihrer Beendigung wird bei Vorliegen einer Schwellwertüberschreitung unverzüglich ausgelöst. Liegt zu diesem Zeitpunkt keine Schwellwertüberschreitung vor, erfolgt keine Reaktion. Erfolgt nach Ablauf der Auskommandoverzögerungszeit eine weitere Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird sofort ausgelöst.

Die Stufen können gerichtet oder ungerichtet arbeiten.

Diese Stufen können von der automatischen Wiedereinschaltung (AWE) blockiert werden.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft das Logikdiagramm für die Hochstromstufen I>> der Phasenströme.

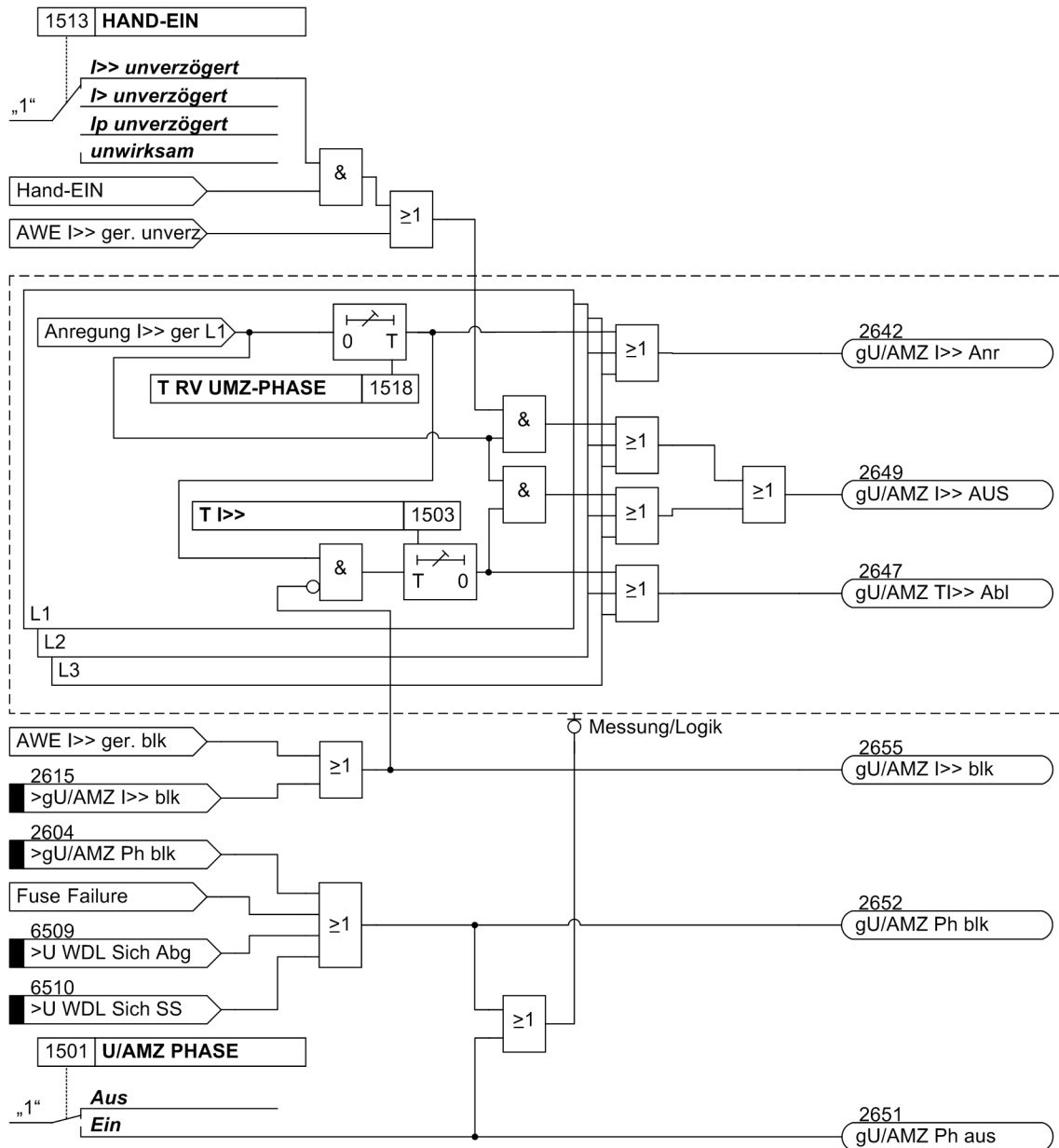


Bild 2-15 Logikdiagramm der gerichteten Hochstromstufe I>> für Phasen

Ist der Parameter 1513 **HAND-EIN** auf auf **I>> unverzögert** parametrierung und liegt eine Handeinerkennung vor, so wird mit kommender Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE I>>ger unverzögert.

2.3.3 Gerichtete unabhängige Überstromstufen $I>$, $I_E>$

Für jede Stufe wird ein individueller Ansprechwert $I>$ bzw. $I_E>$ eingestellt, der als *Grundschiwingung* oder *Effektivwert* gemessen werden kann. Jeder Phasenstrom und der Erdstrom wird einzeln mit dem pro Stufe gemeinsamen Einstellwert $I>$ bzw. $I_E>$ verglichen und bei Überschreiten getrennt gemeldet, sofern die Fehlerichtung mit der parametrisierten Richtung übereinstimmt. Wird von der Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht, so werden abhängig von der Ruserkennung entweder normale Anregemeldungen oder die entsprechenden Inrushmeldungen ausgegeben. Nach Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeiten $T_{I>}$, $T_{I_E>}$ wird ein Auslösekommando abgegeben, sofern kein Rush vorliegt oder die Einschaltstabilisierung nicht wirksam ist. Bei eingeschalteter Einschaltstabilisierung und Erkennen eines Rushvorgangs erfolgt keine Auslösung, es wird jedoch eine Meldung über den Ablauf der Zeitstufe abgesetzt. Auslöse- und Zeitablaufmeldung stehen getrennt für jede Stufe zur Verfügung. Der Rückfallwert liegt bei etwa 95 % des Ansprechwertes für Ströme $> 0,3 I_N$.

Die Anregungen können zusätzlich durch parametrierbare Rückfallzeiten 1518 **T RV UMZ-PHASE** bzw. 1618 **T RV UMZ-ERDE** stabilisiert werden. Bei einer erkannten Schwellwertunterschreitung wird diese Zeit gestartet und hält die Anregung weiterhin aufrecht. Die Funktion fällt somit nicht in Schnellzeit zurück. Die Auskommandoverzögerungszeit $T_{I>}$ bzw. $T_{I_E>}$ läuft währenddessen weiter. Nach Ablauf der Rückfallverzögerungszeit wird die Anregung gehend gemeldet und die Auskommandoverzögerungszeit zurückgesetzt, sofern keine erneute Schwellwertüberschreitung $I>$ bzw. $I_E>$ erfolgt ist. Kommt es zu einer erneuten Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird diese abgebrochen. Die Auskommandoverzögerungszeit $T_{I>}$ bzw. $T_{I_E>}$ läuft jedoch weiter. Nach ihrer Beendigung wird bei Vorliegen einer Schwellwertüberschreitung zu diesem Zeitpunkt unverzüglich ausgelöst. Liegt zu diesem Zeitpunkt keine Schwellwertüberschreitung vor, erfolgt keine Reaktion. Erfolgt nach Ablauf der Auskommandoverzögerungszeit eine weitere Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird sofort ausgelöst.

Die Anreghostabilisierung der Überstromstufen $I>$ bzw. $I_E>$ über parametrierbare Rückfallzeiten wird bei Vorliegen einer Inrush-Anregung deaktiviert, da es sich bei Vorliegen eines Inrushs nicht um einen intermittierenden Fehler handelt.

Die Stufen können gerichtet oder ungerichtet arbeiten.

Diese Stufen können von der automatischen Wiedereinschaltung (AWE) blockiert werden.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft das Logikdiagramm für die gerichtete Überstromstufe $I>$ der Phasenströme.

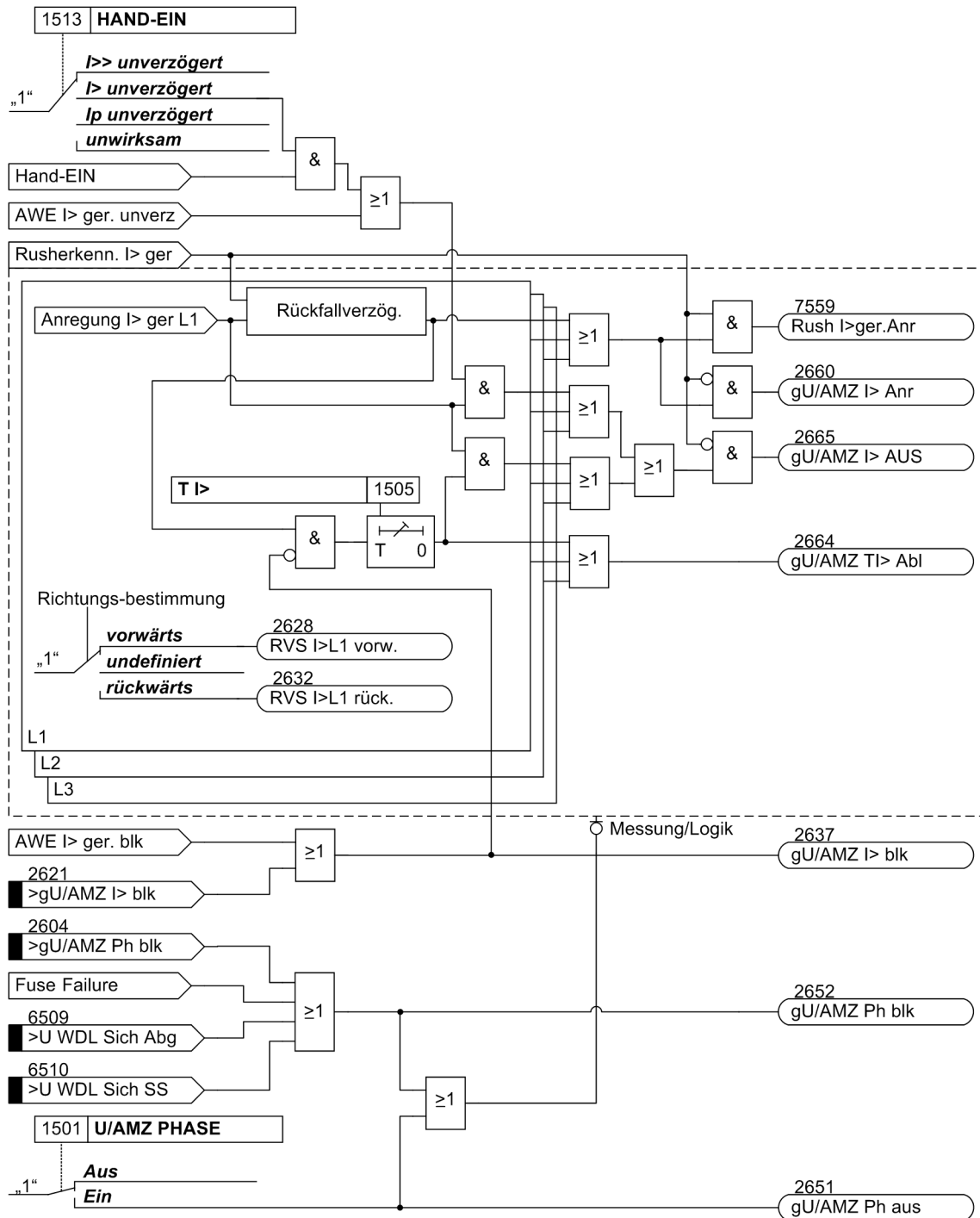


Bild 2-16 Logikdiagramm der gerichteten Überstromstufe I> für Phasen

Ist der Parameter 1513 **HAND-EIN** auf **I> unverzögert** parametrisiert und liegt eine Handeinerkennung vor, so wird mit kommender Anregung unverzüglich abgeschaltet, auch bei Blockierung der Stufe über Binäreingang.

Das Gleiche gilt für AWE I>ger unverzögert.

Die Rückfallverzögerung arbeitet nur, wenn kein Inrush erkannt wurde. Ein kommender Inrush setzt eine bereits laufende Rückfallverzögerungszeit zurück.

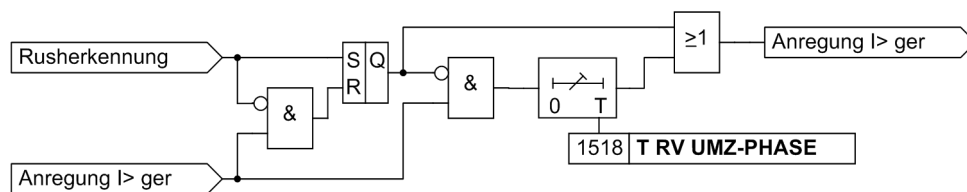


Bild 2-17 Logik der Rückfallverzögerung für I>ger

2.3.4 Gerichtete stromabhängige Überstromstufen I_p , I_{Ep}

Die stromabhängigen Stufen sind von der Bestellvariante abhängig. Sie arbeiten entweder nach IEC– oder nach ANSI–Normen. Die Kennlinien und zugehörigen Formeln sind identisch mit denen des ungerichteten Überstromzeitschutzes und sind in den Technischen Daten dargestellt. Bei Projektierung einer der stromabhängigen Kennlinien sind zusätzlich auch die unabhängigen Stufen $I_{>>}$ und $I_{>}$ wirksam.

Ansprechverhalten

Für jede Stufe wird ein individueller Ansprechwert I_p bzw. I_{Ep} eingestellt, der als **Grundschiwingung** oder **Effektivwert** gemessen werden kann. Jeder Phasenstrom und der Erdstrom wird einzeln mit dem pro Stufe gemeinsamen Einstellwert I_p bzw. I_{Ep} verglichen. Überschreitet ein Strom das 1,1-fache des Einstellwertes, regt die entsprechende Phase an und wird phasenselektiv gemeldet, sofern die Fehlerrichtung mit der parametrisierten Richtung übereinstimmt. Wird von der Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht, so werden abhängig von der Rusherkennung entweder normale Anregemeldungen oder die entsprechenden Inrushmeldungen ausgegeben. Bei Anregung einer I_p –Stufe wird aus dem fließenden Fehlerstrom je nach gewählter Auslösecharakteristik die Auslösezeit mit einem integrierenden Messverfahren berechnet und nach Ablauf dieser Zeit ein Auslösekommando abgegeben, sofern kein Rush vorliegt oder die Einschaltstabilisierung nicht wirksam ist. Bei eingeschalteter Einschaltstabilisierung und Erkennen eines Rushvorgangs erfolgt keine Auslösung, es wird jedoch eine Meldung über den Ablauf der Zeitstufe abgesetzt.

Für den Erdstrom I_{Ep} kann die Kennlinie unabhängig von der für die Phasenströme genutzten Kennlinie gewählt werden.

Die Ansprechwerte der Stufen I_p (Phasen) und I_{Ep} und die für jede dieser Stufen gültigen Zeitmultiplikatoren sind individuell einstellbar.

Die Stufen können gerichtet oder ungerichtet arbeiten.

Rückfallverhalten

Bei den IEC– oder ANSI–Kennlinien kann gewählt werden, ob der Rückfall einer Stufe nach Unterschreiten einer Schwelle sofort erfolgt oder mit einer Disk–Emulation. Sofort heißt, dass die Anregung bei Unterschreiten von ca. 95 % des Ansprechwertes zurückfällt, und bei erneuter Anregung die Ablaufzeit von vorn beginnt.

Bei der Disk–Emulation beginnt nach Abschalten des Stromes ein Rückfallprozess (Rückzählen des Zeitzählers), der dem Zurückdrehen einer Ferraris–Scheibe entspricht (daher „Disk–Emulation“). Dadurch wird bei mehreren aufeinanderfolgenden Fehlern die „Vorgeschichte“ infolge der Trägheit der Ferraris–Scheibe mitberücksichtigt und das Zeitablaufverhalten angepasst. Das Rückzählen beginnt bei Unterschreiten von 90 % des Einstellwertes entsprechend der Rückfallkennlinie der gewählten Charakteristik. Im Bereich zwischen dem Rückfallwert (95 % des Ansprechwertes) und 90 % des Einstellwertes ruhen sowohl Vorwärts- als auch Rückwärtszählung.

Die Disk–Emulation bringt Vorteile, wenn der Staffelplan des Überstromzeitschutzes mit anderen im Netz befindlichen Geräten auf elektromagnetischer Basis koordiniert werden muss.

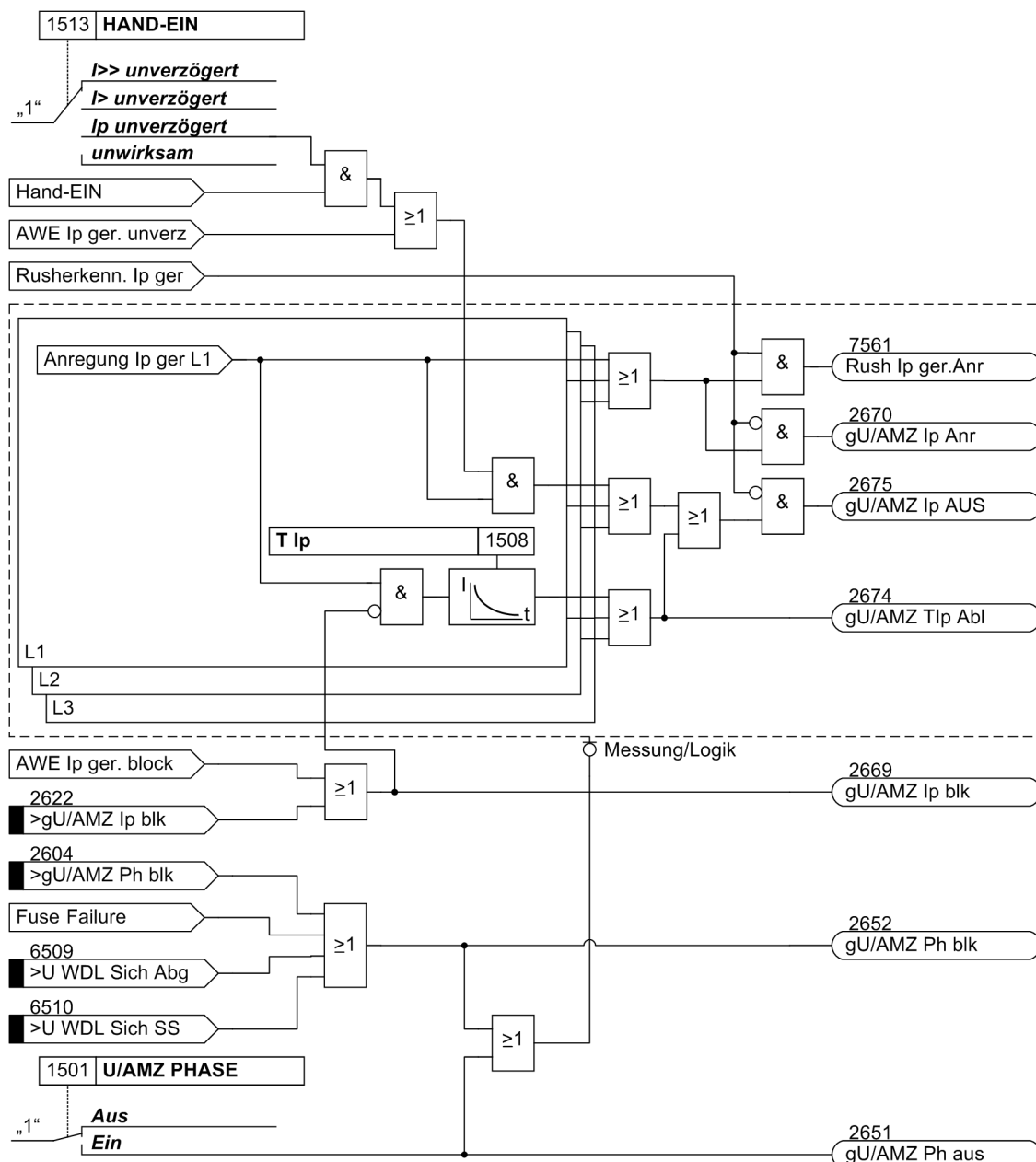


Bild 2-18 Logikdiagramm des gerichteten Überstromzeitschutzes; Beispiel: Abhängige Überstromstufe Ip, Phasen

2.3.5 Zusammenwirken mit Fuse-Failure-Monitor (FFM)

Fällt eine Messspannung durch Kurzschluss, Leiterbruch im Spannungswandler-Sekundärsystem oder Ansprechen der Spannungswandlerschutzbeschaltung (Sicherung) aus, kann es zu einer Fehlauflösung kommen. Bei ein- oder zweipoligem Ausfall der Messspannung besteht die Möglichkeit, diesen Fall zu erkennen und eine Blockierung der gerichteten Überstromzeitschutzstufen (RMZ Phase und RMZ Erde) vorzunehmen (siehe Logikdiagramme).

Weitere Hinweise zur Wirkungsweise des Fuse Failure Monitors finden Sie in Kapitel 2.10.1 Messwertüberwachungen.

2.3.6 Dynamische Ansprechwertumschaltung

Es kann notwendig sein, die Ansprechschwellen des gerichteten Überstromzeitschutzes dynamisch anzuhöhen, wenn Anlagenteile nach längerer spannungsloser Pause beim Einschalten einen erhöhten Leistungsbedarf aufweisen. Damit kann vermieden werden, die Ansprechschwellen mit Rücksicht auf derartige Einschaltbedingungen generell zu erhöhen.

Diese dynamische Ansprechwertumschaltung ist allen Überstromzeitstufen gemeinsam und wird in Abschnitt 2.4 beschrieben. Die alternativen Ansprechwerte selbst können für jede Stufe des gerichteten und ungerichteten Überstromzeitschutzes individuell eingestellt werden.

2.3.7 Einschaltstabilisierung

7SC80 verfügt über eine integrierte Einschaltstabilisierung. Sie verhindert die „normale“ Anregung der $I>-$ bzw. I_p -Stufen (nicht $I>>$ und $I>>>$) in den Phasen und im Erdfeld des ungerichteten und des gerichteten Überstromzeitschutzes. Dies gilt ebenso für die alternativen Ansprechschwellen bei der dynamischen Parameterumschaltung. Bei Rusherkennung werden spezielle Rush-Anregemeldungen erzeugt, die auch einen Störfall eröffnen und die zugeordnete Auslöseverzögerung starten. Wird nach dem Ablauf der Verzögerung immer noch ein Rush erkannt, wird eine entsprechende Meldung („...Zeitabl.“) abgegeben, die Auslösung aber unterbunden (weitere Erläuterungen unter „Einschaltstabilisierung“ im Abschnitt 2.2).

2.3.8 Richtungsbestimmung

Die Bestimmung der Kurzschlussrichtung erfolgt für Phasenmessglied und Erdmessglied unabhängig.

Grundsätzlich erfolgt die Richtungsbestimmung über die Ermittlung des Phasenwinkels zwischen dem Kurzschlussstrom und einer Referenzspannung.

Messmethode

Für das Phasenmessglied wird der Kurzschlussstrom der betroffenen Phase und die kurzschlussfremde Leiter-Leiter-Spannung als Referenzspannung herangezogen. Diese erlaubt auch dann eine eindeutige und richtige Richtungsbestimmung, wenn die Kurzschlussspannung vollständig zusammengebrochen ist (Nahkurzschluss). Bei Anschluss von Leiter-Erde-Spannungen werden die verketteten Spannungen berechnet. Bei Anschluss zweier verketteter Spannungen und U_E wird die dritte verkettete Spannung ebenfalls berechnet.

Bei dreipoligem Nahkurzschluss wird auf gespeicherte Spannungen zurückgegriffen, sofern die Messspannungen nicht für eine zuverlässige Richtungsbestimmung ausreichen, so dass auch hier die Richtung eindeutig bestimmt wird. Nach Ablauf der Speicherzeit (2 s) wird die erkannte Richtung festgehalten, sofern und solange keine ausreichende Messspannung zur Verfügung steht. Beim Zuschalten auf einen Kurzschluss, wenn also keine Spannung im Speicher vorhanden ist, wird auf ungerichtete Auslösung entschieden. In allen anderen Fällen steht eine ausreichende Messspannung zur Richtungsbestimmung zur Verfügung.

Für das Erdmessglied stehen zwei Möglichkeiten der Richtungsbestimmung zur Auswahl:

Richtungsentscheid mit Nullsystem- bzw. Erdgrößen

Für das Erdmessglied kann die Kurzschlussrichtung aus den Nullsystemgrößen ermittelt werden. Im Strompfad gilt der Strom I_E , wenn der Wandlersternpunktstrom am Gerät angeschlossen ist. Anderenfalls errechnet das Gerät den Erdstrom aus der Summe der drei Phasenströme. Im Spannungspfad wird die Verlagerungsspannung U_E als Referenzspannung herangezogen, sofern sie angeschlossen ist. Anderenfalls errechnet das Gerät als Referenzspannung die Nullspannung $3 \cdot U_0$ aus der Summe der drei Phasenspannungen. Reicht die Spannung U_E bzw. $3 \cdot U_0$ nicht zur Richtungsbestimmung aus, ist die Richtung unbestimmt. Die Erdfehlerstufe löst dann nicht aus. Ist die Messung aus dem Nullsystem nicht möglich, weil z.B. nur zwei Stromwandler angeschlossen oder die Spannungswandler in V-Schaltung angeschlossen sind, kann das Erdmessglied ebenfalls nicht arbeiten. Letzterer Fall ist natürlich nur in nicht geerdeten Netzen zulässig.

Richtungsentscheid mit Gegensystemgrößen

Zur Richtungsbestimmung wird hier der Gegensystemstrom und als Referenzspannung die Gegensystemspannung verwendet. Dies ist für das Erdmessglied vorteilhaft, wenn das Nullsystem z.B. durch eine Parallelleitung beeinflusst wird oder wenn die Nullspannung durch ungünstige Nullimpedanzen sehr klein wird. Die Gegensystemgrößen werden aus den einzelnen Spannungen bzw. Strömen errechnet. Wie bei der Verwendung der Nullgrößen wird auch hier erst eine Richtungsbestimmung durchgeführt, wenn die zur Richtungsbestimmung benötigten Größen eine Mindestschwelle überschritten haben, ansonsten ist die Richtung unbestimmt.

Kurzschlussfremde Referenzspannungen für Richtungsbestimmung

Die Richtungserfassung beim Phasenmessglied erfolgt mit einer kurzschlussfremden Spannung. Die kurzschlussfremde Spannung (Referenzspannung) steht bei Leiter-Erde-Fehlern senkrecht auf den Kurzschlussspannungen (Bild 2-19). Bei Leiter-Leiter-Fehlern ändert sich die Lage der Referenzspannungen, abhängig vom Grad des Zusammenbruchs der Kurzschlussspannungen bis zu 30° .

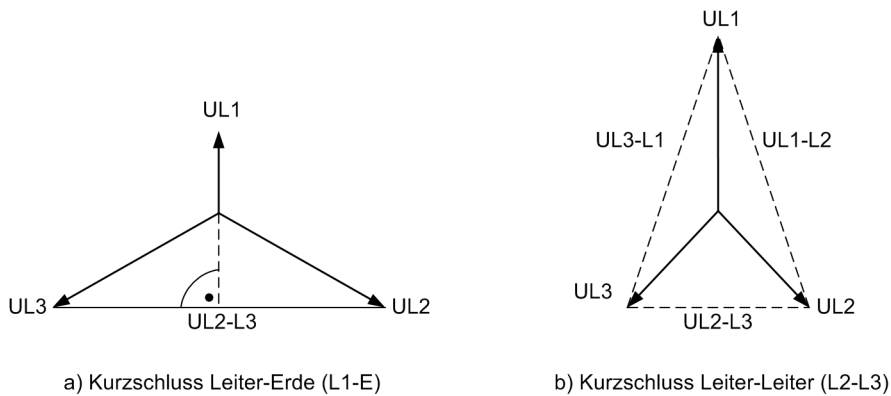


Bild 2-19 Kurzschlussfremde Spannungen für Richtungsbestimmung

Messgrößen für die Richtungsbestimmung

Jede Phase verfügt über ein eigenes Phasenmessglied. Das vierte Messglied wird als Erdmessglied eingesetzt. Überschreitet der Strom die Anregeschwelle einer Phase oder die des Erdpfades, wird die Richtungsbestimmung durch das zugehörige Messglied gestartet. Im Fall eines mehrphasigen Fehlers führen alle beteiligten Phasenmessglieder eine eigenständige Richtungsbestimmung durch. Stimmt eine der ermittelten Richtungen mit der eingestellten überein, regt die Funktion an.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Messgrößen für die Richtungsbestimmung bei verschiedenen Anreursachen.

Tabelle 2-5 Messgrößen für die Richtungsbestimmung

Anregung	Messglied							
	L1		L2		L3		Erde	
	Strom	Spannung	Strom	Spannung	Strom	Spannung	Strom	Spannung
L1	I_{L1}	$U_{L2} - U_{L3}$	—	—	—	—	—	—
L2	—	—	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	—	—	—	—
L3	—	—	—	—	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	—	—
E	—	—	—	—	—	—	I_E	U_E ¹⁾
L1, E	—	$U_{L2} - U_{L3}$	—	—	—	—	I_E	U_E ¹⁾
L2, E	—	—	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	—	—	I_E	U_E ¹⁾
L3, E	—	—	—	—	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	I_E	U_E ¹⁾
L1, L2	I_{L1}	$U_{L2} - U_{L3}$	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	—	—	—	—
L2, L3	—	—	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	—	—
L1L3	I_{L1}	$U_{L2} - U_{L3}$	—	—	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	—	—
L1, L2, E	I_{L1}	$U_{L2} - U_{L3}$	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	—	—	I_E	U_E ¹⁾
L2, L3, E	—	—	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	I_E	U_E ¹⁾
L1, L3, E	I_{L1}	$U_{L2} - U_{L3}$	—	—	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	I_E	U_E ¹⁾
L1, L2, L3	I_{L1}	$U_{L2} - U_{L3}$	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	—	—
L1, L2, L3, E	I_{L1}	$U_{L2} - U_{L3}$	I_{L2}	$U_{L3} - U_{L1}$	I_{L3}	$U_{L1} - U_{L2}$	I_E	U_E ¹⁾

1) oder $3 \cdot U_0 = |U_{L1} + U_{L2} + U_{L3}|$, je nach Anschlussart der Spannungen

Richtungsbestimmung Phasennessglied

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Richtungsbestimmung über die Ermittlung des Phasenwinkels zwischen Kurzschlussstrom und Referenzspannung. Um unterschiedlichen Netzgegebenheiten und Applikationen Rechnung zu tragen, kann die Referenzspannung um einen einstellbaren Winkel gedreht werden. Damit lässt sich der Vektor der gedrehten Referenzspannung möglichst nah an den Vektor des Kurzschlussstroms führen, um dem Ergebnis der Richtungsbestimmung die größtmögliche Sicherheit zu geben. Bild 2-20 verdeutlicht den Zusammenhang für das Phasennessglied anhand eines einpoligen Erdfehlers in Phase L1. Der Kurzschlussstrom I_{kL1} eilt der Kurzschlussspannung um den Kurzschlusswinkel φ_k nach. Die Referenzspannung, in diesem Fall U_{L2L3} für das Messglied Phase L1, wird um den Einstellwert 1519 **DREHWINKEL** gedreht, positiv entgegen dem Uhrzeigersinn. In dem hier dargestellten Fall erfolgt die Drehung um +45°.

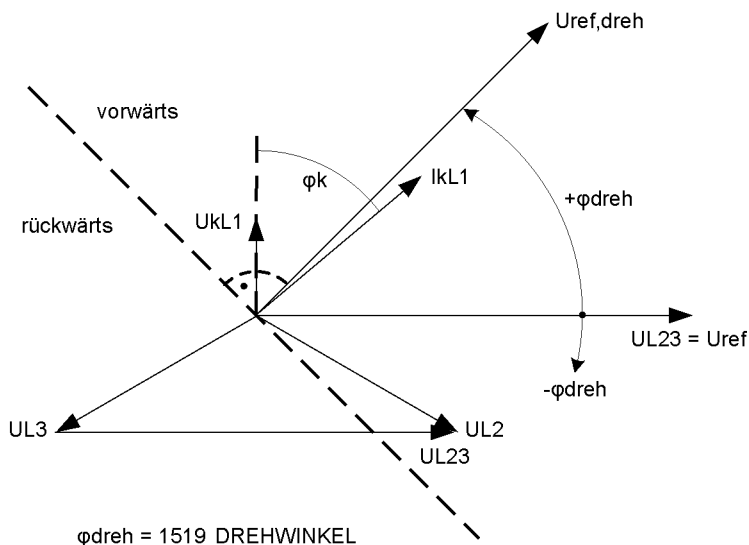


Bild 2-20 Drehung der Referenzspannung, Phasenmessglied

Die gedrehte Referenzspannung definiert das Vorwärts- und Rückwärtsgebiet, siehe Bild 2-21. Das Vorwärtsgebiet ergibt sich als Bereich $\pm 86^\circ$ um die gedrehte Referenzspannung $U_{ref,dreh}$. Liegt der Vektor des Kurzschlussstroms in diesem Bereich, so erkennt das Gerät auf Vorwärtsrichtung. In dem gespiegelten Bereich erkennt das Gerät auf Rückwärtsrichtung. Im Zwischenbereich ist das Richtungsergebnis unbestimmt.

In einem Netz liegt der Vektor des Kurzschlussstroms üblicherweise im Vorwärts- oder Rückwärtsgebiet. Bewegt sich der Vektor aus einem dieser Gebiete, z.B. dem Vorwärtsgebiet, in Richtung des nicht definierten Gebiets, verlässt er das Vorwärtsgebiet bei $U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$ und erreicht das nicht definierte Gebiet. Verläßt der Vektor das nicht definierte Gebiet in Richtung Vorwärtsgebiet (oder Rückwärtsgebiet), wird eine Hysterese von 2° addiert. Durch die Hysterese wird ein Klappern des Richtungsergebnisses verhindert. Der Stromvektor erreicht das Vorwärtsgebiet bei $\pm 84^\circ$ ($= 86^\circ - 2^\circ$ Hysterese).

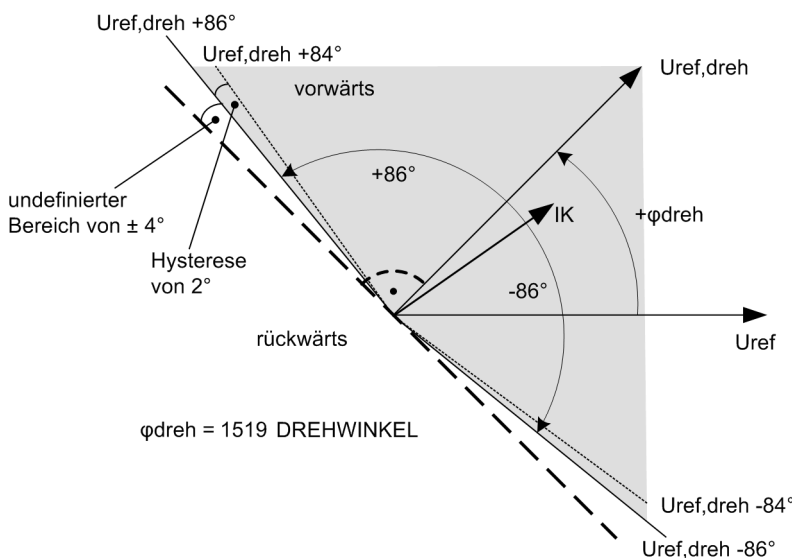


Bild 2-21 Vorwärtscharakteristik der gerichteten Funktion, Phasenmessglied

Richtungsbestimmung Erdmessglied mit Erdgrößen

Bild 2-22 zeigt die Behandlung der Referenzspannung für das Erdmessglied, ebenfalls anhand eines einpoligen Erdfehlers in Phase L1. Im Gegensatz zu den Phasenmessgliedern, die mit der kurzschlussfremden Spannung als Referenzspannung arbeiten, ist beim Erdmessglied die Fehlerspannung selber die Referenzspannung. Je nach Anschluss der Spannungswandler ist dies die Spannung $3U_0$ (so wie in Bild 2-22 dargestellt) oder U_E . Der Kurzschlussstrom $-3I_0$ ist um 180° phasenverschoben zum Kurzschlussstrom I_{kL1} und eilt der Kurzschlussspannung $3U_0$ um den Kurzschlusswinkel φ_k nach. Die Referenzspannung wird um den Einstellwert 1619 **DREHWINKEL** gedreht. In dem hier dargestellten Fall erfolgt die Drehung um -45° .

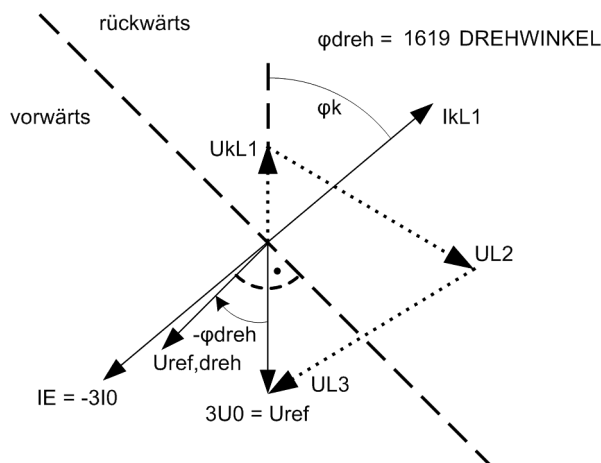


Bild 2-22 Drehung der Referenzspannung, Erdmessglied mit Nullsystemgrößen

Das Vorwärtsgebiet ergibt sich ebenfalls als Bereich $\pm 86^\circ$ um die gedrehte Referenzspannung $U_{ref,dreh}$. Liegt der Vektor des Kurzschlussstroms $-3I_0$ (oder I_E) in diesem Bereich, so erkennt das Gerät auf Vorwärtsrichtung.

Richtungsbestimmung Erdmessglied mit Gegensystemgrößen

Bild 2-23 zeigt die Behandlung der Referenzspannung für das Erdmessglied unter Verwendung der Gegensystemgrößen anhand eines einpoligen Erdfehlers in Phase L1. Als Referenzspannung wird die Gegensystemspannung verwendet, als Strom zur Richtungsbestimmung der Gegensystemstrom, in dem sich der Kurzschlussstrom abbildet. Der Kurzschlussstrom $-3I_2$ ist um 180° phasenverschoben zum Kurzschlussstrom I_{kL1} und eilt der Spannung $3U_2$ um den Kurzschlusswinkel φ_k nach. Die Referenzspannung wird um den Einstellwert 1619 **DREHWINKEL** gedreht. In dem hier dargestellten Fall erfolgt die Drehung um -45° .

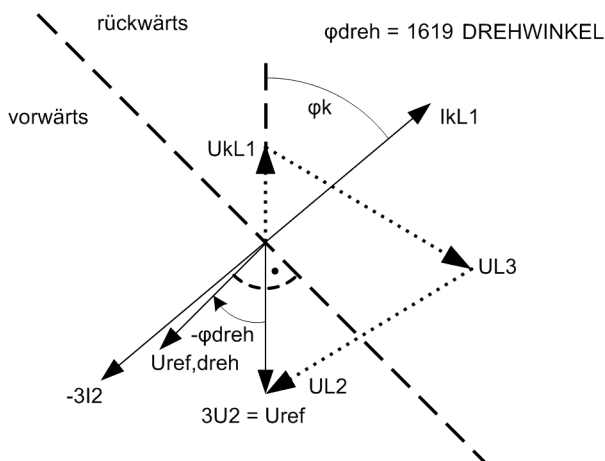


Bild 2-23 Drehung der Referenzspannung, Erdmessglied mit Gegensystemgrößen

Das Vorwärtsgebiet ergibt sich als Bereich $\pm 86^\circ$ um die gedrehte Referenzspannung $U_{\text{ref,dreh}}$. Liegt der Vektor des Gegensystemstroms $-3I_2$ in diesem Bereich, so erkennt das Gerät auf Vorwärtsrichtung.

2.3.9 Einstellhinweise

Allgemeines

Wählt man den gerichteten Überstromzeitschutz in DIGSI an, so wird in eine Dialogbox mit mehreren Einstellblättern verzweigt, in der die zugehörigen Parameter eingestellt werden können. Je nach dem bei der Projektierung der Schutzfunktionen unter den Adressen 115 **gU/AMZ PHASE** und 116 **gU/AMZ ERDE** festgelegten Funktionsumfang erscheinen mehr oder weniger viele Einstellblätter.

Bei Wahl von **gU/AMZ PHASE** bzw. **gU/AMZ ERDE = UMZ ohne AMZ** sind hier nur die Parameter für den unabhängigen Überstromzeitschutz (UMZ) zugänglich. Bei Wahl von **UMZ/AMZ IEC** oder **UMZ/AMZ ANSI** sind zusätzlich die abhängigen Kennlinien verfügbar. Die überlagerten gerichteten Stufen $I_{>>>}$, $I_{>>}$ und $I_{>}$ bzw. $I_{E>>>}$, $I_{E>>}$ und $I_{E>}$ gelten in all diesen Fällen.

Unter Adresse 1501 **U/AMZ PHASE** kann der gerichtete Überstromzeitschutz für Phasenströme **Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Für Erdfehler können Kennlinie, Ansprechwert und Verzögerungszeit getrennt von denen der Phasenzweige eingestellt werden. Auf diese Weise ist oft eine getrennte Staffelung für Erdfehler mit kürzeren Zeiten und mit empfindlicheren Einstellungen möglich. So kann unter Adresse 1601 **U/AMZ ERDE** die gerichtete Erdstromstufe unabhängig vom Überstromzeitschutz für Phasenströme **Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Abhängig von Parameter 613**U/AMZ Erde mit** kann mit gemessenen Größen I_E oder mit den aus den drei Phasenströmen berechneten Größen $3I_0$ gearbeitet werden.

Der Richtungssinn der Funktion wird durch den Parameter 201 **I-WDL STERNPKT.** beeinflusst (siehe Kapitel 2.1.3).

Messverfahren

In den Einstellblättern für die Stufen können Sie einstellen, mit welchen Vergleichswerten die jeweilige Stufe arbeiten soll.

- Messung der **Grundschiwingung** (Standardverfahren):
Dieses Messverfahren verarbeitet die Abtastwerte des Stromes und filtert numerisch die Grundschiwingung heraus, so dass Oberschwingungen oder transiente Stromspitzen weitgehend unberücksichtigt bleiben.
- Messung des **Effektivwertes**
Die Stromamplitude wird aus den Abtastwerten nach der Definitionsgleichung des Effektivwertes bestimmt. Dieses Messverfahren sollte immer dann gewählt werden, wenn Oberschwingungen durch die Funktion zu berücksichtigen sind (z.B. an Kondensatorbänken).

Die Art der Vergleichswerte stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

I>>-Stufe	Adresse 1520 I>> Messung
I>-Stufe	Adresse 1521 I> Messung
Ip-Stufe	Adresse 1522 Ip Messung
IE>>-Stufe	Adresse 1620 IE>> Messung
IE>-Stufe	Adresse 1621 IE> Messung
IEp-Stufe	Adresse 1622 IEp Messung

Richtungscharakteristik

Die Richtungscharakteristik, d.h. die Lage des Bereiche „Vorwärts“ und „Rückwärts“ wird für die Phasenmessglieder unter der Adresse 1519 **DREHWINKEL** und für das Erdmessglied unter Adresse 1619 **DREHWINKEL** eingestellt. Der Kurzschlusswinkel liegt üblicherweise in einem Bereich von 30° bis 60° induktiv. D.h., in der Regel können die Voreinstellungen von +45° für die Phasenmessglieder und -45° für das Erdmessglied zur Anpassung der Referenzspannung beibehalten werden, da sie ein sicheres Richtungsergebnis garantieren.

Im Folgenden sind trotzdem einige Einstellbeispiele für spezielle Anwendungen gegeben (Tabelle 2-6). Dabei ist Folgendes zu beachten: Bei den Phasenmessgliedern steht die Referenzspannung (fehlerfreie Spannung) für Phase-Erde-Fehler senkrecht auf der Kurzschlussspannung. Aus diesem Grund ergibt sich die Einstellung des Drehwinkels zu (siehe auch Kapitel 2.3.8):

$$\text{Drehwinkel Ref.spg.} = 90 - \varphi_k \quad \text{Phasenmessglieder (LE-Fehler)}$$


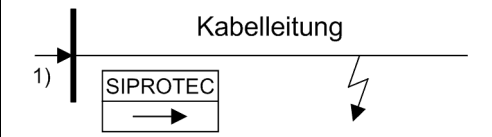
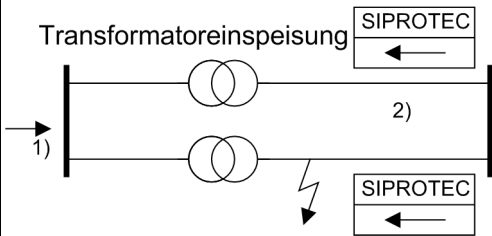
Beim Erdmessglied ist die Referenzspannung die Kurzschlussspannung selber. Damit ergibt sich die Einstellung des Drehwinkels zu:

$$\text{Drehwinkel Ref.spg.} = -\varphi_k \quad \text{Erdmessglied (LE-Fehler)}$$

Weiterhin ist für die Phasenmessglieder zu beachten, dass bei Leiter-Leiter-Fehlern die Referenzspannung abhängig vom Zusammenbruch der fehlerbehafteten Spannung zw. 0° (Fernfehler) und 30° (Nahfehler) gedreht wird. Dies kann durch den mittleren Wert von 15° berücksichtigt werden:

$$\text{Drehwinkel Ref.spg.} = 90 - \varphi_k - 15^\circ \quad \text{Phasenmessglieder (LL-Fehler)}$$

Tabelle 2-6 Einstellbeispiele

Applikation	φ_k typ.	Einstellung Phasenmessglied 1519 DREHWINKEL	Einstellung Erdmessglied 1619 DREHWINKEL
	60°	Bereich 30°...0° → 15°	-60°
	30°	Bereich 60°...30° → 45°	-30°
	30°	Bereich 60°...30° → 45°	-30°

1) Lastflussrichtung

2) Annahme, dass es sich um Kabelleitungen handelt

Richtungssinn

Der Richtungssinn kann für die Phasenmessglieder unter Adresse 1516 **RICHTUNG** und für das Erdmessglied unter Adresse 1616 **RICHTUNG** jeweils auf **vorwärts** oder **rückwärts** oder **ungerichtet** gestellt werden. Normalerweise arbeitet der gerichtete Überstromzeitschutz in Richtung auf das Schutzobjekt (Leitung, Transformator).



Hinweis

Bei Anregung der I>-Stufe bzw. der IE>-Stufe werden die phasenspezifischen Richtungsmeldungen „vorwärts“ bzw. „rückwärts“ ausgegeben (Meldungen 2628 bis 2636).

Die Anregung der I>>-Stufe bzw. der IE>>-Stufe erfolgt im parametrisierten Richtungsbereich ohne Richtungsmeldung.

Wahl der Größen zur Richtungsbestimmung beim Erdmessglied

Mit dem Parameter 1617 **Ri - BEST** kann gewählt werden, ob im Erdmessglied die Richtungsbestimmung aus den Nullsystem- bzw. Erdgrößen (**mit U_e und I_e**) oder aus den Gegensystemgrößen (**mit U_2 und I_2**) erfolgen soll. Erstere Möglichkeit ist die Vorzugseinstellung, letztere ist zu wählen, falls die Gefahr besteht, dass die Nullspannung wegen ungünstiger Nullimpedanz sehr klein wird oder eine Parallelleitung das Nullsystem beeinflusst.

**Hinweis**

Ist für Parameter 213 **U-WDL ANSCH 3ph** die Einstellung **U12, U23** gewählt, erfolgt die Richtungsbestimmung immer über die Gegensystemgrößen U2/I2. Bei diesen Spannungsanschlussarten steht die Nullspannung (UE oder 3U0) nicht zur Verfügung.

Hochstromstufen I>> gerichtet (Phasen)

Die Hochstromstufen **I>>** werden unter Adresse 1502 eingestellt, die zugehörigen Verzögerungen **T I>>** unter 1503. Für die Einstellung gelten ähnliche Überlegungen wie für den ungerichteten Überstromzeitschutz unter Abschnitt 2.2.9.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerung, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Wenn die Verzögerung auf ∞ gestellt ist, löst die Stufe nach Anregung nicht aus, aber die Anregung wird gemeldet. Wird die gerichtete **I>>**-Stufe nicht benötigt, stellen Sie die Ansprechschwelle **I>>** auf ∞ . Dann gibt es weder Anregemeldung noch Auslösung.

Hochstromstufen I_E>>gerichtet (Erde)

Die Hochstromstufen **IE>>** werden unter Adresse 1602 eingestellt, die zugehörigen Verzögerung **T IE>>** unter 1603. Für die Einstellung gelten ähnliche Überlegungen wie für die Phasenströme.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerungszeit, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Wenn die Verzögerung auf ∞ gestellt ist, löst die Stufe nach Anregung nicht aus, aber die Anregung wird gemeldet. Wird die gerichtete **IE>>**-Stufe nicht benötigt, stellen Sie die Ansprechschwelle **IE>>** auf ∞ . Dann gibt es weder eine Anregemeldung noch eine Auslösung.

Überstromstufe I> gerichtet (Phasen)

Für die Einstellung der Überstromstufe 1504 **I>** ist vor allem der maximal auftretende Betriebsstrom maßgebend. Anregung durch Überlast muss ausgeschlossen sein, da das Gerät in dieser Betriebsart mit entsprechend kurzen Kommandozeiten als Kurzschlusschutz, nicht als Überlastschutz arbeitet. Es wird daher bei Leitungen etwa 20 %, bei Transformatoren etwa 40 % oberhalb der maximal zu erwartenden (Über-)Last eingestellt.

Ist beim Einsatz des Schutzgerätes an Transformatoren mit großen Einschaltstromstößen (Rush) zu rechnen, kann im 7SC80 für die Überstromstufe **I>** von einer Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht werden (siehe unter Randtitel „Rushstabilisierung“).

Die einzustellende Zeitverzögerung (Parameter 1505 **T I>**) wird generell kürzer eingestellt als für die ungerichtete Stufe (Adresse 1205), da die ungerichtete Stufe der gerichteten als Reservestufe überlagert wird. Sie ergibt sich aus dem Staffelplan des Netzes für gerichtete Auslösung.

Bei einseitig gespeisten Paralleltransformatoren (siehe „Anwendungsfälle“) kann die Verzögerung **T I>** für die nicht speisende Seite ohne Einbuße an Selektivität auf 0 eingestellt werden.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerungszeit, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Die Verzögerung kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die gerichtete **I>**-Stufe überhaupt nicht benötigt, stellt man die Ansprechschwelle **I>** auf ∞ . Dann gibt es weder eine Anregemeldung noch eine Auslösung.

Überstromstufe $I_E >$ gerichtet (Erde)

Für die Einstellung der Überstromstufe 1604 $I_E >$ ist vor allem der minimal auftretende Erdkurzschlussstrom maßgebend.

Ist beim Einsatz des Schutzgerätes an Transformatoren mit großen Einschaltstromstößen (Rush) zu rechnen, kann im 7SC80 für die Überstromstufe $I_E >$ von einer Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht werden (siehe unter Randtitel „Rushstabilisierung“).

Die einzustellende Zeitverzögerung (Parameter 1605 $T_{I_E >}$) ergibt sich aus dem für das Netz aufgestellten Staffelpfad für gerichtete Auslösung, wobei für Erdströme im geerdeten Netz häufig ein getrennter Staffelpfad mit kürzeren Verzögerungszeiten möglich ist.

Die eingestellte Zeit ist eine reine Zusatzverzögerungszeit, die die Eigenzeit (Messzeit, Rückfallzeit) nicht einschließt. Die Verzögerung kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die gerichtete $I_E >$ -Stufe überhaupt nicht benötigt, stellt man die Ansprechschwelle $I_E >$ auf ∞ . Dann gibt es weder eine Anregemeldung noch eine Auslösung.

Anregestabilisierung (UMZ gerichtet)

Die Anregungen der gerichteten UMZ-Stufen können zusätzlich durch parametrierbare Rückfallzeiten unter den Adressen 1518 $T_{RV_{UMZ-PHASE}}$ bzw. 1618 $T_{RV_{UMZ-ERDE}}$ stabilisiert werden.

Überstromstufe I_p bei IEC- oder ANSI-Kennlinien (AMZ Phasen)

Wurde bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1) unter Adresse 115 $gU/AMZ_{PHASE} = UMZ/AMZ_{IEC}$ oder UMZ/AMZ_{ANSI} gewählt, sind auch die Parameter für die abhängigen Kennlinien verfügbar.

Ist beim Einsatz des Schutzgerätes an Transformatoren mit großen Einschaltstromstößen (Rush) zu rechnen, kann im 7SC80 für die Überstromstufe I_p von einer Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht werden (siehe unter Randtitel „Rushstabilisierung“).

Es ist zu beachten, dass bei Wahl einer AMZ-Auslösecharakteristik zwischen Anregewert und Einstellwert bereits ein Sicherheitsfaktor von ca. 1,1 eingearbeitet ist. D.h. eine Anregung erfolgt erst beim Fließen eines Stromes in Höhe des 1,1-fachen Einstellwertes.

Der Stromwert wird unter Adresse 1507 I_p eingestellt. Für die Einstellung ist vor allem der maximal auftretende Betriebsstrom maßgebend. Anregung durch Überlast muss ausgeschlossen sein, da das Gerät in dieser Betriebsart mit entsprechend kurzen Kommandozeiten als Kurzschlusschutz, nicht als Überlastschutz arbeitet.

Der zugehörige Zeitmultiplikator ist bei Wahl einer IEC-Kennlinie unter Adresse 1508 T_{I_p} und bei Wahl einer ANSI-Kennlinie unter Adresse 1509 **TIME DIAL: TD** zugänglich. Dieser ist mit dem Staffelpfad des Netzes zu koordinieren.

Der Zeitmultiplikator kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die gerichtete I_p -Stufe überhaupt nicht benötigt, wählt man bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1) Adresse 115 $gU/AMZ_{PHASE} = UMZ_{ohne AMZ}$.

Wurde unter Adresse 115 $gU/AMZ_{PHASE} = UMZ/AMZ_{IEC}$ gewählt, kann unter Adresse 1511 **KENNLINIE IEC** die gewünschte IEC-Kennlinie (*Invers, Stark invers, Extrem invers* oder *Langzeit invers*) gewählt werden. Wurde unter Adresse 115 $gU/AMZ_{PHASE} = UMZ/AMZ_{ANSI}$ gewählt, kann unter Adresse 1512 **KENNLINIE ANSI** die gewünschte ANSI-Kennlinie (*Very inverse, Inverse, Short inverse, Long inverse, Moderately inv., Extremely inv.* oder *Definite inv.*) gewählt werden.

Überstromstufe I_{Ep} gerichtet bei IEC- und ANSI-Kennlinien (AMZ Erde)

Wurde bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1) unter Adresse 116 **gU/AMZ ERDE = UMZ/AMZ IEC** gewählt, sind auch die Parameter für die abhängigen Kennlinien verfügbar. Unter Adresse 1611 **KENNLINIE IEC** kann die gewünschte IEC-Kennlinie (**Invers, Stark invers, Extrem invers** oder **Langzeit invers**) gewählt werden. Wurde unter Adresse 116 **gU/AMZ ERDE = UMZ/AMZ ANSI** gewählt, kann unter Adresse 1612 **KENNLINIE ANSI** die gewünschte ANSI-Kennlinie (**Very inverse, Inverse, Short inverse, Long inverse, Moderately inv., Extremely inv.** oder **Definite inv.**) gewählt werden.

Ist beim Einsatz des Schutzgerätes an Transformatoren mit großen Einschaltstromstößen (Rush) zu rechnen, kann im 7SC80 für die Überstromstufe **IEp** von einer Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht werden (siehe unter Randtitel „Rushstabilisierung“).

Es ist zu beachten, dass bei Wahl einer AMZ- Auslösecharakteristik zwischen Anregewert und Einstellwert **IEp** bereits ein Sicherheitsfaktor von ca. 1,1 eingearbeitet ist. D.h. eine Anregung erfolgt erst beim Fließen eines Stromes in Höhe des 1,1-fachen Einstellwertes. Wird unter Adresse 1610 **RÜCKFALL** die **Disk emulation** gewählt, so erfolgt der Rückfall gemäß der Rückfallkennlinie, wie bereits für den ungerichteten Überstromzeitschutz in Abschnitt 2.2. beschrieben.

Der Stromwert wird unter Adresse 1607 **IEp** eingestellt. Für die Einstellung ist vor allem der minimal auftretende Erdkurzschlussstrom maßgebend.

Der zugehörige Zeitmultiplikator ist bei Wahl einer IEC-Kennlinie unter Adresse 1608 **T IEp** und bei Wahl einer ANSI-Kennlinie unter Adresse 1609 **TIME DIAL: TD** zugänglich. Dieser ist mit dem Staffelplan des Netzes für gerichtete Auslösung zu koordinieren, wobei für Erdströme im geerdeten Netz häufig ein getrennter Staffelplan mit kürzeren Verzögerungszeiten möglich ist.

Der Zeitmultiplikator kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die gerichtete I_{Ep} -Stufe überhaupt nicht benötigt, wählt man bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1) Adresse 116 **gU/AMZ ERDE = UMZ ohne AMZ**.

Rushstabilisierung

Ist beim Einsatz des Schutzgerätes an Transformatoren mit großen Einschaltstromstößen (Rush) zu rechnen, kann im 7SC80 für die gerichteten Überstromstufen **I>, Ip, IE>** und **IEp** gemeinsam mit den ungerichteten Überstromstufen von einer Einschaltstabilisierung Gebrauch gemacht werden. Die Einschaltstabilisierung wird unter 2201 **RUSHSTABIL.** (unter den Parametern des **ungerichteten** Überstromzeitschutzes) ein- oder ausgeschaltet. Die Kennwerte der Rushstabilisierung sind beim ungerichteten Überstromzeitschutz (Abschnitt 2.2.9) bereits aufgeführt.

Hand-Einschaltung (Phasen, Erde)

Beim Zuschalten des Leistungsschalters auf einen fehlerbehafteten Leitungsabschnitt wird üblicherweise ein möglichst schnelles Wiederabschalten der Leitung gewünscht. Hierzu kann die Verzögerung wahlweise für die Überstromstufen oder die Hochstromstufen mittels des Hand-Ein-Impulses umgangen werden; d.h., die entsprechende Stufe führt dann bei Anregung zur unverzögerten Auslösung. Dieser Impuls ist um mindestens 300 ms verlängert. Zu diesem Zweck wird bei der Hand-EIN-Steuerung die Parametrierung der Adresse 1513 **HAND-EIN** für die Reaktion des Gerätes im Fehlerfall berücksichtigt. Für den Erdpfad wird entsprechend die Adresse 1613 **HAND-EIN** berücksichtigt. Hierdurch wird jeweils für Phase und Erde bestimmt, welcher Ansprechwert mit welcher Verzögerung wirksam ist, wenn der Leistungsschalter von Hand eingeschaltet wird.

Externer Steuerbefehl

Erfolgt das Hand-Einschalt-Signal nicht vom Gerät 7SC80, also weder über die integrierte Bedienung noch über eine serielle Schnittstelle, sondern direkt vom Steuerquittierschalter, so ist dessen Befehl auf einen Binäreingang des 7SC80 zu geben und dieser entsprechend zu rangieren („>Hand-EIN“), damit die für **HAND-EIN** vorgesehene Stufe wirksam werden kann; **unwirksam** heißt, dass alle Stufen (Phase und Erde) auch bei Hand-Einschaltung mit den parametrisierten Auslösezeiten arbeiten.

Interner Steuerbefehl

Erfolgt das Hand-Einschalt-Signal über die integrierte Steuerfunktion des Gerätes, muss über CFC (Ablaufebene Schaltfehlerschutz) mittels Funktionsbaustein CMD_Information eine interne Verknüpfung der Informationen hergestellt werden.

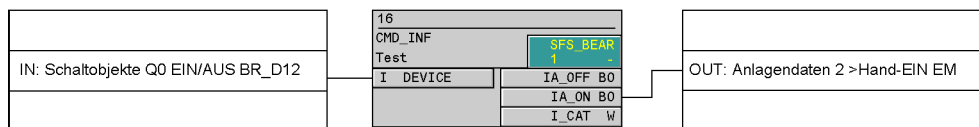


Bild 2-24 Beispiel für die Erzeugung des Hand-EIN-Signals für Befehle über die Integrierte Steuerfunktion



Hinweis

Für eine Zusammenarbeit zwischen Wiedereinschaltautomatik (AWE) und Steuerfunktion ist eine erweiterte CFC-Logik notwendig. Siehe hierzu unter Randtitel „Einschaltkommando: Direkt oder über Steuerung“ in den Einstellhinweisen der AWE (Abschnitt 2.11.6).

Zusammenarbeit mit Wiedereinschaltautomatik (Phasen)

Wenn Wiedereinschaltung folgt, wünscht man in der Regel eine schnelle und gleichzeitige Abschaltung im Fehlerfall mit I>>. Ist nach Wiedereinschaltung der Fehler nicht beseitigt, sollen nun die I>-Stufen bzw. Ip-Stufen mit gestaffelten Auslösezeiten zum Einsatz kommen, die I>>-Stufen also blockiert werden. Hierzu kann mit dem Parameter 1514 **I>> WIRKSAM** festgelegt werden, ob die I>>-Stufen von einem Freigabesignal der internen oder einer externen Wiedereinschaltautomatik beeinflusst werden sollen oder nicht. Die Einstellung **bei AWE bereit** bedeutet, dass die I>>-Stufen nur freigegeben werden, wenn die Wiedereinschaltautomatik nicht blockiert ist. Ist dies nicht gewünscht, wird die Einstellung **immer** gewählt, so dass die I>>-Stufen immer aktiv sind, wie parametrierbar.

Die integrierte Wiedereinschaltautomatik im 7SC80 bietet außerdem die Möglichkeit, für jede der Überstromzeitschutzstufen getrennt festzulegen, ob unverzüglich, unbeeinflusst von der AWE mit der eingestellten Zeit ausgelöst oder blockiert werden soll (siehe Abschnitt 2.11).

Zusammenarbeit mit Wiedereinschaltautomatik (Erde)

Wenn Wiedereinschaltung folgt, wünscht man in der Regel eine schnelle und gleichzeitige Abschaltung im Fehlerfall mit IE>>. Ist nach Wiedereinschaltung der Fehler nicht beseitigt, sollen nun die IE>-Stufen bzw. IEp-Stufen mit gestaffelten Auslösezeiten zum Einsatz kommen, die IE>>-Stufen bzw. IE>>>-Stufen also blockiert werden. Hierzu kann mit dem Parameter 1614 **IE>> WIRKSAM** bzw. festgelegt werden, ob die IE>>-Stufen bzw. IE>>>-Stufen von einem Freigabesignal der internen oder einer externen Wiedereinschaltautomatik beeinflusst werden sollen oder nicht. Die Einstellung **bei AWE bereit** bedeutet, dass die IE>>-Stufen bzw. IE>>>-Stufen nur freigegeben werden, wenn die Wiedereinschaltautomatik nicht blockiert ist. Ist dies nicht gewünscht, wird die Einstellung **immer** gewählt, so dass die IE>>-Stufen bzw. IE>>>-Stufen immer aktiv sind, wie parametrierbar.

Die integrierte Wiedereinschaltautomatik im 7SC80 bietet außerdem die Möglichkeit, für jede der Überstromzeitschutzstufen getrennt festzulegen, ob unverzüglich, unbeeinflusst von der AWE mit der eingestellten Zeit ausgelöst oder blockiert werden soll (siehe Abschnitt 2.11).

2.3.10 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1501	U/AMZ PHASE		Aus Ein	Aus	Überstromzeitschutz Phase
1502	I>>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	2.00 A	Anregestrom I>>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	10.00 A	
1503	T I>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Verzögerungszeit T I>>
1504	I>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	1.00 A	Anregestrom I>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	5.00 A	
1505	T I>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T I>
1507	Ip	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Anregestrom Ip
		5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
1508	T Ip		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Zeitmultiplikator T Ip
1509	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1510	RÜCKFALL		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverh. bei Disk-Emulation AMZ ger
1511	KENNLINIE IEC		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
1512	KENNLINIE ANSI		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
1513A	HAND-EIN		I>> unverzögert I> unverzögert Ip unverzögert unwirksam	I>> unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Phase
1514A	I>> WIRKSAM		bei AWE bereit immer	immer	I>> wirksam
1516	RICHTUNG		vorwärts rückwärts ungerichtet	vorwärts	Richtungssinn für AUS Phase
1518A	T RV UMZ-PHASE		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Phase Rückfallverzögerungszeit T RV
1519A	DREHWINKEL		-180 .. 180 °	45 °	Drehwinkel der Bezugsspannung
1520A	I>> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I>> Messung von

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1521A	I> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I> Messung von
1522A	I _p Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I _p Messung von
1601	U/AMZ ERDE		Aus Ein	Aus	Überstromzeitschutz Erde
1602	IE>>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	0.50 A	Anreghostrom IE>>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	2.50 A	
1603	T IE>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Verzögerungszeit T IE>>
1604	IE>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	0.20 A	Anreghostrom IE>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	1.00 A	
1605	T IE>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IE>
1607	IE _p	1A	0.05 .. 4.00 A	0.20 A	Anreghostrom IE _p
		5A	0.25 .. 20.00 A	1.00 A	
1608	T IE _p		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.20 s	Zeitmultiplikator T IE _p
1609	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1610	RÜCKFALL		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverh. bei Disk- Emulation AMZ
1611	KENNLINIE IEC		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
1612	KENNLINIE ANSI		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
1613A	HAND-EIN		IE>>unverzögert IE> unverzögert IE _p unverzögert unwirksam	IE>>unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Erde
1614A	IE>> WIRKSAM		immer bei AWE bereit	immer	IE>> wirksam
1616	RICHTUNG		vorwärts rückwärts ungerichtet	vorwärts	Richtungssinn für AUS Erde
1617	Ri-BEST		mit U _e und I _e mit U ₂ und I ₂	mit U _e und I _e	Richtungsbestimmung Erde
1618A	T RV UMZ-ERDE		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Erde Rückfallverzö- gerungszeit T RV
1619A	DREHWINKEL		-180 .. 180 °	-45 °	Drehwinkel der Bezugs- spannung
1620A	IE>> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE>> Messung von

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1621A	IE> Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE> Messung von
1622A	IEp Messung		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IEp Messung von

2.3.11 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
2604	>gU/AMZ Ph blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Phasen
2614	>gU/AMZ E blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Erde
2615	>gU/AMZ I>> blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Stufe I>>
2616	>gU/AMZ IE>>blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Stufe IE>>
2621	>gU/AMZ I> blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Stufe I>
2622	>gU/AMZ Ip blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Stufe Ip
2623	>gU/AMZ IE> blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Stufe IE>
2624	>gU/AMZ IEp blk	EM	>gU/AMZ Blockierung Stufe IEp
2628	RVS I>L1 vorw.	AM	Richtungsvergleich I> L1 vorwärts
2629	RVS I>L2 vorw.	AM	Richtungsvergleich I> L2 vorwärts
2630	RVS I>L3 vorw.	AM	Richtungsvergleich I> L3 vorwärts
2632	RVS I>L1 rück.	AM	Richtungsvergleich I> L1 rückwärts
2633	RVS I>L2 rück.	AM	Richtungsvergleich I> L2 rückwärts
2634	RVS I>L3 rück.	AM	Richtungsvergleich I> L3 rückwärts
2635	RVS IE> vorw.	AM	Richtungsvergleich IE> vorwärts
2636	RVS IE> rück.	AM	Richtungsvergleich IE> rückwärts
2637	gU/AMZ I> blk	AM	gU/AMZ Blockierung Stufe I>
2642	gU/AMZ I>> Anr	AM	gU/AMZ Anregung Stufe I>>
2646	gU/AMZ IE>> Anr	AM	gU/AMZ Anregung Stufe IE>>
2647	gU/AMZ TI>> Abl	AM	gU/AMZ Zeit der Stufe I>> abgelaufen
2648	gU/AMZ TIE>>Abl	AM	gU/AMZ Zeit der Stufe IE>> abgelaufen
2649	gU/AMZ I>> AUS	AM	gU/AMZ Auslösung Stufe I>>
2651	gU/AMZ Ph aus	AM	gU/AMZ Phasen ist ausgeschaltet
2652	gU/AMZ Ph blk	AM	gU/AMZ Phasen blockiert
2653	gU/AMZ Ph wrk	AM	gU/AMZ Phasen wirksam
2655	gU/AMZ I>> blk	AM	gU/AMZ Blockierung Stufe I>>
2656	gU/AMZ E aus	AM	gU/AMZ Erde ist ausgeschaltet
2657	gU/AMZ E blk	AM	gU/AMZ Erde blockiert
2658	gU/AMZ E wrk	AM	gU/AMZ Erde wirksam
2659	gU/AMZ IE> blk	AM	gU/AMZ Blockierung Stufe IE>
2660	gU/AMZ I> Anr	AM	gU/AMZ Anregung Stufe I>
2664	gU/AMZ TI> Abl	AM	gU/AMZ Zeit der Stufe I> abgelaufen
2665	gU/AMZ I> AUS	AM	gU/AMZ Auslösung Stufe I>
2668	gU/AMZ IE>> blk	AM	gU/AMZ Blockierung Stufe IE>>
2669	gU/AMZ Ip blk	AM	gU/AMZ Blockierung Stufe Ip
2670	gU/AMZ Ip Anr	AM	gU/AMZ Anregung Stufe Ip
2674	gU/AMZ TIp Abl	AM	gU/AMZ Zeit der Stufe Ip abgelaufen

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
2675	gU/AMZ Ip AUS	AM	gU/AMZ Auslösung Stufe Ip
2676	gU/AMZ Ip Disk	AM	gU/AMZ Disk-Emulation Stufe Ip
2677	gU/AMZ IEp blk	AM	gU/AMZ Blockierung Stufe IEp
2679	gU/AMZ IE>> AUS	AM	gU/AMZ Auslösung Stufe IE>>
2681	gU/AMZ IE> Anr	AM	gU/AMZ Anregung Stufe IE>
2682	gU/AMZ TIE> Abl	AM	gU/AMZ Zeit der Stufe IE> abgelaufen
2683	gU/AMZ IE> AUS	AM	gU/AMZ Auslösung Stufe IE>
2684	gU/AMZ IEp Anr	AM	gU/AMZ Anregung Stufe IEp
2685	gU/AMZ TIEp Abl	AM	gU/AMZ Zeit der Stufe IEp abgelaufen
2686	gU/AMZ IEp AUS	AM	gU/AMZ Auslösung Stufe IEp
2687	gU/AMZ IEp Disk	AM	gU/AMZ Disk-Emulation Stufe IEp
2691	gU/AMZ G-Anr	AM	gU/AMZ Generalanregung
2692	gU/AMZ Anr L1	AM	gU/AMZ Anregung Phase L1
2693	gU/AMZ Anr L2	AM	gU/AMZ Anregung Phase L2
2694	gU/AMZ Anr L3	AM	gU/AMZ Anregung Phase L3
2695	gU/AMZ Anr E	AM	gU/AMZ Anregung Erde
2696	gU/AMZ G-AUS	AM	gU/AMZ Generalauslösung

2.4 Dynamische Parameterumschaltung

Mit Hilfe der dynamischen Parameterumschaltung ist es möglich, die Ansprechschwellen und die Verzögerungszeiten des gerichteten und des ungerichteten Überstromzeitsschutzes dynamisch umzuschalten.

Anwendungsfälle

- Es kann notwendig sein, Ansprechschwellen dynamisch anzuheben, wenn Anlagenteile nach längerer spannungsloser Pause beim Einschalten kurzzeitig einen erhöhten Leistungsbedarf aufweisen. Damit kann vermieden werden, die Ansprechschwellen mit Rücksicht auf derartige Einschaltbedingungen generell zu erhöhen.
- Eine weitere Anwendung ist, in Abhängigkeit einer bereiten bzw. nicht bereiten Wiedereinschaltautomatik die Ansprechschwellen zu ändern.

Voraussetzungen

Hinweis:

Die dynamische Parameterumschaltung ist nicht zu verwechseln mit der Umschaltmöglichkeit der vier Parametergruppen A bis D, sondern ist zusätzlich zu dieser vorhanden.

Es können sowohl Ansprechschwellen als auch Verzögerungszeiten umgeschaltet werden.

2.4.1 Beschreibung

Wirkung

Zum Erkennen der ausgeschalteten Anlage stehen wahlweise zwei Kriterien zur Verfügung:

- Die Stellung des Leistungsschalters wird dem Gerät über Binäreingaben mitgeteilt (Adresse 1702 **dynPAR.START = LS-Position**).
- Es wird das Unterschreiten einer einstellbaren Stromschwelle (Adresse 1702 **dynPAR.START = Stromkriterium**) benutzt.

Ist nach einem dieser Kriterien die Spannungslosigkeit der Anlage festgestellt, wird eine Zeit **T UNTERBRECHUNG** gestartet, nach deren Ablauf die erhöhten Schwellen wirksam werden.

Darüber hinaus kann die Parameterumschaltung durch zwei weitere Ereignisse angeworfen werden:

- Durch das Signal „AWE bereit“ der internen AWE (Adresse 1702 **dynPAR.START = AWE bereit**). Somit können die Schutzschwellen und die Auslösezeiten in Abhängigkeit von der bereiten Wiedereinschaltautomatik geändert werden (siehe auch Abschnitt 2.11).
- Unabhängig von der Einstellung des Parameters 1702 **dynPAR.START** kann stets über die Binäreingabe „>Aktiv. dynPar“ die Freigabe zur Parameterumschaltung erteilt werden.

Bild 2-26 zeigt das Logikdiagramm der dynamischen Parameterumschaltung.

Ist die Spannungslosigkeit der Anlage, also ein offener Leistungsschalter, über das Hilfskontakt- oder Stromkriterium festgestellt worden, wird die Unterbrechungszeit **T UNTERBRECHUNG** gestartet und nach deren Ablauf werden die erhöhten Schwellen wirksam. Beim Einschalten der Anlage (Eingangsinformation erhält das Gerät wiederum über Binäreingaben oder durch das Überschreiten der Stromschwelle **LS I>**) läuft eine Zeitstufe **T dynPAR. WIRK** an, nach deren Ablauf wieder auf die Normalwerte zurückgeschaltet wird. Diese Zeit kann verkürzt werden, wenn die Stromwerte nach dem Anlauf, also bei geschlossenem Leistungsschalter, für eine einstellbare Zeit **T dynPAR. RÜCK.** unter sämtliche Normalansprechwerte zurückfallen. Die Startbedingung der Schnellrückfallzeit setzt sich aus der Veroderung der parametrisierten Rückfallbedingungen aller gerichteten und ungerichteten Überstromzeitstufen zusammen. Bei Parametrierung von **T dynPAR. RÜCK.** auf

∞ oder aktiver Binäreingabe „>dynPar kurzblk“ entfällt der Vergleich mit den „normalen“ Grenzen, die Funktion ist inaktiv, eine eventuell laufende Schnelrückfallzeit wird zurückgesetzt.

Steht eine Anregung der Überstromstufen während des Ablaufs der Zeit **T dynPAR. WIRK** an, so läuft der Störfall generell mit den dynamischen Parametern bis zum Anregerückfall zu Ende. Erst anschließend erfolgt die Zurückschaltung auf die „normalen“ Parameter.

Sind die dynamischen Einstellwerte durch die Binäreingabe „>Aktiv. dynPar“ oder durch das Signal „AWE bereit“ gültig geworden und fällt diese Ursache zurück, so erfolgt ein sofortiges Rücksetzen auf die „normalen“ Parameter, auch wenn eine Anregung ansteht.

Die Aktivierung des Binäreingangs „>dynPar blk“ hat ein Rücksetzen aller laufenden Zeiten und ein sofortiges Zurückschalten auf die „normalen“ Parameter zur Folge. Erfolgt die Blockierung während eines laufenden Störfalls mit dynamischen Parametern, so werden alle Überstromzeitschutz-Zeiten gestoppt und ggf. mit ihren „normalen“ Zeiten erneut gestartet.

Beim Einschalten bzw. Hochlaufen des Schutzgerätes wird bei geöffnetem Leistungsschalter die Zeit **T UNTERBRECHUNG** gestartet und es wird zunächst mit den „normalen“ Parametern gearbeitet. Ist der Leistungsschalter geschlossen, wird generell mit „normalen“ Schwellen verglichen.

Bild 2-25 zeigt die Zeitabläufe, Bild 2-26 das Logikdiagramm der dynamischen Parameterumschaltung.

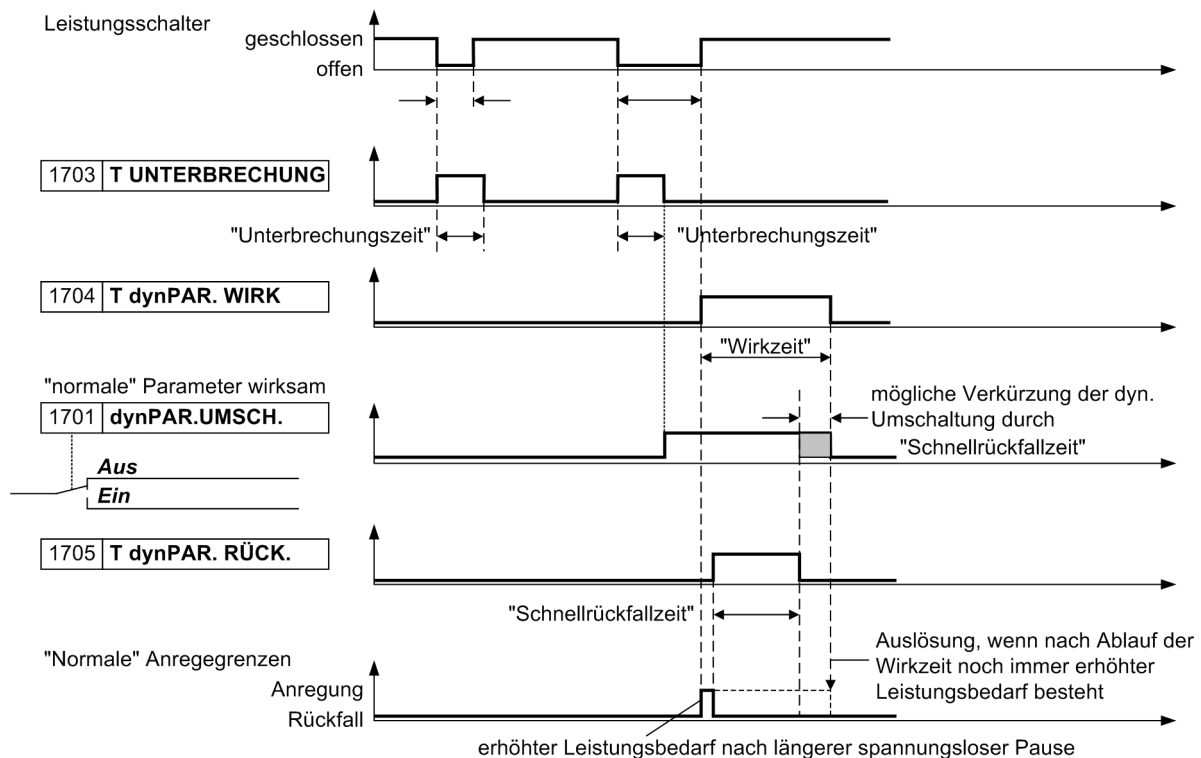


Bild 2-25 Zeitabläufe der dynamischen Parameterumschaltung

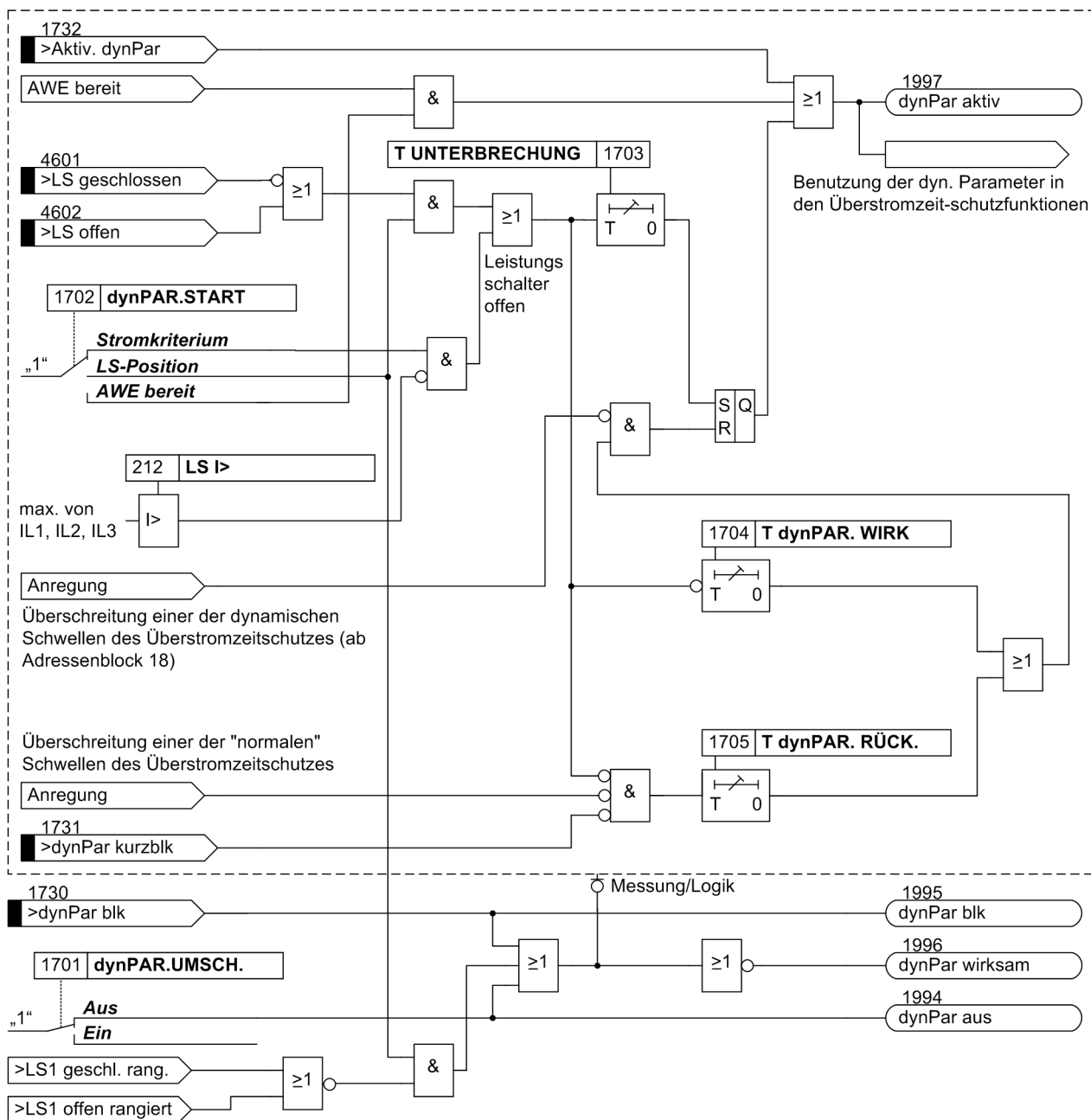


Bild 2-26 Logikdiagramm der dynamischen Parameterumschaltung

2.4.2 Einstellhinweise

Allgemein

Die dynamische Parameterumschaltung kann nur wirken, wenn sie bei der Projektierung unter Adresse 117 **dynPAR.UMSCH.** = **vorhanden** eingestellt wurde. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt. Unter Adresse 1701 **dynPAR.UMSCH.** kann die Funktion **Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Je nach verwendeter Startbedingung für die dynamische Parameterumschaltung wird unter Adresse 1702 **dynPAR.START** = **Stromkriterium**, **LS-Position** oder **AWE bereit** eingestellt. **LS-Position** kann natürlich nur gewählt werden, wenn dem Gerät über mindestens einen Binäreingang Mitteilung über die Schaltung des Leistungsschalters gemacht wird. Bei Wahl von **AWE bereit** werden die Ansprechschwellen des gerichteten und des ungerichteten Überstromzeitschutzes dynamisch geändert, wenn die AWE bereit ist. Zur Steuerung der dynamischen Parameterumschaltung stellt die AWE das interne Signal „AWE bereit“ zur Verfügung. Dieses ist immer dann aktiv, wenn die AWE vorhanden, eingeschaltet, nicht blockiert und zu noch einem weiteren Zyklus bereit ist (siehe auch unter Randtitel „Steuerung von XMZ/RMZ–Stufen über die dynamische Parameterumschaltung“ in Abschnitt 2.11.6).

Zeitstufen

Für die Zeitstufen 1703 **T UNTERBRECHUNG**, 1704 **T dynPAR. WIRK** und 1705 **T dynPAR. RÜCK.** können keine allgemein verbindlichen Einstellhinweise gegeben werden. Sie müssen an die örtlichen Gegebenheiten angepasst sein und so gewählt werden, dass Abschaltungen bei zulässigen kurzzeitigen Überbeanspruchungen während eines Hochfahrvorgangs vermieden werden.

Ungerichteter Überstromzeitschutz, Phasen

Die dynamischen Ansprechschwellen und deren Auslösezeiten für die Überstromzeitschutzfunktionen können im Adressblock 18 für die Phasenströme festgelegt werden:

Adressen 1801 **I>>** bzw. 1808 **I>>>** und 1802 **T I>>** bzw. 1809 **T I>>>** legen die dynamischen Parameter für die Hochstromstufen fest; Adressen 1803 **I>** und 1804 **T I>** für die UMZ–Überstromstufe und 1805 **Ip** zusammen mit 1806 **T Ip** (bei IEC–Kennlinien oder anwenderspezifisierten Kennlinien) bzw. 1807 **TIME DIAL: TD** (bei ANSI–Kennlinien) die Parameter für die AMZ–Überstromstufe.

Ungerichteter Überstromzeitschutz, Erde

Für die Erdströme des Überstromzeitschutzes erfolgt die Festlegung der dynamischen Ansprechschwellen und Auslösezeiten in den Adressblöcken 19:

Adressen 1901 **IE>>** bzw. 1908 **IE>>>** und 1902 **T IE>>** bzw. 1909 **T IE>>>** legen die dynamischen Parameter für die Hochstromstufen fest; Adressen 1903 **IE>** und 1904 **T IE>** für die UMZ–Überstromstufe und 1905 **IEp** zusammen mit 1906 **T IEp** (bei IEC–Kennlinien oder anwenderspezifisierten Kennlinien) bzw. 1907 **TIME DIAL: TD** (bei ANSI–Kennlinien) die Parameter für die AMZ–Überstromstufe.

Gerichteter Überstromzeitschutz, Phasen

Für den gerichteten Überstromzeitschutz können die dynamischen Ansprechschwellen und deren Auslösezeiten im Adressblock 20 für die Phasenströme festgelegt werden:

Adressen 2001 **I>>** bzw. und 2002 **T I>>** bzw. legen die dynamischen Parameter für die Hochstromstufe, 2003 **I>** und 2004 **T I>** für die gerichtete UMZ–Überstromstufe und 2005 **Ip** zusammen mit 2006 **T Ip** (bei IEC–Kennlinien oder anwenderspezifisierten Kennlinien) bzw. 2007 **TIME DIAL: TD** (bei ANSI–Kennlinien) für die gerichtete AMZ–Überstromstufe fest.

Gerichteter Überstromzeitschutz, Erde

Für die Erdströme des gerichteten Überstromzeitschutzes erfolgt die Festlegung der dynamischen Ansprechschwellen und Auslösezeiten im Adressblock 21:

Adressen 2101 **IE>>** bzw. und 2102 **T IE>>** bzw. legen die dynamischen Parameter für die Hochstromstufe, 2103 **IE>** und 2104 **T IE>** für die gerichtete UMZ-Überstromstufe und 2105 **IEp** zusammen mit 2106 **T IEp** (bei IEC-Kennlinien oder anwenderspezifizierten Kennlinien) bzw. 2107 **TIME DIAL: TD** (bei ANSI-Kennlinien) für die gerichtete AMZ-Überstromstufe fest.

2.4.3 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1701	dynPAR.UMSCH.		Aus Ein	Aus	dynamische Parameterumschaltung
1702	dynPAR.START		Stromkriterium LS-Position AWE bereit	Stromkriterium	Startbedingung
1703	T UNTERBRECHUNG		0 .. 21600 s	3600 s	Unterbrechungszeit
1704	T dynPAR. WIRK		0 .. 21600 s	3600 s	Wirkzeit für dyn. Parameterumschaltung
1705	T dynPAR. RÜCK.		1 .. 600 s; ∞	600 s	Schnellrückfallzeit
1801	I>>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	10.00 A	Anregestrom I>>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	50.00 A	
1802	T I>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>
1803	I>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	2.00 A	Anregestrom I>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	10.00 A	
1804	T I>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T I>
1805	Ip	1A	0.10 .. 4.00 A	1.50 A	Anregestrom Ip
		5A	0.50 .. 20.00 A	7.50 A	
1806	T Ip		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T Ip
1807	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1808	I>>>	1A	1.00 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anregestrom I>>>
		5A	5.00 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1809	T I>>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>>
1901	IE>>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	7.00 A	Anregestrom IE>>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	35.00 A	
1902	T IE>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T IE>>
1903	IE>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	1.50 A	Anregestrom IE>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	7.50 A	
1904	T IE>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T IE>

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1905	IEp	1A	0.05 .. 4.00 A	1.00 A	Anregestrom IEp
		5A	0.25 .. 20.00 A	5.00 A	
1906	T IEp		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IEp
1907	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1908	IE>>>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anregestrom IE>>>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1909	T IE>>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T IE>>>
2001	I>>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	10.00 A	Anregestrom I>>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	50.00 A	
2002	T I>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>
2003	I>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	2.00 A	Anregestrom I>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	10.00 A	
2004	T I>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T I>
2005	Ip	1A	0.10 .. 4.00 A	1.50 A	Anregestrom Ip
		5A	0.50 .. 20.00 A	7.50 A	
2006	T Ip		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T Ip
2007	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
2101	IE>>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	7.00 A	Anregestrom IE>>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	35.00 A	
2102	T IE>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T IE>>
2103	IE>	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	1.50 A	Anregestrom IE>
		5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	7.50 A	
2104	T IE>		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T IE>
2105	IEp	1A	0.05 .. 4.00 A	1.00 A	Anregestrom IEp
		5A	0.25 .. 20.00 A	5.00 A	
2106	T IEp		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IEp
2107	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD

2.4.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1730	>dynPar blk	EM	>dyn. Parameterumschaltung blockieren
1731	>dynPar kurzblk	EM	>dyn. Parumsch. Schnellrückf. blockieren
1732	>Aktiv. dynPar	EM	>Aktiviere dyn. Parameterumschaltung
1994	dynPar aus	AM	dyn. Parameterumschaltung ausgeschaltet
1995	dynPar blk	AM	dyn. Parameterumschaltung blockiert
1996	dynPar wirksam	AM	dyn. Parameterumschaltung wirksam
1997	dynPar aktiv	AM	dyn. Parameterumschaltung aktiv

2.5 Spannungsschutz

Der Spannungsschutz hat die Aufgabe, elektrische Betriebsmittel sowohl vor einem Spannungsrückgang als auch vor einer Spannungssteigerung zu schützen. Beide Betriebszustände sind unerwünscht und führen z.B. zu Stabilitätsproblemen bei Unterspannung oder zu Isolationsproblemen bei Überspannung.

Für diese Aufgaben stehen Ihnen jeweils zwei Stufen für den Überspannungsschutz und für den Unterspannungsschutz zur Verfügung. Die Anregespannungen und Verzögerungszeiten sind stufenweise oder phasen-spezifisch einstellbar.

Anwendungsfälle

- Spannungserhöhungen entstehen beispielsweise auf schwach belasteten Fernübertragungsleitungen großer Länge.
- Der Unterspannungsschutz erfasst Spannungseinbrüche auf Übertragungsleitungen und vermeidet unzulässige Betriebszustände und möglichen Stabilitätsverlust.

2.5.1 Messwertbildung

Anschluss/Messwerte

Dem Gerät können wahlweise die drei Leiter–Erde–Spannungen U_{L1-E} , U_{L2-E} , U_{L3-E} oder zwei Leiter–Leiter–Spannungen (U_{L1-L2} , U_{L2-L3}) und die Verlagerungsspannung (Erdspannung U_E) zugeführt werden. Die Anschlussart ist bei der Projektierung im Parameter **213U-WDL ANSCH 3ph** eingestellt worden (siehe 2.1.3.2).

Die folgende Tabelle zeigt, welche Spannungen durch die Funktion bewertet werden können. Die Einstellungen hierzu werden in den **Anlagendaten 1** (siehe Abschnitt 2.1.3.2) vorgenommen. Weiterhin ist angegeben, als welche Größe die Schwelle einzustellen ist. Alle Spannungen sind Grundschwingungswerte.

Tabelle 2-7 Spannungsschutz, auswählbare Spannungen

Funktion	Anschluss dreiphasig (Parameter 213)	auswählbare Spannung (Parameter 614/615)	Schwelle einzustellen als
Überspannung	U1E, U2E, U3E	ULL (größte Leiter-Leiter-Spannung)	Leiter-Leiter-Spannung
		ULE (größte Leiter-Erde-Spannung)	Leiter-Erde-Spannung
		U1(Mitsystemspannung)	Mitsystemspannung berechnet aus Leiter-Erde-Spannung bzw. Leiter-Leiter-Spannung/ $\sqrt{3}$
		U2 (Gegensystemspannung)	Gegensystemspannung
		ULL selektiv (phasenspezifische Leiter-Leiter-Spannung)	phasenspezifische Anregenspannung Leiter-Leiter
		ULE selektiv (phasenspezifische Leiter-Erde-Spannung)	phasenspezifische Anregenspannung Leiter-Erde
	U12, U23, UE U12, U23	ULL (größte Leiter-Leiter-Spannung)	Leiter-Leiter-Spannung
		U1(Mitsystemspannung)	Mitsystemspannung
		U2 (Gegensystemspannung)	Gegensystemspannung
		ULL selektiv	phasenspezifische Anregenspannung Leiter-Leiter
Unterspannung	U1E, U2E, U3E	ULL (kleinste Leiter-Leiter-Spannung)	Leiter-Leiter-Spannung
		ULE (kleinste Leiter-Erde-Spannung)	Leiter-Erde-Spannung
		U1(Mitsystemspannung)	Mitsystemspannung $\cdot \sqrt{3}$
		ULL selektiv (phasenspezifische Leiter-Leiter-Spannung)	phasenspezifische Anregenspannung Leiter-Leiter
		ULE selektiv (phasenspezifische Leiter-Erde-Spannung)	phasenspezifische Anregenspannung Leiter-Erde
		U12, U23, UE U12, U23	ULL (kleinste Leiter-Leiter-Spannung)
	U1 (Mitsystemspannung)		Mitsystemspannung $\cdot \sqrt{3}$
	ULL selektiv (phasenspezifische Leiter-Leiter-Spannung)		phasenspezifische Anregenspannung Leiter-Leiter
	ULE selektiv (phasenspezifische Leiter-Erde-Spannung)		phasenspezifische Anregenspannung Leiter-Erde

Die in der Tabelle aufgeführten Mit- und Gegensystemspannungen werden aus den Leiter-Erde-Spannungen berechnet.

Stromkriterium

Die primären Spannungswandler sind je nach Anlage speiseseitig oder abgangsseitig angeordnet. Die verschiedenen Anordnungen führen zu unterschiedlichem Verhalten der Schutzeinrichtung im Fehlerfall. Während nach einem Auslösekommando und Öffnen des Schalters die Spannung auf der Speiseseite bestehen bleibt, wird auf der Abgangsseite die Spannung weggeschaltet. Das Wegschalten der Spannung hat z.B. für den Unterspannungsschutz zur Folge, dass die Anregung anstehen bleibt. Soll dabei ein Anregerückfall erreicht werden, so kann der Strom als zusätzliches Kriterium herangezogen werden (Stromkriterium SK). Eine Unterspannungsanregung wird dann nur aufrecht erhalten, wenn mit der Unterspannungsbedingung zugleich ein parametrierbarer Mindeststrom ($LS \ I >$) überschritten wird. Dabei wird der größte der drei Leiterströme zugrunde gelegt. Fällt der Strom nach Öffnen des Schalters unter diese Mindeststromgrenze, so erfolgt Anregerückfall.

**Hinweis**

Hinweis: Bei Ausschalten des Parameters **STROMKRITERIUM** unter Adresse 5120 spricht das Gerät bei fehlender Messspannung und eingeschaltetem Unterspannungsschutz sofort an. Eine weitere Parametrierung ist dann durch Anlegen einer Messspannung oder durch Blockieren des Spannungsschutzes erreichbar. Weiterhin besteht die Möglichkeit, über die Gerätebedienung eine Markierung zum Blockieren des Spannungsschutzes zu setzen. Damit erfolgt Anregerückfall und das Gerät lässt sich wieder parametrieren.

2.5.2 Überspannungsschutz

Funktion

Der Überspannungsschutz ist zweistufig ausgelegt. Bei hoher Überspannung wird mit einer Kurzzeitverzögerung abgeschaltet, bei geringeren Überspannungen mit einer längeren Verzögerung. Bei Überschreiten einer der einstellbaren Schwellen erfolgt eine Anregung, nach Ablauf einer parametrierbaren Zeit wird die Auslösung veranlasst. Diese Zeiten sind unabhängig von der Höhe der Überspannung.

Für beide Überspannungsstufen kann das Rückfallverhältnis ($= U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$) parametriert werden.

Die Anregespannungen und Verzögerungszeiten sind auch phasenspezifisch einstellbar.

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm des Überspannungsschutzes.

Das Logikdiagramm gilt auch für den phasenspezifisch einstellbaren Überspannungsschutz (**ULL selektiv** oder **ULE selektiv**). Die Schwellwerte und Verzögerungszeiten sind durch die phasenspezifischen Werte zu ersetzen.

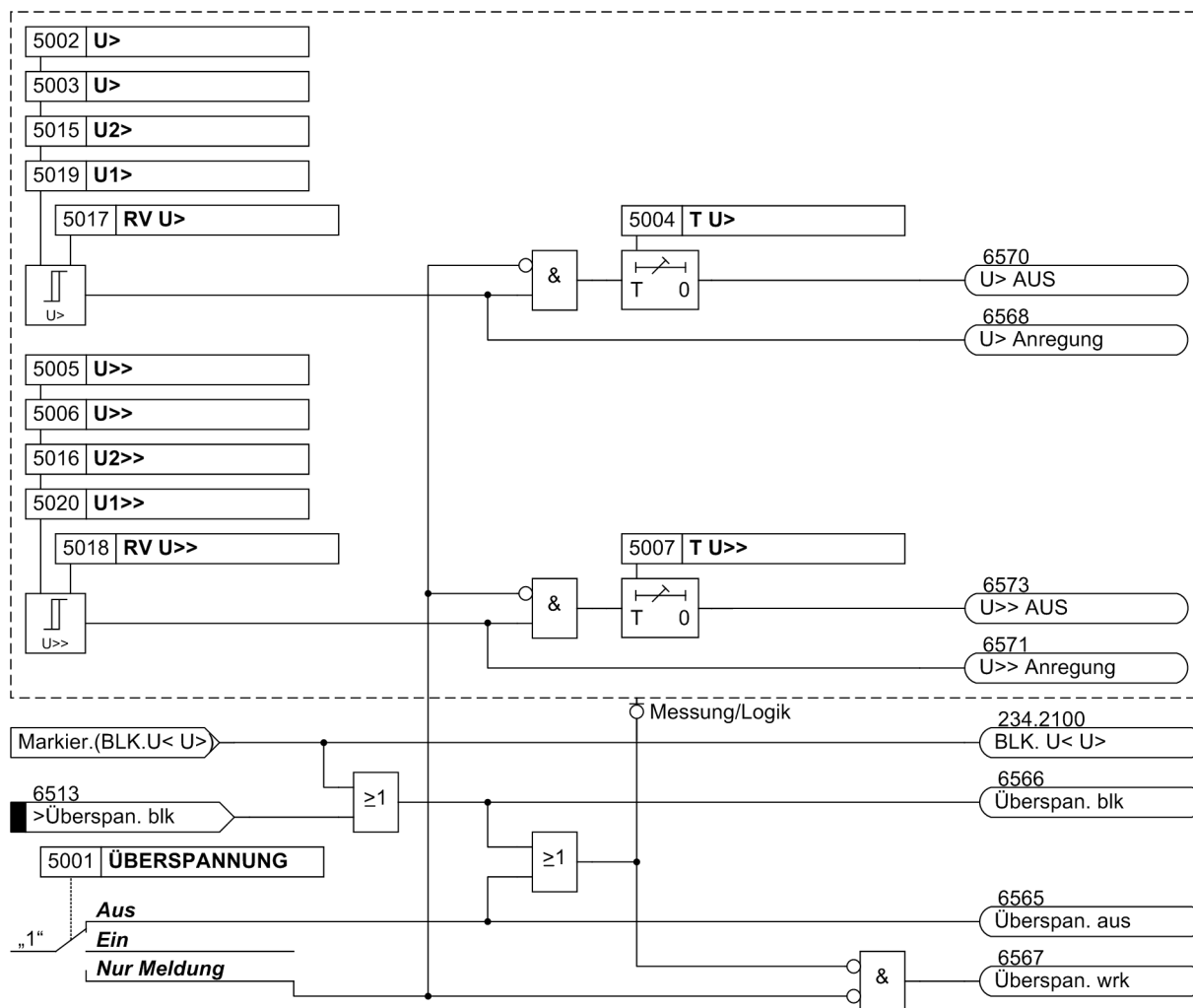


Bild 2-27 Logikdiagramm des Überspannungsschutzes

2.5.3 Unterspannungsschutz

Funktion

Der Unterspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt (**U<** und **U<<**), so dass in Abhängigkeit von der Stärke des Spannungszusammenbruchs eine zeitliche Staffelung der Auslösung erreicht werden kann. Spannungsgrenzwerte und Verzögerungszeiten sind für beide Stufen individuell einstellbar.

Die Anregespannungen und Verzögerungszeiten sind auch phasenspezifisch einstellbar.

Für beide Unterspannungsstufen kann das Rückfallverhältnis ($= U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$) parametrierbar werden.

Der Unterspannungsschutz arbeitet in einem erweiterten Frequenzbereich. Bei stark abweichender Frequenz wird der Effektivwert der Mitkomponente der Spannungen zu klein bewertet, so dass das Gerät zur Überfunktion tendiert. Ist mit Anwendungen zu rechnen, bei denen der Frequenzbereich $f_N \pm 10\%$ verlassen wird, so liefert das Stromkriterium kein korrektes Ergebnis und muss ausgeschaltet werden.

Bild 2-28 zeigt einen typischen Störfallverlauf bei speiseseitigem Anschluss der Spannungswandler. Da nach Öffnen des Leistungsschalters die Spannung in voller Höhe ansteht, ist in diesem Fall das zuvor beschriebene Stromkriterium SK nicht notwendig: Nach Absinken der Spannung unter die Anregeschwelle erfolgt nach der Verzögerungszeit **T U<** die Auslösung. Solange die Spannung unterhalb der Rückfallschwelle bleibt, ist das

Wiedereinschalten gesperrt. Erst nach Behebung des Fehlers, wenn also die Spannung größer als die Rückfallschwelle wird, erfolgt der Anregerückfall, und das Einschalten wird wieder freigegeben.

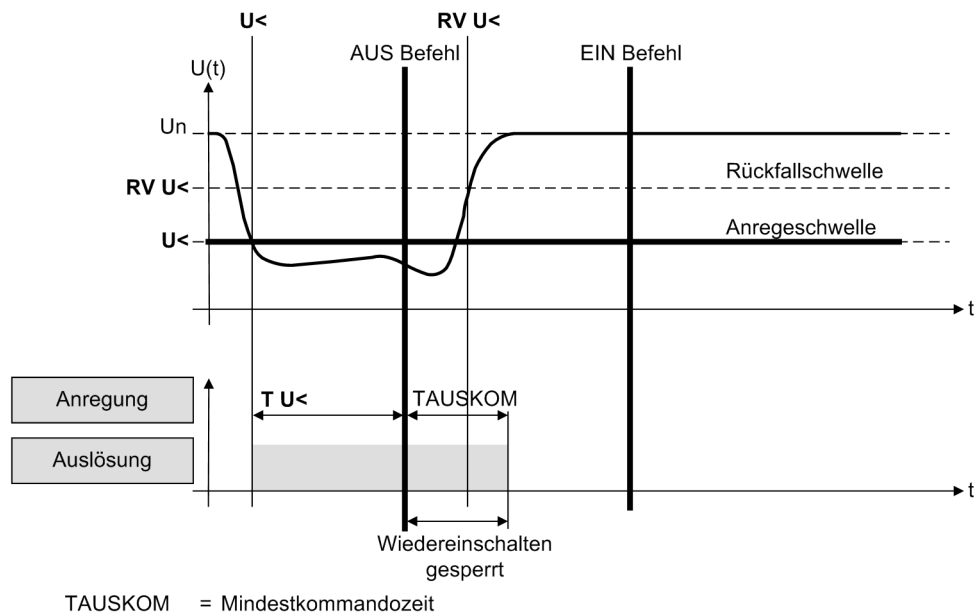


Bild 2-28 Typischer Störfallverlauf bei speiseseitigem Anschluss der Spannungswandler (ohne Stromkriterium)

Bild 2-29 zeigt einen Störfallverlauf bei einem abgangsseitigen Anschluss der Spannungswandler. Da in diesem Fall die Spannung nach Öffnen des Leistungsschalters verschwindet, also unterhalb der Anregeschwelle bleibt, wird das Stromkriterium verwendet, um nach Öffnen des Leistungsschalters ($LS I >$) einen Anregerückfall zu erreichen.

Nach Absinken der Spannung unter die Anregeschwelle erfolgt nach der Verzögerungszeit $T U <$ die Auslösung. Mit Öffnen des Leistungsschalters sinkt die Spannung auf Null und die Unterspannungsanregung bleibt bestehen. Der Strom wird ebenfalls zu Null, so dass mit Unterschreiten der Freigabeschwelle ($LS I >$) das Stromkriterium zurückfällt. Durch die UND-Verknüpfung von Spannungs- und Stromkriterium fallen auch die Schutzanregungen zurück, so dass das Einschalten nach Ablauf der Mindestkommandozeit wieder freigegeben wird.

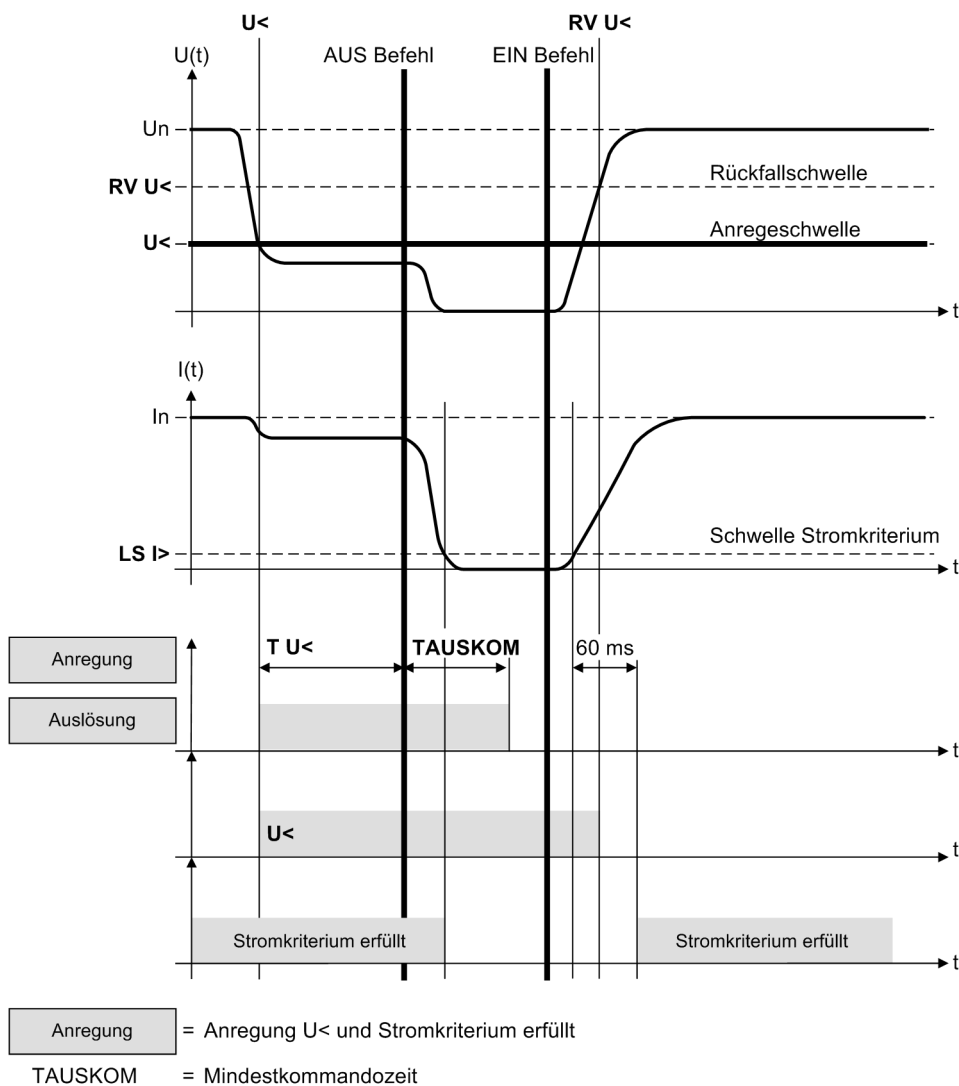


Bild 2-29 Typischer Störfallverlauf bei abgangsseitigem Anschluss der Spannungswandler (mit Stromkriterium)

Beim Einschalten des Leistungsschalters wird das Stromkriterium kurzzeitig verzögert. Fällt in dieser Zeit (ca. 60 ms) das Spannungskriterium zurück, so erfolgt keine Schutzanregung. Damit erreicht man, dass beim Zuschalten im fehlerfreien Fall kein Störfall eröffnet wird. Das bedeutet andererseits, dass beim Zuschalten auf eine Unterspannung (abweichend von Bild 2-29) die in diesem Fall gewollte Anregung frühestens nach Ablauf der Verzögerungszeit des Stromkriteriums (60 ms) erfolgen kann.

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm des Unterspannungsschutzes.

Das Logikdiagramm gilt auch für den phasenspezifisch einstellbaren Unterspannungsschutz (**ULL selektiv** oder **ULE selektiv**). Die Schwellwerte und Verzögerungszeiten sind durch die phasenspezifischen Werte zu ersetzen.

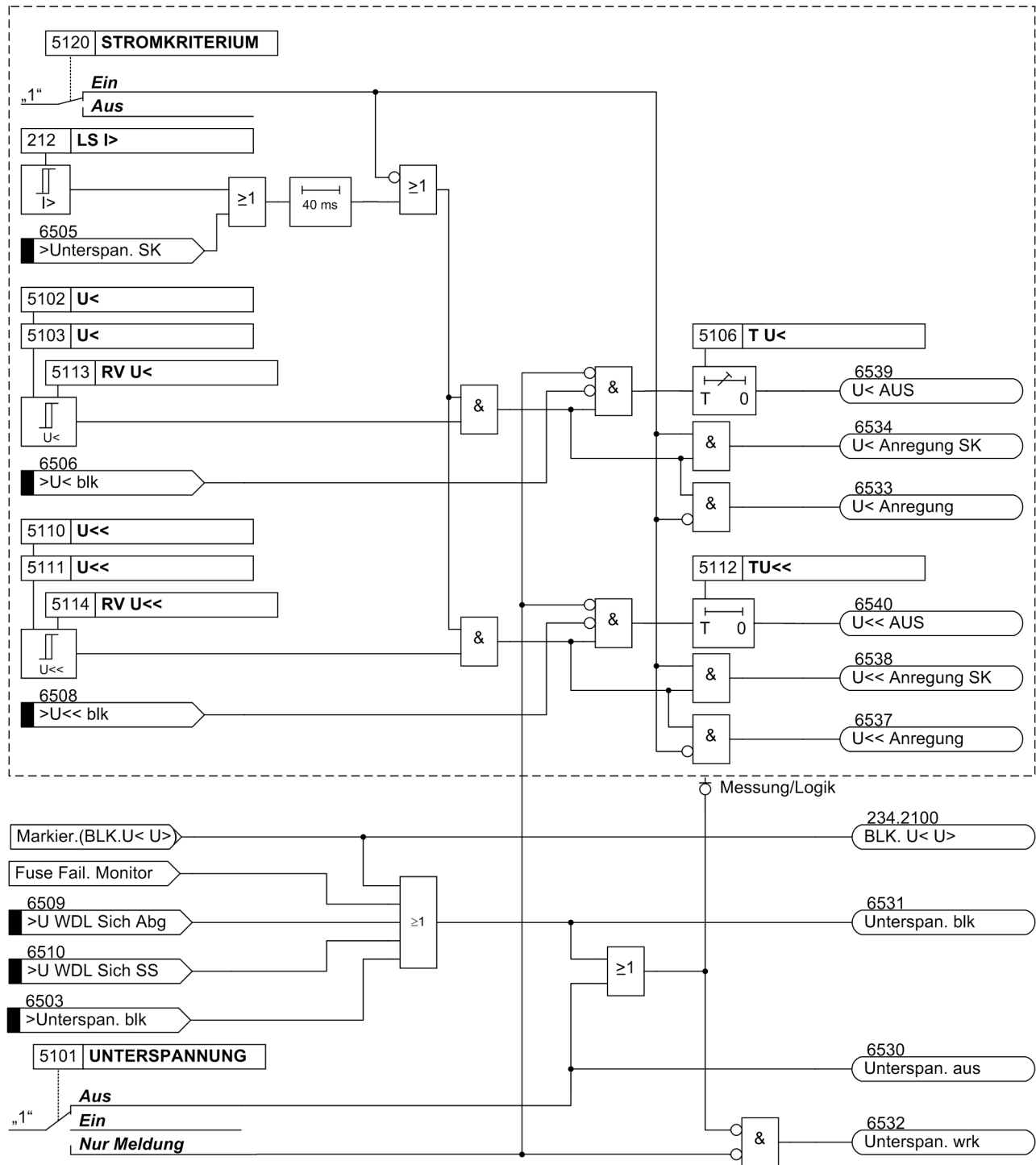


Bild 2-30 Logikdiagramm des Unterspannungsschutzes

2.5.4 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Spannungsschutz kann nur wirken und ist nur zugänglich, wenn er bei der Projektierung unter Adresse 150 **SPANNUNGSSCHUTZ = vorhanden** eingestellt wurde. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt.

Die Auswahl der zu bewertenden Spannung erfolgt in den **Anlagendaten 1** (siehe Kapitel 2.5, Tabelle 2-7).

Unter Adresse 5001 **ÜBERSPANNUNG** kann der Überspannungsschutz **Ein-** oder **Ausgeschaltet** oder auf **Nur Meldung** eingestellt werden.

Unter Adresse 5101 **UNTERSPIANNUNG** kann der Unterspannungsschutz **Ein-** oder **Ausgeschaltet** oder auf **Nur Meldung** eingestellt werden.

Bei **Ein**geschalteter Schutzfunktion erfolgen bei Grenzwertüberschreitung und nach Ablauf der Verzögerungszeit Auslösung, sowie Störfalleröffnung und Störschreibung.

Die Einstellung **Nur Meldung** hat zur Folge, dass kein Auslösebefehl erteilt, kein Störfall eröffnet und keine spontane Störfallanzeige gesetzt wird.

Überspannungsschutz mit Leiter-Leiter- bzw. Leiter-Erde-Spannungen

Für den Überspannungsschutz mit Leiter-Leiter- bzw. Leiter-Erde-Spannungen wird die größte der anliegenden Spannungen bewertet.

Die Schwellwerte werden in der zu bewertenden Größe eingestellt (siehe Kapitel 2.5, Tabelle 2-7).

Der Überspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt. Damit kann der unteren Schwelle (Adresse 5002 oder 5003, **U>**, je nachdem, ob Leiter-Erde- oder Leiter-Leiter-Spannungen angeschlossen sind) eine längere (Adresse 5004, **T U>**) und der oberen Stufe (Adresse 5005 oder 5006, **U>>**) eine kurze (Adresse 5007, **T U>>**) Verzögerungszeit zugeordnet werden. Für die Ansprechwerte können keine allgemein verbindlichen Angaben gemacht werden. Da die Funktion aber in erster Linie einer zu hohen Isolationsbeanspruchung von Anlagenteilen und Verbrauchern vorbeugen soll, wird der Einstellwert 5002, 5003 **U>** i.a. zwischen 110 % und 115 % der Nennspannung und der Einstellwert 5005, 5006 **U>>** bei etwa 130 % liegen.

Die Zeiteinstellungen 5004 **T U>** und 5007 **T U>>** sind so zu wählen, dass durch Schalthandlungen hervorgerufene zulässige kurzzeitige Spannungsspitzen nicht zur Abschaltung führen, andererseits stationäre Überspannungen rechtzeitig abgeschaltet werden.

Die Wahl zwischen Leiter-Erde- und Leiter-Leiter-Spannung ermöglicht es, Spannungsunsymmetrien, z.B. hervorgerufen durch einen Erdschluss, mit zu bewerten (Leiter-Erde-Spannung) oder unberücksichtigt zu lassen (Leiter-Leiter-Spannung).

Überspannungsschutz Mitsystem U1

Bei dreiphasigem Spannungswandleranschluss kann für den Überspannungsschutz mittels Parameter 614 **KENNGR U> (>)** durch Projektierung auf **U1** das Mitsystem bewertet werden. Die Schwellwerte des Überspannungsschutzes werden in diesem Fall für die beiden Stufen in den Parametern 5019 **U1>** bzw. 5020 **U1>>** eingestellt.

Überspannungsschutz Gegensystem U2

Bei dreiphasigem Spannungswandleranschluss kann für den Überspannungsschutz mittels Parameter 614 **KENNGR U> (>)** auch die Gegensystemspannung **U2** als Messgröße bewertet werden. Das Gegensystem erfasst Spannungsunsymmetrien und kann für die Stabilisierung des Überstromzeitschutzes (UMZ) eingesetzt werden. Beim Backup-Schutz von Transformatoren oder Generatoren liegen die Fehlerströme teilweise nur geringfügig über den Lastströmen. Zur Erzielung einer möglichst empfindlichen Anregeschwelle des UMZ ist dessen Stabilisierung durch den Spannungsschutz notwendig, um Fehlauflösungen zu vermeiden.

Der Überspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt. Damit kann bei Projektierung auf das Gegensystem der unteren Stufe (Adresse 5015, **U2>**) eine längere (Adresse 5004, **T U>**) und der oberen Stufe (Adresse 5016, **U2>>**) eine kurze (Adresse 5007, **T U>>**) Verzögerungszeit zugeordnet werden. Für die Ansprechwerte **U2>** bzw. **U2>>** können keine allgemein verbindlichen Angaben gemacht werden, da sie von der jeweiligen konkreten Anlagenkonfiguration abhängig sind.

Die Zeiteinstellungen 5004 **T U>** und 5007 **T U>>** sind so zu wählen, dass durch Schalthandlungen hervorgerufene zulässige kurzzeitige Spannungsspitzen nicht zur Abschaltung führen, andererseits stationäre Überspannungen rechtzeitig abgeschaltet werden.

Rückfallschwelle des Überspannungsschutzes

Die Rückfallschwellen der **U>**-Stufe und der **U>>**-Stufe lassen sich über das Rückfallverhältnis $r = U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$ parametrieren (5017 **RV U>** bzw. 5018 **RV U>>**). Hierbei gilt für r stets die Randbedingung:

$r \cdot (\text{parametrierte Anregeschwelle}) \leq 150 \text{ V}$ bei Bewertung unmittelbar gemessener Spannungen (Leiter-Leiter-Spannungen oder Leiter-Erde-Spannungen) bzw.

$r \cdot (\text{parametrierte Anregeschwelle}) \leq 260 \text{ V}$ von aus gemessenen Spannungen berechneten Größen (z.B. Leiter-Leiter-Spannungen berechnet aus den angeschlossenen Leiter-Erde-Spannungen).

Die Mindesthysterese beträgt 0,6 V.

Phasenspezifische Anregespannungen Überspannungsschutz

Die phasenspezifischen Anregespannungen der 2 Stufen des Überspannungsschutzes stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

Phase 1 U>	Adresse 5030 oder 5031
Phase 2 U>	Adresse 5032 oder 5033
Phase 3 U>	Adresse 5034 oder 5035
Phase 1 U>>	Adresse 5036 oder 5037
Phase 2 U>>	Adresse 5038 oder 5039
Phase 3 U>>	Adresse 5040 oder 5041

Der einstellbare Spannungsbereich ist abhängig von der Anschlussart Leiter-Leiter-Spannung oder Leiter-Erde-Spannung (Parameter 213). Bei Leiter-Leiter-Anschluss entspricht die Phase 1 dem Anschluss L1-L2, Phase 2 L2-L3 und Phase 3 dem Anschluss L3-L1.

Phasenspezifische Verzögerungszeiten Überspannungsschutz

Die phasenspezifischen Zeiten für die Auslöseverzögerung der 2 Stufen des Überspannungsschutzes stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

Ph 1 T U>	Adresse 5042
Ph 2 T U>	Adresse 5043
Ph 3 T U>	Adresse 5044
Ph 1 T U>>	Adresse 5045
Ph 2 T U>>	Adresse 5046
Ph 3 T U>>	Adresse 5047

Unterspannungsschutz Mitsystem U1

Für den Unterspannungsschutz kann das Mitsystem (**U1**) bewertet werden. Insbesondere, wenn es um Stabilitätsprobleme geht, ist dessen Erfassung von Vorteil, weil das Mitsystem für die Grenze der stabilen Energieübertragung maßgebend ist. Hinsichtlich der Ansprechwerte können keine allgemein verbindlichen Angaben gemacht werden. Da der Schutz jedoch in erster Linie Verbraucher (Induktionsmaschinen) gegen die Folgen von Spannungseinbrüchen schützen und Stabilitätsproblemen vorbeugen soll, werden die Einstellwerte i.Allg. zwischen 60 % und 85 % der Nennspannung liegen.

Der Schwellwert wird als Mitsystemspannung multipliziert mit $\sqrt{3}$ eingestellt und damit der Bezug zur Nennspannung hergestellt.

Der Unterspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt. Damit kann der unteren Schwelle (Adresse 5110 oder 5111, **U<<**, je nachdem, ob Leiter–Erde– oder Leiter–Leiter–Spannungen angeschlossen sind) eine kurze (Adresse 5112, **TU<<**) und der oberen Stufe (Adresse 5102 oder 5103, **U<**) eine etwas längere (Adresse 5106, **T U<**) Verzögerungszeit zugeordnet werden und damit eine näherungsweise Anpassung an das Stabilitäts–Verhalten der Verbraucher erreicht werden.

Die Zeiteinstellungen sind so zu wählen, dass Spannungseinbrüche, die zu einem instabilen Betrieb führen, abgeschaltet werden. Die Verzögerungen sollten aber groß genug sein, um Abschaltungen bei zulässigen kurzzeitigen Spannungseinbrüchen zu vermeiden.

Unterspannungsschutz mit Leiter-Leiter- bzw. Leiter-Erde-Spannungen

Für den Unterspannungsschutz kann bei dreiphasigem Anschluss mittels Parameter 615 **KENNGR U< (<**) statt des Mitsystems **U1** auch die kleinste der verketteten Spannungen **ULL** oder die kleinste Leiter-Erde-Spannung **ULE** als Messgröße projektiert werden. Die Schwellwerte werden in der zu bewertenden Größe eingestellt (siehe Kapitel 2.5, Tabelle 2-7).

Der Unterspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt. Damit kann der unteren Schwelle (Adresse 5110 oder 5111, **U<<**, je nachdem, ob Leiter–Erde– oder Leiter–Leiter–Spannungen angeschlossen sind) eine kurze (Adresse 5112, **TU<<**) und der oberen Stufe (Adresse 5102 oder 5103, **U<**) eine etwas längere (Adresse 5106, **T U<**) Verzögerungszeit zugeordnet werden und damit eine näherungsweise Anpassung an das Stabilitäts–Verhalten der Verbraucher erreicht werden.

Die Zeiteinstellungen sind so zu wählen, dass Spannungseinbrüche, die zu einem instabilen Betrieb führen, abgeschaltet werden. Die Verzögerungen sollten aber groß genug sein, um Abschaltungen bei zulässigen kurzzeitigen Spannungseinbrüchen zu vermeiden.

Rückfallschwelle des Unterspannungsschutzes

Die Rückfallschwellen der **U<**–Stufe und der **U<<**–Stufe lassen sich über das Rückfallverhältnis $r = U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$ parametrieren (5113 **RV U<** bzw. 5114 **RV U<<**). Hierbei gilt für r stets die Randbedingung:

$r \cdot (\text{parametrierte Anregeschwelle}) \leq 120 \text{ V}$ bei Bewertung von unmittelbar gemessenen Spannungen (Leiter–Leiter–Spannungen oder Leiter–Erde–Spannungen) bzw.

$r \cdot (\text{parametrierte Anregeschwelle}) \leq 210 \text{ V}$ bei Bewertung von aus gemessenen Spannungen berechneten Größen (z.B. berechnete Leiter–Leiter–Spannungen aus den angeschlossenen Leiter–Erde–Spannungen).

Die Mindesthysterese beträgt 0,6 V.



Hinweis

Wird die Einstellung versehentlich so gewählt, dass sich für die Rückfallschwelle (= Ansprechschwelle · Rückfallverhältnis) ein Wert von größer 120 V/210 V ergibt, so wird dieser automatisch begrenzt. Eine Fehlermeldung erfolgt nicht.

Phasenspezifische Anregespannungen Unterspannungsschutz

Die phasenspezifischen Anregespannungen der 2 Stufen des Unterspannungsschutzes stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

Phase 1 U<	Adresse 5130 oder 5131
Phase 2 U<	Adresse 5132 oder 5133
Phase 3 U<	Adresse 5134 oder 5135
Phase 1 U<<	Adresse 5136 oder 5137
Phase 2 U<<	Adresse 5138 oder 5139
Phase 3 U<<	Adresse 5140 oder 5141

Der einstellbare Spannungsbereich ist abhängig von der Anschlussart Leiter-Leiter-Spannung oder Leiter-Erde-Spannung (Parameter 213).

Phasenspezifische Verzögerungszeiten Unterspannungsschutz

Die phasenspezifischen Zeiten für die Auslöseverzögerung der 2 Stufen des Unterspannungsschutzes stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

Ph 1 T U<	Adresse 5142
Ph 2 T U<	Adresse 5143
Ph 3 T U<	Adresse 5144
Ph 1 T U<<	Adresse 5145
Ph 2 T U<<	Adresse 5146
Ph 3 T U<<	Adresse 5147

Stromkriterium für den Unterspannungsschutz

U<<- Stufe und U<-Stufe können gemeinsam von einem Stromkriterium abhängig gemacht werden. Ist das **STROMKRITERIUM** unter Adresse 5120 eingeschaltet (Lieferstellung), so muss zusätzlich zur jeweiligen Unterspannungsbedingung die Freigabebedingung des Stromkriteriums erfüllt sein, also ein parametrierbarer Mindeststrom (**LS I>**, Adresse 212) fließen, um eine Schutzanregung zu erhalten. Somit lässt sich bei abgeschalteter Spannung ein Anregerückfall des Unterspannungsschutzes erreichen. Außerdem wird damit vermieden, dass das Gerät sofort nach Zuschalten der Hilfsversorgungsspannung bei fehlender Messspannung anregt.



Hinweis

Bei Ausschalten des Parameters **STROMKRITERIUM** unter Adresse 5120 spricht das Gerät bei fehlender Messspannung und eingeschaltetem Unterspannungsschutz sofort an. Eine weitere Parametrierung ist dann durch Anlegen einer Messspannung möglich oder durch Blockieren des Spannungsschutzes erreichbar. Letzteres kann auch per Gerätebedienung, per DIGSI und per Kommunikation von der Leittechnik über einen Markierbefehl zur Blockierung des Spannungsschutzes ausgelöst werden. Damit erfolgt Anregerückfall und es kann wieder parametrierbar werden.

2.5.5 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
5001	ÜBERSPANNUNG	Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überspannung
5002	U>	20 .. 415 V	110 V	Anregespannung U>
5003	U>	20 .. 240 V	110 V	Anregespannung U>
5004	T U>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T U>
5005	U>>	20 .. 260 V	120 V	Anregespannung U>>
5006	U>>	20 .. 240 V	120 V	Anregespannung U>>
5007	T U>>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T U>>
5015	U2>	2 .. 240 V	30 V	Ansprechspannung U2>
5016	U2>>	2 .. 240 V	50 V	Ansprechspannung U2>>
5017A	RV U>	0.90 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis U>
5018A	RV U>>	0.90 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis U>>
5019	U1>	20 .. 240 V	110 V	Ansprechspannung U1>
5020	U1>>	20 .. 240 V	120 V	Ansprechspannung U1>>
5030	Phase 1 U>	20 .. 415 V	110 V	Anregespannung Phase 1 U>
5031	Phase 1 U>	20 .. 240 V	110 V	Anregespannung Phase 1 U>
5032	Phase 2 U>	20 .. 415 V	110 V	Anregespannung Phase 2 U>
5033	Phase 2 U>	20 .. 240 V	110 V	Anregespannung Phase 2 U>
5034	Phase 3 U>	20 .. 415 V	110 V	Anregespannung Phase 3 U>
5035	Phase 3 U>	20 .. 240 V	110 V	Anregespannung Phase 3 U>
5036	Phase 1 U>>	20 .. 415 V	120 V	Anregespannung Phase 1 U>>
5037	Phase 1 U>>	20 .. 240 V	120 V	Anregespannung Phase 1 U>>
5038	Phase 2 U>>	20 .. 415 V	120 V	Anregespannung Phase 2 U>>
5039	Phase 2 U>>	20 .. 240 V	120 V	Anregespannung Phase 2 U>>
5040	Phase 3 U>>	20 .. 415 V	120 V	Anregespannung Phase 3 U>>
5041	Phase 3 U>>	20 .. 240 V	120 V	Anregespannung Phase 3 U>>
5042	Ph 1 T U>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U>
5043	Ph 2 T U>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U>
5044	Ph 3 T U>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U>
5045	Ph 1 T U>>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U>>
5046	Ph 2 T U>>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U>>
5047	Ph 3 T U>>	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U>>
5101	UNTERS PANNUNG	Aus Ein Nur Meldung	Aus	Unterspannung
5102	U<	10 .. 385 V	75 V	Anregespannung U<

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
5103	U<	10 .. 200 V	45 V	Anregespannung U<
5106	T U<	0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit T U<
5110	U<<	10 .. 385 V	70 V	Anregespannung U<<
5111	U<<	10 .. 200 V	40 V	Anregespannung U<<
5112	TU<<	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T U<<
5113A	RV U<	1.01 .. 3.00	1.20	Rückfallverhältnis U<
5114A	RV U<<	1.01 .. 3.00	1.20	Rückfallverhältnis U<<
5120A	STROMKRITERIUM	Aus Ein	Ein	Stromkriterium
5130	Phase 1 U<	10 .. 385 V	75 V	Anregespannung Phase 1 U<
5131	Phase 1 U<	10 .. 200 V	45 V	Anregespannung Phase 1 U<
5132	Phase 2 U<	10 .. 385 V	75 V	Anregespannung Phase 2 U<
5133	Phase 2 U<	10 .. 200 V	45 V	Anregespannung Phase 2 U<
5134	Phase 3 U<	10 .. 385 V	75 V	Anregespannung Phase 3 U<
5135	Phase 3 U<	10 .. 200 V	45 V	Anregespannung Phase 3 U<
5136	Phase 1 U<<	10 .. 385 V	70 V	Anregespannung Phase 1 U<<
5137	Phase 1 U<<	10 .. 200 V	40 V	Anregespannung Phase 1 U<<
5138	Phase 2 U<<	10 .. 385 V	70 V	Anregespannung Phase 2 U<<
5139	Phase 2 U<<	10 .. 200 V	40 V	Anregespannung Phase 2 U<<
5140	Phase 3 U<<	10 .. 385 V	70 V	Anregespannung Phase 3 U<<
5141	Phase 3 U<<	10 .. 200 V	40 V	Anregespannung Phase 3 U<<
5142	Ph 1 T U<	0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U<
5143	Ph 2 T U<	0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U<
5144	Ph 3 T U<	0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U<
5145	Ph 1 T U<<	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U<<
5146	Ph 2 T U<<	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U<<
5147	Ph 3 T U<<	0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U<<

2.5.6 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
234.2100	BLK. U< U>	IE	Blockierung U< U> über Bedienung
2203	Ph 1 U< Anr.	AM	Anregung Phase 1 Spg.-Schutz U<
2204	Ph 2 U< Anr.	AM	Anregung Phase 2 Spg.-Schutz U<
2205	Ph 3 U< Anr.	AM	Anregung Phase 3 Spg.-Schutz U<
2206	Ph 1 U< Anr. SK	AM	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, SK, U<
2207	Ph 2 U< Anr. SK	AM	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, SK, U<
2208	Ph 3 U< Anr. SK	AM	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, SK, U<
2209	Ph 1 U<< Anr.	AM	Anregung Phase 1 Spg.-Schutz U<<
2210	Ph 2 U<< Anr.	AM	Anregung Phase 2 Spg.-Schutz U<<

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
2211	Ph 3 U<< Anr.	AM	Anregung Phase 3 Spg.-Schutz U<<
2212	Ph 1 U<< Anr.SK	AM	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, SK, U<<
2213	Ph 2 U<< Anr.SK	AM	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, SK, U<<
2214	Ph 3 U<< Anr.SK	AM	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, SK, U<<
2215	Ph 1 U< AUS	AM	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U<
2216	Ph 2 U< AUS	AM	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U<
2217	Ph 3 U< AUS	AM	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U<
2218	Ph 1 U<< AUS	AM	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U<<
2219	Ph 2 U<< AUS	AM	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U<<
2220	Ph 3 U<< AUS	AM	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U<<
2221	Ph 1 U> Anr.	AM	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, U>
2222	Ph 2 U> Anr.	AM	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, U>
2223	Ph 3 U> Anr.	AM	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, U>
2224	Ph 1 U> AUS	AM	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U>
2225	Ph 2 U> AUS	AM	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U>
2226	Ph 3 U> AUS	AM	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U>
2227	Ph 1 U>> Anr.	AM	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, U>>
2228	Ph 2 U>> Anr.	AM	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, U>>
2229	Ph 3 U>> Anr.	AM	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, U>>
2230	Ph 1 U>> AUS	AM	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U>
2231	Ph 2 U>> AUS	AM	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U>
2232	Ph 3 U>> AUS	AM	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U>
6503	>Unterspan. blk	EM	>Unterspannungsschutz blockieren
6505	>Unterspan. SK	EM	>Unterspannungss.: mit Stromkriterium
6506	>U< blk	EM	>Unterspannungsschutz U< blockieren
6508	>U<< blk	EM	>Unterspannungsschutz U<< blockieren
6513	>Überspan. blk	EM	>Überspannungsschutz blockieren
6530	Unterspan. aus	AM	Unterspannungsschutz ausgeschaltet
6531	Unterspan. blk	AM	Unterspannungsschutz blockiert
6532	Unterspan. wrk	AM	Unterspannungsschutz wirksam
6533	U< Anregung	AM	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U<
6534	U< Anregung SK	AM	Anregung Spg.-Schutz, SK, Stufe U<
6537	U<< Anregung	AM	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U<<
6538	U<< Anregung SK	AM	Anregung Spg.-Schutz, SK, Stufe U<<
6539	U< AUS	AM	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U<
6540	U<< AUS	AM	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U<<
6565	Überspan. aus	AM	Überspannungsschutz ausgeschaltet
6566	Überspan. blk	AM	Überspannungsschutz blockiert
6567	Überspan. wrk	AM	Überspannungsschutz wirksam
6568	U> Anregung	AM	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U>
6570	U> AUS	AM	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U>
6571	U>> Anregung	AM	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U>>
6573	U>> AUS	AM	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U>>

2.6 Spannungsschutz für Ux

Der Verteilnetzcontroller 7SC80 verfügt über einen Spannungseingang Ux, der in allen Gerätevarianten vorhanden ist. Diese Spannung kann für den 1-phasigen Spannungsschutz eingesetzt werden.

2.6.1 Funktionsbeschreibung

Überspannungsschutz

Der 1-phasige Überspannungsschutz ist zweistufig ausgelegt. Bei hoher Überspannung wird mit einer Kurzzeitverzögerung abgeschaltet, bei geringeren Überspannungen mit einer längeren Verzögerung. Bei Überschreiten einer der einstellbaren Schwellen erfolgt eine Anregung, nach Ablauf einer parametrierbaren Zeit wird die Auslösung veranlasst. Diese Zeiten sind unabhängig von der Höhe der Überspannung.

Für beide Überspannungsstufen kann das Rückfallverhältnis ($= U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$) parametriert werden.

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm des 1-phasigen Überspannungsschutzes.

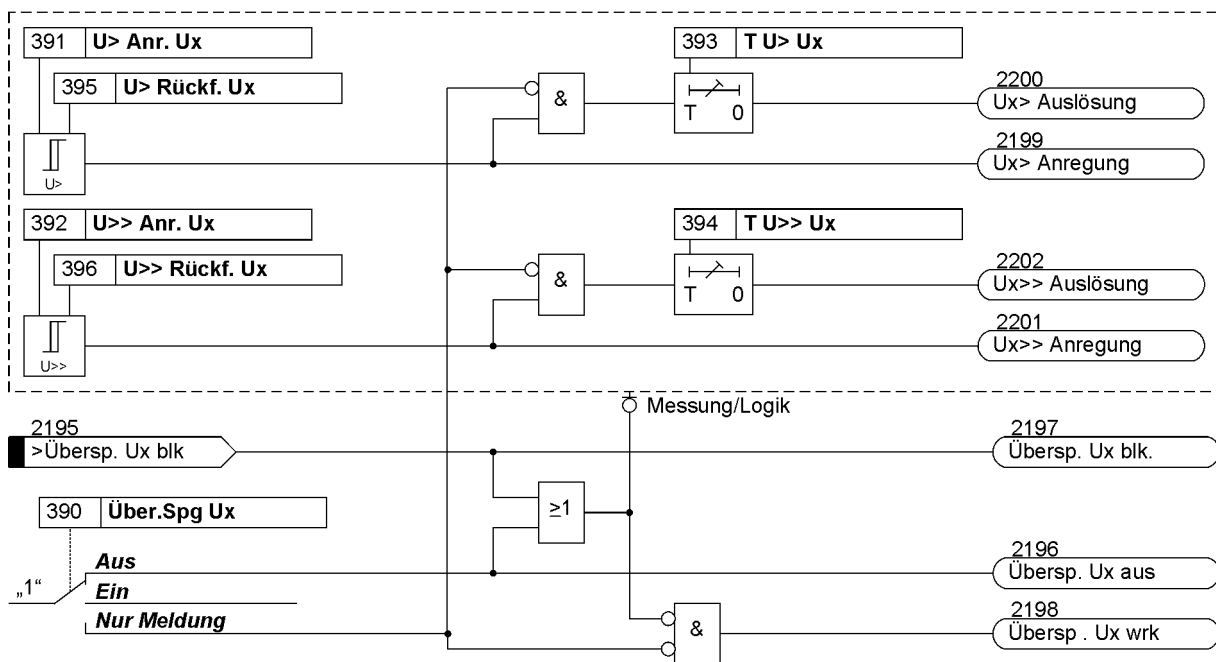


Bild 2-31 Logikdiagramm des 1-phasigen Überspannungsschutzes

Unterspannungsschutz

Der Unterspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt (**U<** und **U<<**), so dass in Abhängigkeit von der Stärke des Spannungszusammenbruchs eine zeitliche Staffelung der Auslösung erreicht werden kann. Spannungsgrenzwerte und Verzögerungszeiten sind für beide Stufen individuell einstellbar.

Für beide Unterspannungsstufen kann das Rückfallverhältnis ($= U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$) parametriert werden.

Nach Absinken der Spannung unter die Anregeschwelle erfolgt nach der Verzögerungszeit die Auslösung. Solange die Spannung unterhalb der Rückfallschwelle bleibt, ist das Wiedereinschalten gesperrt. Erst nach Behebung des Fehlers, wenn also die Spannung größer als die Rückfallschwelle wird, erfolgt der Anregerückfall, und das Einschalten wird wieder freigegeben.

Der 1-phasige Unterspannungsschutz arbeitet ohne Stromkriterium. Beachten Sie dies bei der Parametrierung und während der Inbetriebsetzung.

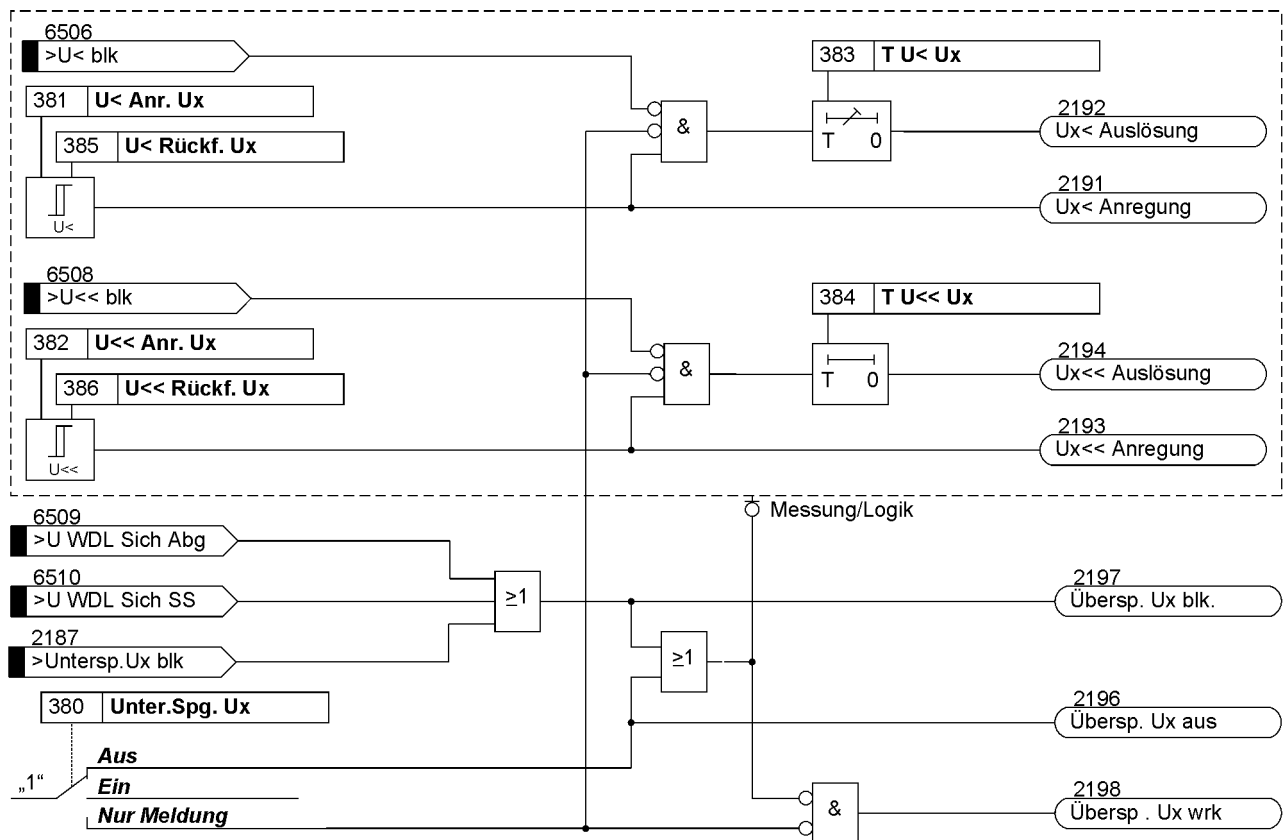


Bild 2-32 Logikdiagramm des 1-phasigen Unterspannungsschutzes

2.6.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Der 1-phasige Spannungsschutz über Ux wird unter Adresse 370 **Spg. Schutz Ux = vorhanden** eingestellt. Wenn Sie die Funktion nicht benötigen, stellen Sie **nicht vorhanden** ein.

Unter Adresse 390 **Über.Spg Ux** kann der Überspannungsschutz **Ein-** oder **Aus**geschaltet oder auf **Nur Meldung** eingestellt werden.

Unter Adresse 380 **Unter.Spg. Ux** kann der Unterspannungsschutz **Ein-** oder **Aus**geschaltet oder auf **Nur Meldung** eingestellt werden.

Bei **Ein**geschalteter Schutzfunktion erfolgen bei Grenzwertüberschreitung und nach Ablauf der Verzögerungszeit Auslösung, Störfalleröffnung und Störschreibung.

Die Einstellung **Nur Meldung** hat zur Folge, dass kein Auslösebefehl erteilt, kein Störfall eröffnet und keine spontane Störfallanzeige im Web-Monitor gesetzt wird.

Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt.

Die Anreageschwellen stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

U> Anr. Ux Adresse 391

U>> Anr. Ux Adresse 392

Die Zeiten für die Auslöseverzögerung stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

T U> Ux Adresse 393

T U>> Ux Adresse 394

Wählen Sie die Zeiteinstellungen so, dass durch Schalthandlungen hervorgerufene zulässige kurzzeitige Spannungsspitzen nicht zur Abschaltung führen, andererseits stationäre Überspannungen rechtzeitig abgeschaltet werden.

Die Rückfallschwellen stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

U> Rückf. Ux Adresse 395

U>> Rückf. Ux Adresse 396

Die Mindesthysterese beträgt 0,6 V.

Unterspannungsschutz

Der Unterspannungsschutz ist zweistufig ausgeführt.

Die Anreageschwellen stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

U< Anr. Ux Adresse 381

U<< Anr. Ux Adresse 382

Die Zeiten für die Auslöseverzögerung stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

T U< Ux Adresse 383

T U<< Ux Adresse 384

Die Zeiteinstellungen sind so zu wählen, dass Spannungseinbrüche, die zu einem instabilen Betrieb führen, abgeschaltet werden. Die Verzögerungen sollten aber groß genug sein, um Abschaltungen bei zulässigen kurzzeitigen Spannungseinbrüchen zu vermeiden.

Die Rückfallschwellen stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

U< Rückf. Ux Adresse 385

U<< Rückf. Ux Adresse 386

Die Mindesthysterese beträgt 0,6 V.

2.6.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
380	Unter.Spg. Ux	Aus Ein Nur Meldung	Aus	Unterspannungsschutz für Ux
381	U< Anr. Ux	10 .. 210 V	35 V	U< Anregung Ux
382	U<< Anr. Ux	10 .. 210 V	30 V	U<< Anregung Ux
383	T U< Ux	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U< Verzögerungszeit Ux
384	T U<< Ux	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U<< Verzögerungszeit Ux
385A	U< Rückf. Ux	1.01 .. 3.00	1.20	U< Rückfallverhältnis Ux
386A	U<< Rückf. Ux	1.01 .. 3.00	1.20	U<< Rückfallverhältnis Ux
390	Über.Spg Ux	Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überspannungsschutz für Ux
391	U> Anr. Ux	60 .. 260 V	140 V	U> Anregung Ux
392	U>> Anr. Ux	60 .. 260 V	145 V	U>> Anregung Ux
393	T U> Ux	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U> Verzögerungszeit Ux
394	T U>> Ux	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U>> Verzögerungszeit Ux
395A	U> Rückf. Ux	0.90 .. 0.99	0.95	U> Rückfallverhältnis Ux
396A	U>> Rückf. Ux	0.90 .. 0.99	0.95	U>> Rückfallverhältnis Ux

2.6.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
2187	>Untersp.Ux blk	EM	>Unterspannungsschutz Ux blockieren
2188	Untersp. Ux aus	AM	Unterspannungsschutz Ux ausgeschaltet
2189	Untersp. Ux blk	AM	Unterspannungsschutz Ux blockiert
2190	Untersp.Ux wrk.	AM	Unterspannungsschutz Ux wirksam
2191	Ux< Anregung	AM	Anregung Unterspannungsschutz Ux<
2192	Ux< Auslösung	AM	Auslösung Unterspannungsschutz Ux<
2193	Ux<< Anregung	AM	Anregung Unterspannungsschutz Ux<<
2194	Ux<< Auslösung	AM	Auslösung Unterspannungsschutz Ux<<
2195	>Übersp. Ux blk	EM	>Überspannungsschutz Ux blockieren
2196	Übersp. Ux aus	AM	Überspannungsschutz Ux ausgeschaltet
2197	Übersp. Ux blk.	AM	Überspannungsschutz Ux blockiert
2198	Übersp . Ux wrk	AM	Überspannungsschutz Ux wirksam
2199	Ux> Anregung	AM	Anregung Überspannungsschutz Ux>
2200	Ux> Auslösung	AM	Auslösung Überspannungsschutz Ux>
2201	Ux>> Anregung	AM	Anregung Überspannungsschutz Ux>>
2202	Ux>> Auslösung	AM	Auslösung Überspannungsschutz Ux>>

2.7 Schieflastschutz

Der Schieflastschutz dient zur Erkennung unsymmetrischer Belastungen elektrischer Betriebsmittel.

Anwendungsfälle

- Mit dieser Schutzfunktion können Sie Unterbrechungen, Kurzschlüsse oder Vertauschungen in den Anschlüssen zu den Stromwandlern erkennen.
- Zudem können 1-polige und 2-polige Kurzschlüsse, bei denen die Fehlerströme kleiner als die maximalen Lastströme sind, festgestellt werden.

Voraussetzungen

Der Schieflastschutz wird wirksam, wenn:

mindestens ein Phasenstrom größer als $0,1 \times I_N$ ist und

alle Phasenströme kleiner als $10 \times I_N$ sind.

2.7.1 Unabhängige Kennlinie

Die unabhängige Charakteristik ist zweistufig aufgebaut. Nach Erreichen einer ersten, einstellbaren Schwelle $I_{2>}$ wird eine Anregemeldung abgegeben und eine Zeitstufe $T_{I2>}$ gestartet, nach Erreichen einer zweiten Stufe $I_{2>>}$ eine weitere Meldung abgesetzt und die Zeitstufe $T_{I2>>}$ gestartet. Nach Ablauf einer der Verzögerungszeiten wird ein Auslösebefehl abgegeben.

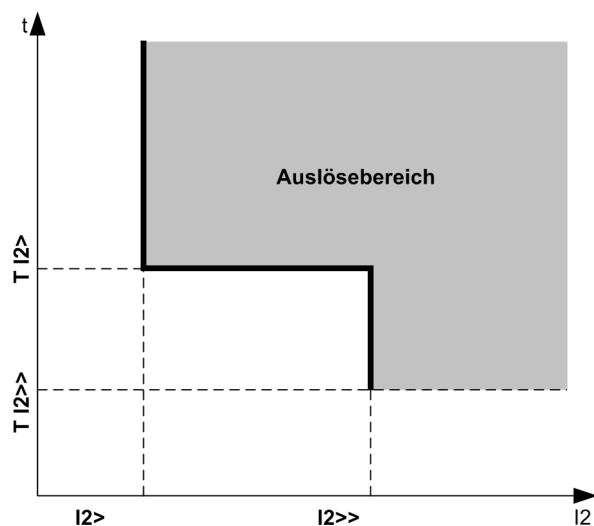


Bild 2-33 Unabhängige Auslösecharakteristik des Schieflastschutzes

Parametrierbare Rückfallzeiten

Für die unabhängige Auslösecharakteristik kann eine Anrege stabilisierung über parametrierbare Rückfallzeiten erfolgen. Dieser Schutz wird in Netzen mit möglichen intermittierenden Fehlern eingesetzt. Bei einem gemeinsamen Einsatz mit elektromechanischen Relais lässt sich damit unterschiedliches Rückfallverhalten anpassen und eine zeitliche Staffelung von digitalen und elektromechanischen Geräten realisieren.

2.7.2 Abhängige Kennlinie

Die AMZ-Stufe ist von der Bestellvariante abhängig. Sie arbeitet stets mit einer abhängigen Auslösecharakteristik, und zwar entweder nach IEC- oder nach ANSI-Normen. Die Kennlinien und zugehörigen Formeln sind in den Technischen Daten dargestellt. Bei Projektierung der abhängigen Kennlinie sind zusätzlich auch die unabhängigen Stufen $I_{2>>}$ und $I_{2>}$ wirksam (siehe vorigen Abschnitt).

Anregung, Auslösung

Der Inversstrom I_2 wird mit dem Einstellwert I_{2p} verglichen. Überschreitet der Inversstrom das 1,1fache des Einstellwertes, erfolgt eine Anregemeldung und es wird aus dem Inversstrom je nach gewählter Kennlinie die Auslösezeit berechnet und nach Ablauf dieser Zeit ein Auslösekommando abgegeben. Den grundsätzlichen Verlauf dieser Kennlinien zeigt das folgende Bild.

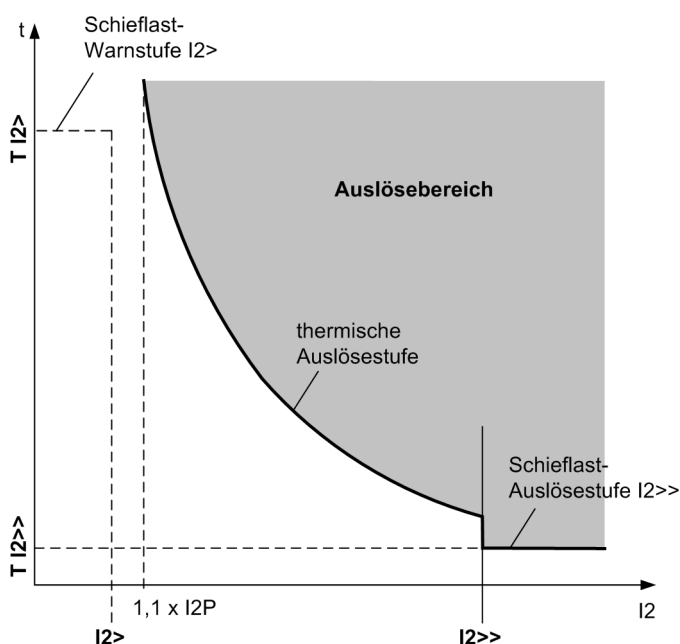


Bild 2-34 Abhängige Auslösecharakteristik des Schieflastschutzes

Rückfall bei IEC- Kennlinien

Der Rückfall der angeregten Stufe erfolgt, wenn ca. 95 % des Ansprechwertes unterschritten werden. Bei einer erneuten Anregung beginnt die Zeit von vorn.

Rückfall bei ANSI- Kennlinien

Bei den ANSI-Kennlinien kann gewählt werden, ob der Rückfall nach Anregung sofort erfolgt oder mit einer Disk-Emulation. Sofort heißt, dass die Anregung bei Unterschreiten von ca. 95 % des Ansprechwertes zurückfällt und bei erneuter Anregung die Ablaufzeit von vorn beginnt.

Bei der Disk-Emulation beginnt nach Abschalten des Stromes ein Rückfallprozess (Rückzählen des Zeitzählers), der dem Zurückdrehen einer Ferraris-Scheibe entspricht (daher „Disk-Emulation“). Dadurch wird bei mehreren aufeinanderfolgenden Fehlern die „Vorgeschichte“ infolge der Trägheit der Ferraris-Scheibe mitberücksichtigt und das Zeitablaufverhalten angepasst. Damit wird auch bei stark schwankenden Schieflastwerten eine korrekte Nachbildung der Erwärmung des Schutzobjekts gewährleistet. Das Rückzählen beginnt bei Unterschreiten von 90 % des Einstellwertes entsprechend der Rückfallkennlinie der gewählten Charakteristik. Im

Bereich zwischen dem Rückfallwert (95 % des Ansprechwertes) und 90 % des Einstellwertes ruhen sowohl Vorwärts- als auch Rückwärtszählung.

Die Disk-Emulation bringt Vorteile, wenn das Verhalten des Schiefastschutzes mit anderen im Netz befindlichen Geräten auf elektromagnetischer Basis koordiniert werden muss.

Logik

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm des Schiefastschutzes. Mittels Binäreingabe kann der Schutz blockiert werden. Dabei werden Anregungen und Zeitstufen zurückgesetzt und Messwerte gelöscht.

Beim Verlassen des Arbeitsbereiches des Schiefastschutzes (alle Phasenströme unter $0,1 \times I_N$ oder mindestens ein Phasenstrom größer als $10 \times I_N$) werden alle Schieflastanregungen zurückgesetzt.

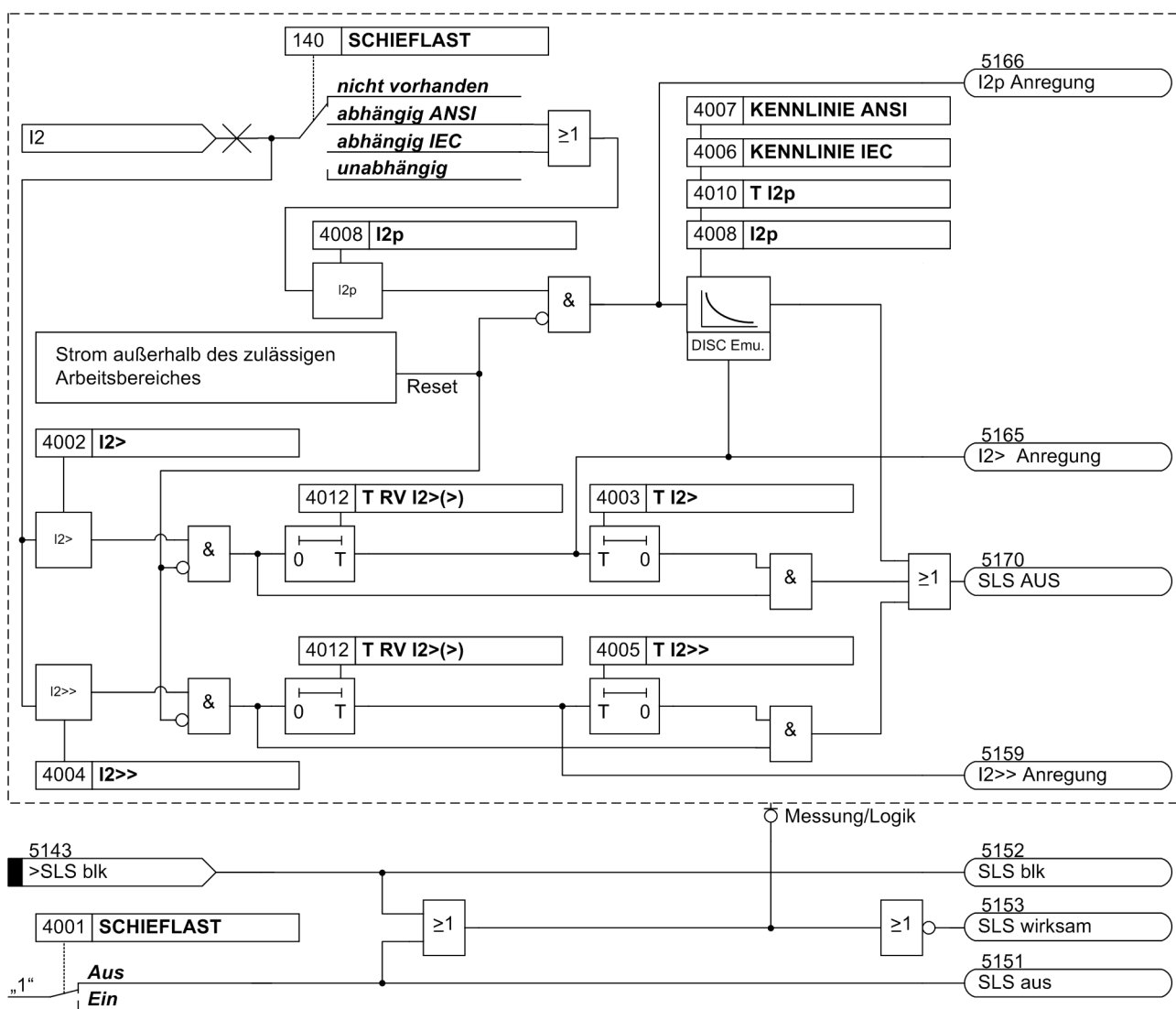


Bild 2-35 Logikdiagramm des Schiefastschutzes

Die Anregung der UMZ-Stufen kann durch die parametrisierte Rückfallzeit 4012 **T RV I2> (>)** stabilisiert werden. Bei einer erkannten Schwellwertunterschreitung wird diese Zeit gestartet und hält die Anregung weiterhin aufrecht. Die Funktion fällt somit nicht in Schnellzeit zurück. Die Auskommandoverzögerungszeit läuft währenddessen weiter. Nach Ablauf der Rückfallverzögerungszeit wird die Anregung gehend gemeldet und die

Auskommandoverzögerungszeit zurückgesetzt, sofern keine erneute Schwellwertüberschreitung erfolgt ist. Kommt es zu einer erneuten Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird diese abgebrochen. Die Auskommandoverzögerungszeit läuft jedoch weiter. Nach ihrer Beendigung wird bei Vorliegen einer Schwellwertüberschreitung zu diesem Zeitpunkt unverzüglich ausgelöst. Liegt zu diesem Zeitpunkt keine Schwellwertüberschreitung vor, erfolgt keine Reaktion. Erfolgt nach Ablauf der Auskommandoverzögerungszeit eine weitere Schwellwertüberschreitung, während die Rückfallverzögerungszeit noch läuft, wird sofort ausgelöst.

Die parametrierbaren Rückfallzeiten haben keinen Einfluss auf die Auslösezeiten der abhängigen Stufen, da diese Stufen dynamisch vom gemessenen Stromwert abhängen. Hier wird zur Rückfallkoordinierung mit elektromechanischen Relais die Disk-Emulation eingesetzt.

2.7.3 Einstellhinweise

Allgemein

Die Funktionsart wurde bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1.2, Adresse 140, **SCHIEFLAST** festgelegt. Bei Wahl von **SCHIEFLAST = unabhängig** sind hier nur die Parameter der unabhängigen Auslösekennlinien zugänglich. Bei Wahl von **SCHIEFLAST = abhängig IEC** bzw. = **abhängig ANSI** in Adresse 140 sind zusätzlich die Parameter der abhängigen Kennlinien einstellbar. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt.

Unter Adresse 4001 **SCHIEFLAST** kann die Funktion **Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Die voreingestellten Werte für Anregung und Zeitverzögerung sind meist ausreichend. Falls vom Maschinenhersteller Werte über die dauernd zulässige Schiefast und die Dauer der Belastbarkeit in Abhängigkeit von der Höhe der Schiefast vorliegen, sind diese zu bevorzugen. Dabei ist zu beachten, dass die Angaben des Maschinenherstellers sich auf die Primärgrößen der Maschine beziehen, also z.B. der dauernd zulässige Inversstrom – bezogen auf den Maschinennennstrom – angegeben ist. Für die Einstellwerte am Schutzgerät wird diese Angabe auf den sekundären Inversstrom umgerechnet. Es gilt

$$\text{Einstellwert} \quad I_2 = \left(\frac{I_{2\max \text{ prim}}}{I_{N\text{Motor}}} \right) \cdot I_{N\text{Motor}} \cdot \frac{I_{Wdl \text{ sek}}}{I_{Wdl \text{ prim}}}$$

mit

$I_{2 \max \text{ prim}}$	thermisch dauernd zulässiger Inversstrom des Motors
$I_{N \text{ Motor}}$	Nennstrom des Motors
$I_{Wdl \text{ sek}}$	sekundärer Nennstrom der Stromwandler
$I_{Wdl \text{ prim}}$	primärer Nennstrom der Stromwandler

Unabhängige Auslösecharakteristik (UMZ)

Durch die zweistufige Ausführung des Schiefastschutzes kann die obere Stufe (Parameter 4004 **I2>>**) mit kurzer (Parameter 4005 **T I2>>**) und die untere Stufe (Parameter 4002 **I2>**) mit etwas längerer Verzögerungszeit (Parameter 4003 **T I2>**) eingestellt werden. Damit lässt sich die untere Stufe z.B. als Warnschwelle einsetzen und die höhere Stufe kann die abhängige Kennlinie bei hohen Inversströmen abschneiden. Eine Einstellung von **I2>>** auf etwa 60 % stellt sicher, dass bei einem Phasenausfall immer nach der thermischen Kennlinie ausgelöst wird. Andererseits kann bei mehr als 60 % Schiefast ein zweipoliger Kurzschluss angenommen werden. Die Verzögerung **T I2>>** wird also mit der Netzstaffelung für Phasenkurzschlüsse koordiniert. Bei Speisung über nur noch zwei Phasen mit dem Strom I gilt für den Inversstrom:

$$I_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot I = 0,58 \cdot I$$

Beispiele:

Motor mit folgenden Daten:

Nennstrom	$I_{N \text{ Motor}} = 545 \text{ A}$
Dauernd zul. Schiefast	$I_{2 \text{ dd prim}} / I_{N \text{ Motor}} = 0,11 \text{ dauernd}$
Kurzzeitig zul. Schiefast	$I_{2 \text{ max prim}} / I_{N \text{ Motor}} = 0,55 \text{ für } T_{\text{max}} = 1 \text{ s}$
Stromwandler	$\ddot{u} = 600 \text{ A/1 A}$
Einstellwert	$I_{2>} = 0,11 \cdot 545 \text{ A} \cdot (1/600 \text{ A}) = 0,10 \text{ A}$
Einstellwert	$I_{2>>} = 0,55 \cdot 545 \text{ A} \cdot (1/600 \text{ A}) = 0,50 \text{ A}$

In Leitungs- oder Kabelnetzen kann der Schiefastschutz zum Erkennen stromschwacher unsymmetrischer Fehler dienen, bei denen die Ansprechwerte des Überstromzeitschutzes nicht erreicht werden.

Dabei ist folgendes zu beachten:

$$I_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot I = 0,58 \cdot I$$

Ein 1-poliger Fehler mit dem Strom I führt zu einem Inversstrom:

$$I_2 = \frac{1}{3} \cdot I = 0,33 \cdot I$$

Andererseits kann bei mehr als 60 % Schiefast ein 2-poliger Kurzschluss angenommen werden. Die Verzögerung $T_{I2>>}$ wird also mit der Netzstaffelung für Phasenkurzschlüsse koordiniert.

Beim Transformator kann der Schiefastschutz als empfindlicher Schutz bei stromschwachen 1-poligen und 2-poligen Fehlern eingesetzt werden. Dabei lassen sich insbesondere auch beim Transformator unterspannungsseitige, 1-polige Fehler entdecken, welche auf der Oberspannungsseite kein Nullsystem im Strom hervorrufen (z.B. bei Schaltgruppe Dy).

Da ein Transformator symmetrische Ströme gemäß seinem Übersetzungsverhältnis \ddot{u} überträgt, gelten die weiter oben für Leitungen genannten Zusammenhänge bei ein- und zweipoligen Fehlern unter Berücksichtigung von \ddot{u} ebenfalls.

Für einen Transformator mit den Daten:

Nennscheinleistung	$S_{NT} = 16 \text{ MVA}$
primäre Nennspannung	$U_N = 110 \text{ kV}$
sekundäre Nennspannung	$U_N = 20 \text{ kV} \quad (\ddot{u}_U = 110/20)$
Schaltgruppen	Dy5
Stromwandler oberspannungsseitig	$100 \text{ A/1 A} \quad (\ddot{u}_I = 100)$

ließen sich unterspannungsseitig die folgenden Fehlerströme erfassen:

Stellt man auf der Oberspannungsseite am Gerät $I2> = 0,1$ A ein, so lässt sich damit unterspannungsseitig ein Fehlerstrom von $I = 3 \cdot \dot{u}_U \cdot \dot{u}_I \cdot I2> = 3 \cdot 110/20 \cdot 100 \cdot 0,1$ A = 165 A beim 1-poligen Fehler und $\sqrt{3} \cdot \dot{u}_U \cdot \dot{u}_I \cdot I2> = 95$ A beim 2-poligen Fehler entdecken. Das entspricht 36 % bzw. 20 % des Transformatornennstromes. Laststrom ist in dieser vereinfachten Rechnung nicht berücksichtigt.

Da sich nicht mit Sicherheit erkennen lässt, auf welcher Seite der so detektierte Fehler liegt, muss die Verzögerungszeit $T I2>$ mit den Zeiten von unterlagerten Schutzgeräten koordiniert werden.

Anregestabilisierung (UMZ)

Die Anregung der UMZ-Stufen kann durch eine parametrierbare Rückfallzeit stabilisiert werden. Diese Rückfallzeit wird über 4012 $T RV I2> (>)$ eingestellt.

IEC-Kennlinien (Abhängige Auslösecharakteristik)

Mit der Wahl einer abhängigen Auslösekennlinie lässt sich die thermische Belastung einer Maschine aufgrund der Schiefast gut nachbilden. Aus den vom Gerät angebotenen insgesamt drei IEC-Kennlinien (**KENNLINIE IEC**, Adresse 4006) wird die benutzt, die mit der thermischen Schiefastkurve des Maschinenherstellers am ehesten deckungsgleich ist. Die Auslösekennlinien des Schutzgerätes sowie die den Kennlinien zugrundeliegenden Berechnungsformeln sind in den Technischen Daten dargestellt.

Es ist zu beachten, dass bei Wahl einer abhängigen Kennlinie zwischen Anregewert und Einstellwert bereits ein Sicherheitsfaktor von ca. 1,1 eingearbeitet ist. D.h. eine Anregung erfolgt erst bei einer Schiefast in Höhe des 1,1-fachen Einstellwertes von $I2p$ (Adresse 4008). Der Rückfall erfolgt bei Unterschreiten von 95 % des Anregewertes.

Der zugehörige Zeitmultiplikator ist unter Adresse 4010, $T I2p$ zugänglich.

Der Zeitmultiplikator kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die abhängige Stufe überhaupt nicht benötigt, wählt man bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1.2) unter Adresse 140 **SCHIEFLAST = unabhängig**.

ANSI-Kennlinien (Abhängige Auslösecharakteristik)

Mit der Wahl einer abhängigen Auslösekennlinie lässt sich die thermische Belastung einer Maschine aufgrund der Schiefast sehr gut nachbilden. Aus den vom Gerät angebotenen insgesamt vier ANSI-Kennlinien (**KENNLINIE ANSI**, Adresse 4007) wird die benutzt, die mit der thermischen Schiefastkurve des Maschinenherstellers am ehesten deckungsgleich ist. Die Auslösekennlinien des Schutzgerätes sowie die den Kennlinien zugrundeliegenden Berechnungsformeln sind in den Technischen Daten dargestellt.

Es ist zu beachten, dass bei Wahl einer abhängigen Kennlinie zwischen Anregewert und Einstellwert bereits ein Sicherheitsfaktor von ca. 1,1 eingearbeitet ist. D.h. eine Anregung erfolgt erst bei einer Schiefast in Höhe des 1,1-fachen Einstellwertes. Wird unter Adresse 4011 **RÜCKFALL** die **Disk emulation** gewählt, so erfolgt der Rückfall gemäß der Rückfallkennlinie, wie in der Funktionsbeschreibung erläutert.

Der Schiefastwert wird unter Adresse 4008 $I2p$ eingestellt. Der zugehörige Zeitmultiplikator ist unter Adresse 4009 **TIME DIAL: TD** zugänglich.

Der Zeitmultiplikator kann auch auf ∞ gestellt werden. Dann löst die Stufe nach Anregung nicht aus, jedoch wird die Anregung gemeldet. Wird die abhängige Stufe überhaupt nicht benötigt, wählt man bei der Projektierung der Schutzfunktionen (Abschnitt 2.1.1.2) unter Adresse 140 **SCHIEFLAST = unabhängig**.

2.7.4 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4001	SCHIEFLAST		Aus Ein	Aus	Schieflastschutz
4002	I2>	1A	0.10 .. 3.00 A	0.10 A	Anregestrom I2>
		5A	0.50 .. 15.00 A	0.50 A	
4003	T I2>		0.00 .. 60.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit T I2>
4004	I2>>	1A	0.10 .. 3.00 A	0.50 A	Anregestrom I2>>
		5A	0.50 .. 15.00 A	2.50 A	
4005	T I2>>		0.00 .. 60.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit T I2>>
4006	KENNLINIE IEC		Invers Stark invers Extrem invers	Extrem invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
4007	KENNLINIE ANSI		Extremely inv. Inverse Moderately inv. Very inverse	Extremely inv.	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
4008	I2p	1A	0.10 .. 2.00 A	0.90 A	Anregestrom I2p
		5A	0.50 .. 10.00 A	4.50 A	
4009	TIME DIAL: TD		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
4010	T I2p		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Zeitmultiplikator T I2p
4011	RÜCKFALL		sofort Disk emulation	sofort	Rückfallverhalten
4012A	T RV I2>(>)		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Rückfallverzögerungszeit T RV I2>(>)

2.7.5 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
5143	>SLS blk	EM	>Schieflastschutz blockieren
5151	SLS aus	AM	Schieflastschutz ist ausgeschaltet
5152	SLS blk	AM	Schieflastschutz blockiert
5153	SLS wirksam	AM	Schieflastschutz wirksam
5159	I2>> Anregung	AM	Schieflastschutz Anregung I2>>
5165	I2> Anregung	AM	Schieflastschutz Anregung I2>
5166	I2p Anregung	AM	Schieflastschutz Anregung I2p
5170	SLS AUS	AM	Schieflastschutz Auslösung
5171	SLS DISK	AM	Schieflastschutz Disk-Emulation

2.8 Frequenzschutz

Der Frequenzschutz hat die Aufgabe, Über- oder Unterfrequenzen im Netz zu erkennen. Liegt die Frequenz außerhalb des zulässigen Bereichs, werden entsprechende Schalthandlungen veranlasst.

Anwendungsfälle

- Unterfrequenz entsteht durch erhöhten Wirkleistungsbedarf des Netzes oder fehlerhaftes Arbeiten der Frequenzregelung.
- Überfrequenz wird z.B. durch Lastabwürfe (Inselnetz) oder Fehlverhalten der Frequenzregelung verursacht.

2.8.1 Beschreibung

Frequenzerfassung

Die Erfassung der Frequenz erfolgt vorzugsweise aus der Mitsystemspannung. Ist diese zu klein, wird die am Gerät anliegenden verketteten Spannung U_{L1-L2} verwendet. Weist diese Spannung eine zu geringe Amplitude auf, wird ersatzweise eine der anderen verketteten Spannungen herangezogen.

Durch die verwendeten Filterfunktionen und Messwiederholungen wird die Messung praktisch unabhängig von Oberschwingungseinflüssen und erreicht eine hohe Genauigkeit.

Überfrequenz/Unterfrequenz

Der Frequenzschutz verfügt über vier Frequenzstufen. Damit der Schutz sich variabel an alle Gegebenheiten der Anlage anpassen lässt, sind diese Stufen wahlweise für den Überfrequenzschutz oder für den Unterfrequenzschutz einsetzbar. Sie sind getrennt und unabhängig voneinander einstellbar, so dass unterschiedliche Steuerfunktionen ausgelöst werden können.

Arbeitsbereich

Die Frequenz kann ermittelt werden, solange bei dreiphasigem Spannungswandleranschluss das Mitsystem der Spannungen, bzw. bei einphasigem Spannungswandleranschluss die entsprechende Spannung, in ausreichender Größe vorhanden ist. Sinkt die Messspannung unter einen einstellbaren Wert **U MIN** ab, so wird der Frequenzschutz blockiert, da hier aus dem Signal keine genauen Frequenzwerte mehr berechnet werden können.

Zeiten/Logik

Mit je einer nachgeschalteten Zeitstufe können die Auslösungen verzögert werden. Jeweils nach Ablauf der Zeit wird ein Auslösekommando generiert. Nach Anregerückfall wird auch das Auslösekommando sofort zurückgesetzt, jedoch wird der Auslösebefehl wenigstens für die Mindestkommandodauer gehalten.

Jede der vier Frequenzstufen kann einzeln durch Binäreingaben blockiert werden.

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm des Frequenzschutzes.

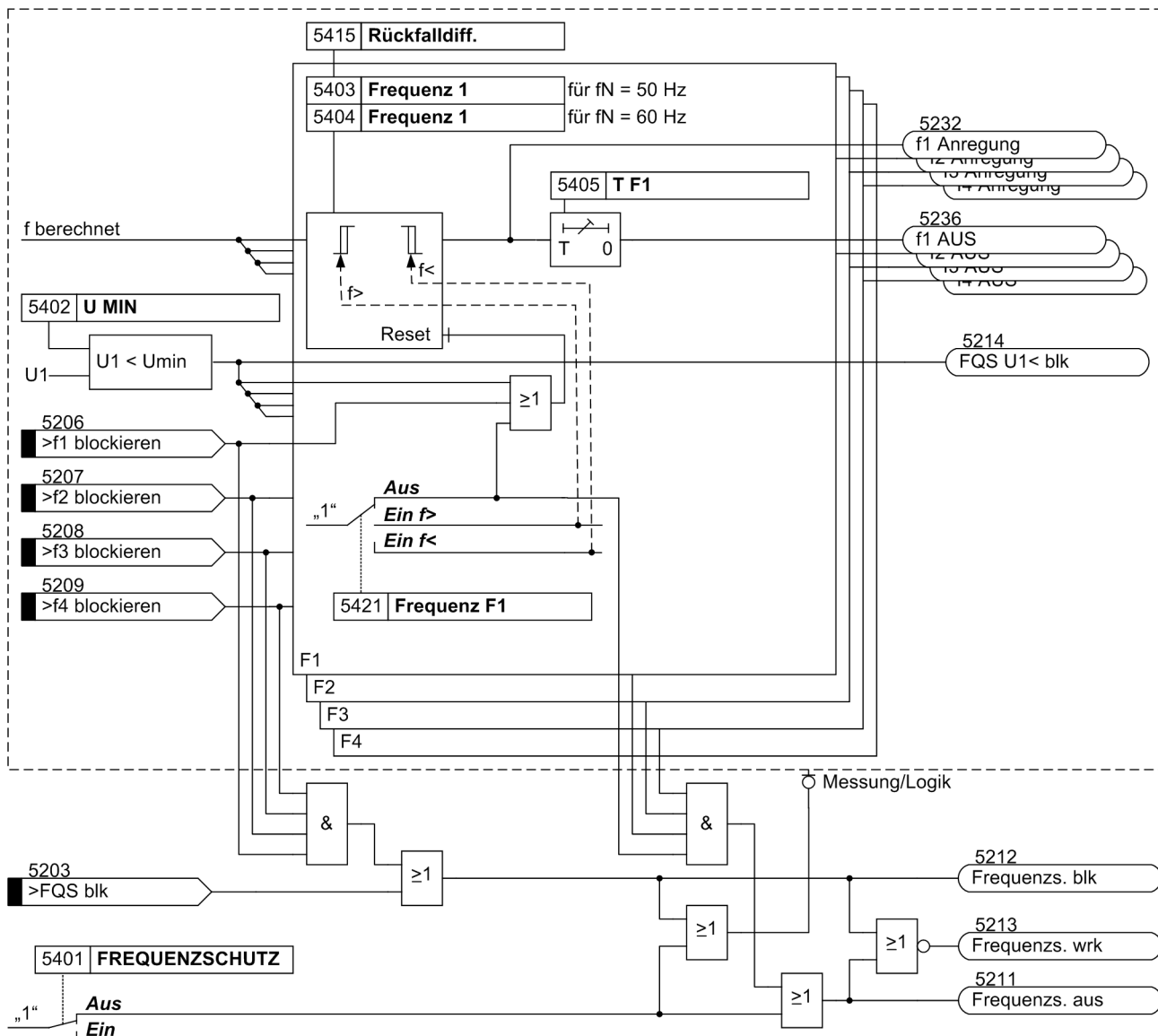


Bild 2-36 Logikdiagramm des Frequenzschutzes

2.8.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Frequenzschutz kann nur wirken und ist nur zugänglich, wenn er bei der Projektierung unter Adresse 154 **FREQUENZSCHUTZ** = **vorhanden** eingestellt wurde. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt. Unter Adresse 5401 **FREQUENZSCHUTZ** kann die Funktion **Ein**- oder **Aus**geschaltet werden.

Durch die Einstellung der Parameter 5421 bis 5424 wird für jede der Stufen **Frequenz 1** bis **Frequenz 4** individuell deren Funktion als Überfrequenz- oder Unterfrequenzschutz festgelegt oder auf **Aus** gestellt, wenn die Stufe nicht benötigt wird.

Mindestspannung

Unter Adresse 5402 **U MIN** wird die Mindestspannung eingestellt, bei deren Unterschreiten der Frequenzschutz blockiert wird.

Bei dreiphasigem Anschluss grundsätzlich, und bei einphasigem Anschluss einer Leiter-Leiter-Spannung ist der Schwellwert als verkettete Größe einzustellen. Bei einphasigem Leiter-Erde-Anschluss ist der Schwellwert als Phasenspannung einzustellen.

Ansprechwerte

Die Einstellung als Überfrequenzstufe oder Unterfrequenzstufe ist unabhängig von der Parametrierung der Schwellwerte der betroffenen Stufe. Eine Stufe arbeitet also z.B. auch dann als Überfrequenzstufe, wenn ihr Schwellwert unterhalb der Nennfrequenz parametrierung wird und umgekehrt.

Wenn der Frequenzschutz für die Aufgaben der Netzentkopplung und des Lastabwurfes eingesetzt wird, hängen die Einstellwerte von den konkreten Netzbedingungen ab. Meist wird bei Lastabwurf eine Staffelung nach der Bedeutung der Verbraucher oder -gruppen angestrebt.

Weitere Anwendungsfälle sind im Kraftwerksbereich gegeben. Grundsätzlich richten sich die einzustellenden Frequenzwerte auch hier nach den Vorgaben des Netz- bzw. Kraftwerkbetreibers. Der Unterfrequenzschutz hat dabei die Aufgabe, den Kraftwerkseigenbedarf durch rechtzeitiges Trennen vom Netz sicherzustellen. Der Turboregler regelt dann den Maschinensatz auf Nenndrehzahl, so dass der Eigenbedarf mit Nennfrequenz weiterversorgt werden kann.

Turbogeneratoren können im allgemeinen bis herab auf 95 % der Nennfrequenz dauernd betrieben werden unter der Voraussetzung, dass die Scheinleistung im gleichen Maße reduziert wird. Für die induktiven Verbraucher bedeutet jedoch die Frequenzverringern nicht nur eine erhöhte Stromaufnahme, sondern auch eine Gefährdung des stabilen Betriebes. Daher wird in der Regel nur ein kurzzeitiger Frequenzrückgang bis auf etwa 48 Hz (bei $f_N = 50$ Hz) bzw. 58 Hz (bei $f_N = 60$ Hz) zugelassen.

Eine Frequenzsteigerung kann beispielsweise bei einem Lastabwurf oder Fehlverhalten der Drehzahlregelung (z.B. in einem Inselnetz) auftreten. So lässt sich der Überfrequenzschutz z.B. als Überdrehzahlschutz einsetzen.

Rückfallschwellen

Über die einstellbare Rückfalldifferenz Adresse 5415 **Rückfalldiff.** wird die Rückfallschwelle definiert. Sie lässt sich so an die Netzgegebenheiten anpassen. Die Rückfalldifferenz ist die Betragsdifferenz zwischen Ansprechschwelle und Rückfallschwelle. Der Voreinstellwert von 0,02 Hz kann üblicherweise belassen werden. Ist dagegen mit häufigen geringfügigen Frequenzschwankungen zu rechnen, sollte der Wert erhöht werden.

Verzögerungen

Mit den Verzögerungszeiten **T F1** bis **T F4** (Adressen 5405, 5408, 5411 und 5414) kann eine Staffelung der Frequenzstufen erreicht werden, z.B. für Lastabwurfeinrichtungen. Die eingestellten Zeiten sind Zusatzverzögerungszeiten, die die Eigenzeiten (Messzeit, Rückfallzeit) der Schutzfunktion nicht einschließen.

2.8.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
5401	FREQUENZSCHUTZ	Aus Ein	Aus	Frequenzschutz
5402	U MIN	10 .. 150 V	65 V	Mindestspannung
5402	U MIN	20 .. 150 V	35 V	Mindestspannung
5403	Frequenz 1	40.00 .. 60.00 Hz	49.50 Hz	Anregfrequenz f1
5404	Frequenz 1	50.00 .. 70.00 Hz	59.50 Hz	Anregfrequenz f1
5405	T F1	0.00 .. 100.00 s; ∞	60.00 s	Verzögerungszeit T f1
5406	Frequenz 2	40.00 .. 60.00 Hz	49.00 Hz	Anregfrequenz f2
5407	Frequenz 2	50.00 .. 70.00 Hz	59.00 Hz	Anregfrequenz f2
5408	T F2	0.00 .. 100.00 s; ∞	30.00 s	Verzögerungszeit T f2
5409	Frequenz 3	40.00 .. 60.00 Hz	47.50 Hz	Anregfrequenz f3
5410	Frequenz 3	50.00 .. 70.00 Hz	57.50 Hz	Anregfrequenz f3
5411	T F3	0.00 .. 100.00 s; ∞	3.00 s	Verzögerungszeit T f3
5412	Frequenz 4	40.00 .. 60.00 Hz	51.00 Hz	Anregfrequenz f4
5413	Frequenz 4	50.00 .. 70.00 Hz	61.00 Hz	Anregfrequenz f4
5414	T F4	0.00 .. 100.00 s; ∞	30.00 s	Verzögerungszeit T f4
5415A	Rückfalldiff.	0.02 .. 1.00 Hz	0.02 Hz	Rückfalldifferenz
5421	Frequenz F1	Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f1
5422	Frequenz F2	Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f2
5423	Frequenz F3	Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f3
5424	Frequenz F4	Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f4

2.8.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
5203	>FQS blk	EM	>Frequenzschutz blockieren
5206	>f1 blockieren	EM	>Frequenzschutz Stufe 1 blockieren
5207	>f2 blockieren	EM	>Frequenzschutz Stufe 2 blockieren
5208	>f3 blockieren	EM	>Frequenzschutz Stufe 3 blockieren
5209	>f4 blockieren	EM	>Frequenzschutz Stufe 4 blockieren
5211	Frequenzs. aus	AM	Frequenzschutz ausgeschaltet
5212	Frequenzs. blk	AM	Frequenzschutz blockiert
5213	Frequenzs. wrk	AM	Frequenzschutz wirksam
5214	FQS U1< blk	AM	Frequenzschutz Unterspannungsblockierung
5232	f1 Anregung	AM	Frequenzschutz Stufe f1 Anregung
5233	f2 Anregung	AM	Frequenzschutz Stufe f2 Anregung
5234	f3 Anregung	AM	Frequenzschutz Stufe f3 Anregung
5235	f4 Anregung	AM	Frequenzschutz Stufe f4 Anregung
5236	f1 AUS	AM	Frequenzschutz Stufe f1 Auslösung
5237	f2 AUS	AM	Frequenzschutz Stufe f2 Auslösung
5238	f3 AUS	AM	Frequenzschutz Stufe f3 Auslösung
5239	f4 AUS	AM	Frequenzschutz Stufe f4 Auslösung

2.9 Überlastschutz

Der Überlastschutz hat die Aufgabe, eine thermische Überbeanspruchung des zu schützenden Betriebsmittels zu verhindern. Die Schutzfunktion stellt ein thermisches Abbild des zu schützenden Objektes (Überlastschutz mit Gedächtnisfunktion) dar. Es wird sowohl die Vorgeschichte einer Überlast als auch die Wärmeabgabe an die Umgebung berücksichtigt.

Anwendungsfälle

- Überwachung des thermischen Zustands, z.B. an Transformatoren.

2.9.1 Beschreibung

Thermisches Abbild

Das Gerät errechnet die Übertemperatur gemäß einem thermischen Einkörpermodell nach der thermischen Differentialgleichung:

$$\frac{d\Theta}{dt} + \frac{1}{\tau_{th}} \cdot \Theta = \frac{1}{\tau_{th}} \cdot \left(\left(\frac{I}{k \cdot I_{N\text{Obj}}} \right)^2 + \Theta_{u'} \right)$$

mit

Θ	aktuelle Übertemperatur, bezogen auf die Endübertemperatur bei maximal zulässigem Leiterstrom $k \cdot I_{N\text{Obj}}$.
τ_{th}	thermische Zeitkonstante der Erwärmung des Schutzobjektes
I	aktueller effektiver Leiterstrom
k	k-Faktor, der den maximal dauernd zulässigen Leiterstrom, bezogen auf den Nennstrom des Schutzobjektes angibt
$I_{N\text{Obj}}$	Nennstrom des Schutzobjektes

$$\Theta_{u'} = \frac{\Theta_u - 40^\circ \text{C}}{k^2 \cdot \Theta_N}$$

mit

Θ_u	gemessene Umgebungs- oder Kühlmitteltemperatur
Θ_N	Temperatur bei Objekt-Nennstrom

Wenn die Umgebungs- oder Kühlmitteltemperatur nicht gemessen wird, wird ein konstanter Wert von $\Theta_u = 40^\circ \text{C}$ angenommen, so dass $\Theta_{u'} = 0$ ist.

Die Schutzfunktion stellt somit ein thermisches Abbild des zu schützenden Objektes (Überlastschutz mit Gedächtnisfunktion) dar. Es wird sowohl die Vorgeschichte einer Überlast als auch die Wärmeabgabe an die Umgebung berücksichtigt.

Nach Erreichen einer ersten, einstellbaren Schwelle der Übertemperatur Θ **WARN** wird eine Warnmeldung abgegeben, um z.B. eine rechtzeitige Lastreduzierung zu veranlassen. Ist die zweite Übertemperaturgrenze erreicht, kann das zu schützende Betriebsmittel vom Netz getrennt werden. Dabei gilt als Kriterium die größte berechnete Übertemperatur aus den drei Leiterströmen.

Der thermisch maximal zulässige Dauerstrom I_{\max} wird als Vielfaches des Objekt-Nennstromes $I_{N\text{Obj}}$ beschrieben:

$$I_{\max} = k \cdot I_{N\text{Obj}}$$

Außer der Angabe dieses k-Faktors (Parameter **K-FAKTOR**) ist die **ZEITKONSTANTE** τ_{th} sowie die Warntemperatur Θ **WARN** (in Prozent der Auslösetemperatur Θ_{AUS}) einzugeben.

Der Überlastschutz besitzt außer der temperaturmäßigen auch eine strommäßige Warnstufe **I WARN**. Diese kann bereits frühzeitig einen Überlaststrom melden, auch wenn die Übertemperatur noch nicht die Warn- oder Auslöseübertemperatur erreicht hat.

Verlängerung der Zeitkonstanten

Beim Einsatz des Gerätes zum Schutz von Motoren kann das unterschiedliche thermische Verhalten im Stillstand und im Lauf richtig bewertet werden. Bei Auslauf und Stillstand eines nicht fremdbelüfteten Motors kühlt sich die Maschine wesentlich langsamer ab; es ist also mit einer verlängerten thermischen Zeitkonstante zu rechnen. Bei abgeschalteter Maschine wird dies im 7SC80 dadurch berücksichtigt, dass die Zeitkonstante τ_{th} um einen einstellbaren Verlängerungsfaktor (k_{τ} -Faktor) erhöht wird. Die Maschine gilt dabei als abgeschaltet, wenn eine einstellbare Mindeststromschwelle **LS I>** (siehe Randtitel „Stromflussüberwachung“ im Abschnitt 2.1.3) unterschritten ist. Für Kabel oder Transformatoren ist der **K τ -FAKTOR = 1**.

Strombegrenzung

Damit der Überlastschutz bei Auftreten hoher Kurzschlussströme (und Wahl kleiner Zeitkonstanten) keine extrem kurzen Auslösezeiten erreicht und damit eventuell in den Staffelman des Kurzschlusschutzes eingreift, wird das thermische Modell eingefroren (konstant gehalten), sobald der Strom den Einstellwert **1107 I MOTOR ANLAUF** überschreitet.

Blockierungen

Über eine Binäreingabe („>ULS RS.th.Abb.“) kann der thermische Speicher zurückgesetzt werden, die strombedingte Übertemperatur wird also auf Null zurückgesetzt. Gleiches wird auch über den Binäreingang („>ULS blk“) erreicht; im letzteren Fall wird der gesamte Überlastschutz gesperrt, also auch die strommäßige Warnstufe blockiert.

Wenn aus betrieblichen Gründen Motoranläufe über die maximal zulässige Übertemperatur hinaus durchgeführt werden müssen (Notanlauf), kann auch allein das Auslösekommando über eine Binäreingabe („>ULS Notanlauf“) blockiert werden. Da nach dem Anlauf und dem Rückfall der Binäreingabe das thermische Abbild die Auslösetemperatur überschritten haben kann, ist die Schutzfunktion mit einer parametrierbaren Nachlaufzeit (**T NOTANLAUF**) ausgerüstet, die mit abfallender Binäreingabe gestartet wird und weiterhin ein Auslösekommando unterdrückt. Erst nach Ablauf dieser Zeit ist wieder eine Auslösung durch den Überlastschutz möglich. Diese Binäreingabe wirkt nur auf das Auslösekommando, hat aber keinen Einfluss auf die Störfallprotokollierung und setzt nicht das thermische Abbild zurück.

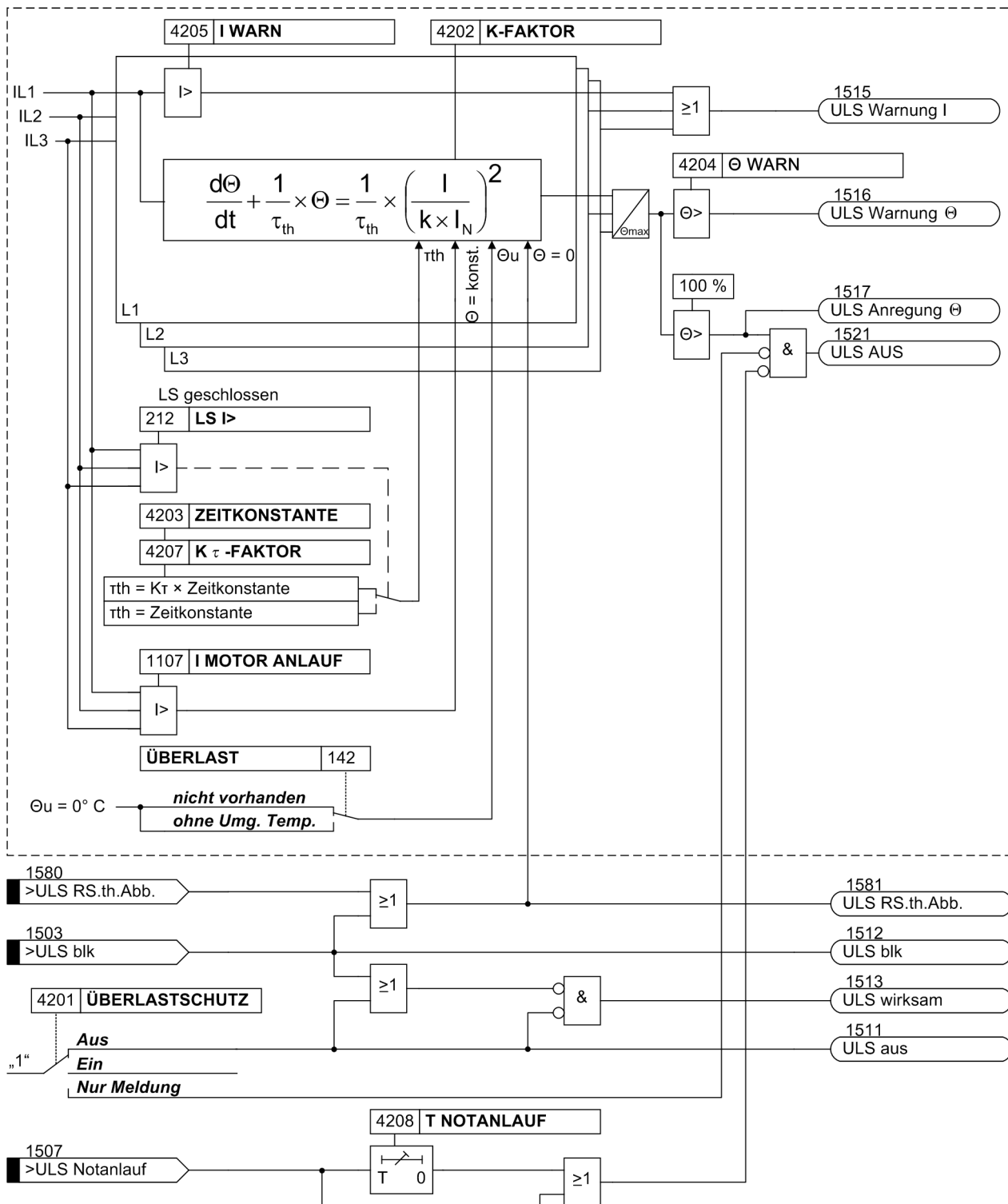


Bild 2-37 Logikdiagramm des Überlastschutzes

2.9.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Überlastschutz kann nur wirken und ist nur zugänglich, wenn er bei der Projektierung unter Adresse 142 **ÜBERLAST = ohne Umg. Temp.** als vorhanden eingestellt wurde. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt.

Insbesondere Transformatoren und Kabel sind durch länger andauernde Überlastungen gefährdet. Diese können und sollen von einem Kurzschlusschutz nicht erfasst werden. Der Überstromzeitschutz sollte so hoch eingestellt werden, dass er nur Kurzschlüsse erfasst, da für ihn als Kurzschlusschutz nur kurze Verzögerungszeiten erlaubt sind. Die kurzen Verzögerungszeiten wiederum gestatten weder Maßnahmen zur Entlastung des überlasteten Betriebsmittels noch die Ausnutzung seiner (begrenzten) Überlastungsfähigkeit.

Die Geräte 7SC80 verfügen über eine Überlastschutzfunktion mit thermischer Auslösekennlinie, die an die Überlastbarkeit der zu schützenden Betriebsmittel angepasst werden kann (Überlastschutz mit Gedächtnisfunktion).

Unter der Adresse 4201 **ÜBERLASTSCHUTZ** kann der Überlastschutz **Ein-** oder **Aus-**geschaltet oder auf **Nur Meldung** eingestellt werden. Bei **Eingeschaltetem** Überlastschutz ist Auslösung, Störfalleröffnung und Störschreibung möglich.

Die Einstellung **Nur Meldung** hat zur Folge, dass kein Auslösebefehl erteilt, kein Störfall eröffnet und keine spontane Störfallanzeige im Display gesetzt wird.



Hinweis

Bei Änderungen von Funktionsparametern wird das thermische Modell zurückgesetzt. Das thermische Modell wird eingefroren (konstant gehalten), sobald der Strom den Einstellwert 1107 **I MOTOR ANLAUF** überschreitet.

Überlast-Parameter k-Faktor

Der Überlastschutz wird mit bezogenen Größen eingestellt. Als Basisstrom für die Überlasterfassung wird der Nennstrom $I_{N\text{ Obj.}}$ des Schutzobjektes (Transformator, Kabel) herangezogen. Mit dem thermisch dauernd zulässigen Strom I_{max} lässt sich ein Faktor k_{prim} berechnen:

$$k_{\text{prim}} = \frac{I_{\text{max prim}}}{I_{N\text{ Obj.}}}$$

Der thermisch zulässige Dauerstrom ist für das zu schützende Objekt im Allgemeinen aus den Herstellerangaben bekannt. Bei Kabeln hängt der zulässige Dauerstrom u.a. von Querschnitt, Isolationsmaterial, Bauart und Verlegungsart des Kabels ab. Er kann u.a. aus einschlägigen Tabellen entnommen werden oder ist vom Kabel-Hersteller angegeben. Liegen keine Angaben vor, wählen Sie etwa das 1,1-fache des Nennstromes. In der Regel gibt es selten Angaben bei Freileitungen, jedoch kann man hier ebenfalls von einer zulässigen Überlastung von 10% ausgehen.

Beispiel: Gürtelkabel 10 kV, 150 mm²:

Zulässiger Dauerstrom
Nennstrom bei k-Faktor 1,1

$I_{\text{max}} = 322 \text{ A}$
 $I_{N\text{ Obj.}} = 293 \text{ A}$

Zeitkonstante

Der Überlastschutz bildet den Übertemperaturverlauf gemäß der thermischen Differentialgleichung nach, deren Lösung im stationären Betrieb eine e-Funktion ist. Die **ZEITKONSTANTE** τ_{th} (Adresse 4203) ist bestimmend für das Erreichen der Grenzübertemperatur und damit für die Auslösezeit.

Beim Schutz von Kabeln wird die Erwärmungszeitkonstante τ von den Kabeldaten und von der Kabelumgebung bestimmt. Wenn keine Angaben über die Zeitkonstante vorliegen, kann sie aus der Kurzzeitbelastbarkeit des Kabels bestimmt werden. Häufig ist der 1 s-Strom, das heißt der maximal für 1 s Einwirkdauer zulässige Strom, bekannt oder aus Tabellen zu entnehmen. Dann wird die Zeitkonstante nach folgender Formel errechnet:

$$\text{Einstellwert} \quad \tau_{th}[\text{min}] = \frac{1}{60} \cdot \left(\frac{\text{zul. 1-s-Strom}}{\text{zul. Dauerstrom}} \right)^2$$

Ist die Kurzzeitbelastbarkeit für eine andere Einwirkdauer als 1 s gegeben, so wird in obiger Formel der entsprechende Kurzzeitstrom statt des 1 s-Stromes eingesetzt, das Ergebnis aber noch mit der angegebenen Einwirkdauer multipliziert, z.B. bei einem 0,5 s-Strom:

$$\text{Einstellwert} \quad \tau_{th}[\text{min}] = \frac{0,5}{60} \cdot \left(\frac{\text{zul. 0,5-s-Strom}}{\text{zul. Dauerstrom}} \right)^2$$

Zu beachten ist jedoch, dass das Ergebnis ungenauer wird, je länger die zugrunde gelegte Einwirkdauer ist.

Beispiel: Kabel und Stromwandler mit folgenden Daten:

Dauerhaft zulässiger Strom $I_{max} = 500 \text{ A}$ bei $\Theta_u = 40 \text{ °C}$

Maximaler Strom für 1 s $I_{1s} = 45 \cdot I_{max} = 22,5 \text{ kA}$

Stromwandler 600 A/1 A

Daraus ergibt sich:

$$k = \frac{I_{max}}{I_{N \text{ Wdl prim}}} = \frac{500 \text{ A}}{600 \text{ A}} = 0,833$$

$$\tau_{th} = \frac{1}{60} \cdot \left(\frac{I_{1s}}{I_{max}} \right)^2 = \frac{1}{60} \cdot 45^2 = 33,75 \text{ Minuten}$$

Eingestellt wird **K-FAKTOR** = 0,83; **ZEITKONSTANTE** = 33,7 min

Strombegrenzung

Damit der Überlastschutz bei Auftreten hoher Kurzschlussströme (und Wahl kleiner Zeitkonstanten) keine extrem kurzen Auslösezeiten erreicht und damit eventuell in den Staffelpfad des Kurzschlusschutzes eingreift, wird das thermische Modell eingefroren (konstant gehalten), sobald der Strom den Einstellwert **1107 I MOTOR ANLAUF** überschreitet.

Warnstufen

Durch Einstellung der thermischen Warnstufe Θ **WARN** (Adresse 4204) kann eine Warnmeldung vor Erreichen der Auslöseübertemperatur abgegeben werden und somit z.B. durch rechtzeitige Lastreduzierung eine Abschaltung vermieden werden. Gleichzeitig stellt diese Warnstufe die Rückfallschwelle für das Auslösekommando dar. Erst wenn diese Schwelle unterschritten wird, fällt der Auslösebefehl zurück und ein erneutes Einschalten des Schutzobjektes wird möglich.

Die thermische Warnstufe wird in % der Auslöseübertemperatur angegeben.

Auch eine strommäßige Warnstufe (Parameter 4205 **I WARN**) ist vorhanden. Diese ist als Sekundärstrom in A anzugeben und sollte gleich oder etwas unterhalb des dauernd zulässigen Stromes $k \cdot I_{N\text{sek}}$ eingestellt werden. Sie kann auch statt der thermischen Warnstufe verwendet werden; die thermische Warnstufe wird dann auf 100 % eingestellt und ist dadurch praktisch unwirksam.

Rückfallzeit nach Notanlauf

Diese Funktionalität wird beim Schutz von Leitungen und Kabeln nicht benötigt. Da die Aktivierung über eine binäre Eingangsmeldung erfolgt, ist der Parameter **T NOTANLAUF** (Adresse 4208) nicht wirksam. Es kann die Werkseinstellung belassen werden.

2.9.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4201	ÜBERLASTSCHUTZ		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überlastschutz
4202	K-FAKTOR		0.10 .. 4.00	1.10	k-Faktor
4203	ZEITKONSTANTE		1.0 .. 999.9 min	100.0 min	Zeitkonstante
4204	⊖ WARN		50 .. 100 %	90 %	Thermische Warnstufe
4205	I WARN	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Stromwarnstufe
		5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
4207A	K _τ -FAKTOR		1.0 .. 10.0	1.0	Kt-Zeitfaktor bei Motorstillstand
4208A	T NOTANLAUF		10 .. 15000 s	100 s	Rückfallzeit nach Notanlauf
4209	TEMP. BEI IN		40 .. 200 °C	100 °C	Temperatur bei Nennstrom
4210	TEMP. BEI IN		104 .. 392 °F	212 °F	Temperatur bei Nennstrom

2.9.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1503	>ULS blk	EM	>Überlastschutz blockieren
1507	>ULS Notanlauf	EM	>Überlastschutz Notanlauf
1511	ULS aus	AM	Überlastschutz ist ausgeschaltet
1512	ULS blk	AM	Überlastschutz blockiert
1513	ULS wirksam	AM	Überlastschutz wirksam
1515	ULS Warnung I	AM	Überlastschutz: Stromstufe
1516	ULS Warnung ⊖	AM	Überlastschutz: Thermische Warnstufe
1517	ULS Anregung ⊖	AM	Überlastschutz: Anregung Auslösestufe
1521	ULS AUS	AM	Überlastschutz: Auskommando
1580	>ULS RS.th.Abb.	EM	>Rücksetzen des therm. Abbildes
1581	ULS RS.th.Abb.	AM	Überlastschutz: Rücksetzen des th. Abb.

2.10 Überwachungsfunktionen

Das Gerät verfügt über umfangreiche Überwachungsfunktionen, sowohl der Geräte-Hardware als auch der Software; auch die Messgrößen werden kontinuierlich auf Plausibilität kontrolliert, so dass auch die Strom- und Spannungswandlerkreise weitgehend in die Überwachung einbezogen sind.

2.10.1 Messwertüberwachungen

2.10.1.1 Allgemeines

Das Gerät wird von den Messeingängen bis zu den Ausgabereleis überwacht. Überwachungsschaltungen und Prozessor prüfen die Hardware auf Fehler und Unzulässigkeiten.

Die im folgenden beschriebenen Hardware- und Software-Überwachungen sind permanent wirksam; die Einstellungen (einschließlich der Möglichkeit des Ein- und Ausschaltens der Überwachungsfunktion) beziehen sich auf die Überwachungen der Wandlerkreise bzw. der Messspannungsausfallerkennung.

2.10.1.2 Hardware-Überwachungen

Hilfs- und Referenzspannungen

Die Prozessorspannung von 5 V wird von der Hardware überwacht, da der Prozessor bei Unterschreiten des Mindestwertes nicht mehr funktionsfähig ist. Das Gerät wird in diesem Fall außer Betrieb gesetzt. Bei Wiederkehren der Spannung wird das Prozessorsystem neu gestartet.

Ausfall oder Abschalten der Versorgungsspannung setzt das Gerät außer Betrieb; Meldung erfolgt über einen Ruhekontakt. Kurzzeitige Hilfsspannungseinbrüche < 50 ms stören die Bereitschaft des Gerätes nicht (für Nennhilfsspannung > 110 V–).

Der Prozessor überwacht die Offset- und Referenzspannung des ADU (Analog–Digital–Umsetzer). Bei unzulässigen Abweichungen wird der Schutz gesperrt; dauerhafte Fehler werden gemeldet.

Pufferbatterie

Die Pufferbatterie, die bei Ausfall der Hilfsspannung den Weitergang der internen Uhr und die Speicherung von Zählern und Meldungen sichert, wird zyklisch auf ihren Ladezustand überprüft. Bei Unterschreiten der zulässigen Minimalspannung wird die Meldung „Stör Batterie“ abgegeben.

Speicherbausteine

Die Arbeitsspeicher (RAM) werden beim Anlauf des Systems getestet. Tritt dabei ein Fehler auf, wird der Anlauf abgebrochen, eine LED blinkt. Während des Betriebs werden die Speicher mit Hilfe ihrer Checksumme überprüft. Für den Programmspeicher wird zyklisch die Quersumme gebildet und mit der hinterlegten Programmquersumme verglichen.

Für den Parameterspeicher wird zyklisch die Quersumme gebildet und mit der bei jedem Parametervorgang neu ermittelten Quersumme verglichen.

Bei Auftreten eines Fehlers wird das Prozessorsystem neu gestartet.

Abtastung

Die Abtastung und die Synchronität zwischen den internen Pufferbausteinen wird laufend überwacht. Lassen sich etwaige Abweichungen nicht durch erneute Synchronisation beheben, wird das Prozessorsystem neu gestartet.

Messwerterfassung Ströme

Die Überwachung der geräteinternen Messwerterfassung der Ströme kann über die Stromsummenerfassung erfolgen.

Im Strompfad sind vier Messeingänge vorhanden. Wenn die drei Phasenströme und der Erdstrom vom Stromwandlersternpunkt an das Gerät angeschlossen sind, muss die Summe der vier digitalisierten Ströme 0 sein. Dies gilt auch im Fall einer eventuellen Wandlersättigung. Aus diesem Grund – um ein Ansprechen aufgrund einer Wandlersättigung ausschließen zu können – ist die Funktion nur im Fall der Holmgreen-Anschaltung verfügbar (siehe auch 2.1.3.2). Auf Fehler in den Stromkreisen wird erkannt, wenn

$$I_F = |i_{L1} + i_{L2} + i_{L3} + i_E| > \text{SUM.IGRENZ} + \text{SUM.FAK. I} \cdot \Sigma |I|$$

SUM.IGRENZ (Adresse 8106) und **SUM.FAK. I** (Adresse 8107) sind Einstellparameter. Der Anteil **SUM.FAK. I** $\cdot \Sigma |I|$ berücksichtigt zulässige stromproportionale Übersetzungsfehler der Eingangsübertrager, die insbesondere bei hohen Kurzschlussströmen auftreten können (Bild 2-38). Das Rückfallverhältnis beträgt ca. 97 %.

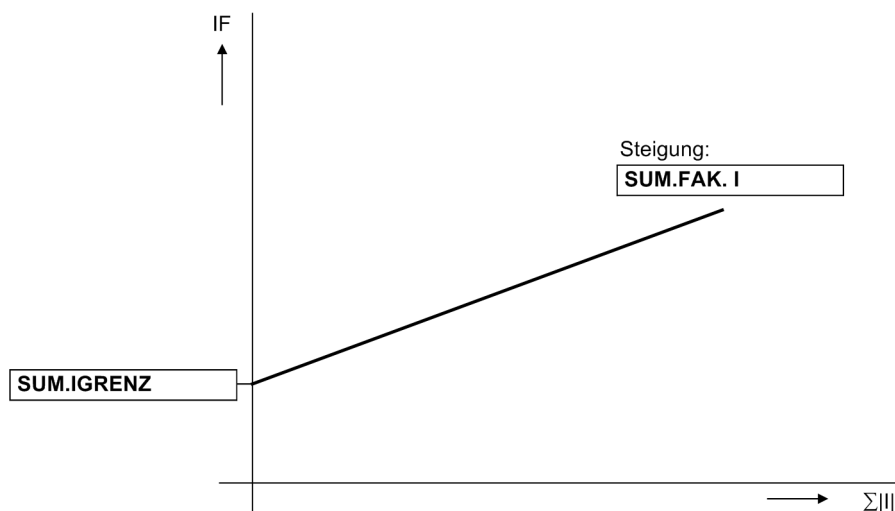


Bild 2-38 Stromsummenüberwachung

Ein Stromsummenfehler führt zur Meldung „Störung ΣI “ (Nr. 162) und zur Blockierung der Schutzfunktionen. Ferner wird ein Störschrieb für die Dauer von 100 ms angestoßen.

Die Überwachung kann ausgeschaltet werden.

Die Überwachung ist unter folgenden Bedingungen verfügbar:

- Am vierten Strommesseingang (I_4) ist der Erdstrom vom Stromwandlersternpunkt angeschlossen (Holmgreen-Anschaltung). Dies wird dem Gerät in den **Anlagendaten 1** über Adresse 280 **Ja** mitgeteilt.
- Die Einstellwerte **IN-WDL PRIMÄR** (Adresse 204) und **IEN-WDL PRIMÄR** (Adresse 217) müssen gleich sein.
- Die Einstellwerte **IN-WDL SEKUNDÄR** (Adresse 205) und **IEN-WDL SEKUND.** (Adresse 218) müssen gleich sein.

Das nachfolgende Logikdiagramm zeigt die Funktionsweise der Stromsummenüberwachung.

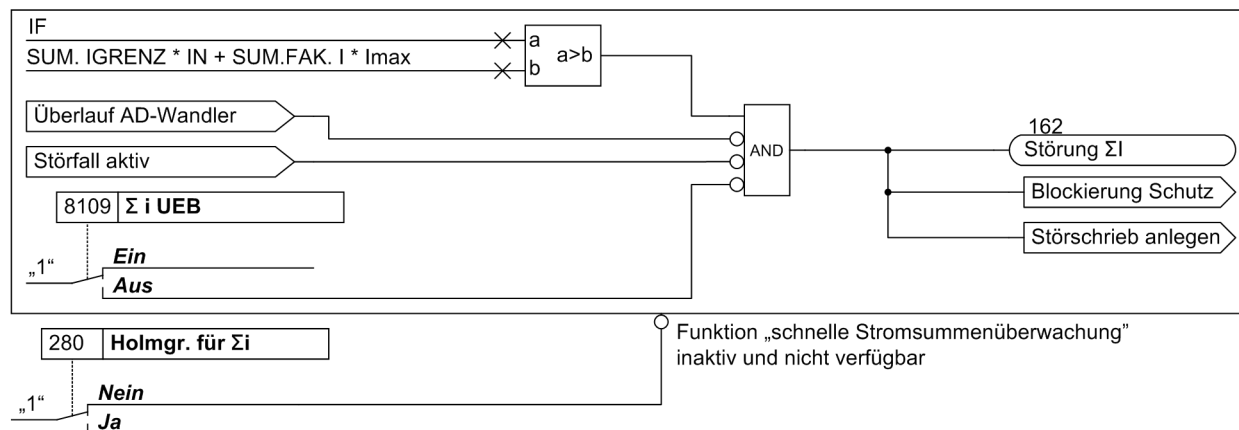


Bild 2-39 Logikdiagramm der schnellen Stromsummenüberwachung

AD-Wandlerüberwachung

Die digitalisierten Abtastwerte werden hinsichtlich ihrer Plausibilität überwacht. Kommt es zu unplausiblen Ergebnissen, wird die Meldung 181 „Störung Messw.“ abgesetzt. Der Schutz wird blockiert, damit es zu keiner Überfunktion kommt. Weiterhin wird ein Störschrieb angelegt, um den internen Fehler aufzuzeichnen.

2.10.1.3 Software-Überwachung

Watchdog

Zur kontinuierlichen Überwachung der Programmabläufe ist eine Zeitüberwachung in der Hardware (Hardware-Watchdog) vorgesehen, die bei Ausfall des Prozessors oder einem außer Tritt geratenen Programm abläuft und das Zurücksetzen des Prozessorsystems mit komplettem Wiederanlauf auslöst.

Ein weiterer Software-Watchdog sorgt dafür, dass Fehler bei der Verarbeitung der Programme entdeckt werden. Dieser löst ebenfalls ein Zurücksetzen des Prozessors aus.

Sofern ein solcher Fehler durch den Wiederanlauf nicht behoben ist, wird ein weiterer Wiederanlaufversuch gestartet. Nach dreimaligem erfolglosen Wiederanlauf innerhalb 30 s nimmt sich der Schutz selbstständig außer Betrieb, und die rote LED „Störung“ leuchtet auf. Das Bereitschaftsrelais fällt ab und meldet mit seinem Ruhekontakt „Gerätestörung“.

Offsetüberwachung

Mit dieser Überwachung werden alle Datenkanäle im Umlaufpuffer durch Einsatz von Offset-Filtern auf fehlerhafte Offset-Bildung der Analog/Digital-Wandler und der analogen Eingangspfade überprüft. Durch den Einsatz von Gleichspannungsfiltren werden eventuelle Offsetfehler detektiert und die zugehörigen Abtastwerte bis zu einer bestimmten Grenze korrigiert. Wird diese überschritten, so wird eine Meldung abgesetzt (191 „Stör. Offset“), die in die Warn-Sammelmeldung (Meldung 160) einfließt. Da erhöhte Offsetwerte die Messungen beeinträchtigen empfehlen wir, bei einem dauerhaften Auftreten dieser Meldung, das Gerät zur Behebung des Fehlers an das Herstellerwerk einzusenden.

2.10.1.4 Überwachungen der Wandlerkreise

Unterbrechungen oder Kurzschlüsse in den Sekundärkreisen der Strom- und Spannungswandler, sowie Fehler in den Anschlüssen (wichtig bei Inbetriebnahme!) werden vom Gerät weitgehend erkannt und gemeldet. Hierzu werden die Messgrößen im Hintergrund zyklisch überprüft, solange kein Störfall läuft.

Stromsymmetrie

Im fehlerfreien Netzbetrieb ist von einer gewissen Symmetrie der Ströme auszugehen. Diese Symmetrie wird im Gerät durch eine Betragsüberwachung kontrolliert. Dabei wird der kleinste Phasenstrom in Relation zum größten gesetzt. Auf Unsymmetrie wird erkannt, wenn $|I_{\min}| / |I_{\max}| < \text{SYM.FAK. I}$ solange $I_{\max} > \text{SYM.IGRENZ}$

Dabei ist I_{\max} der größte der drei Leiterströme und I_{\min} der kleinste. Der Symmetriefaktor **SYM.FAK. I** (Adresse 8105) ist das Maß für die Unsymmetrie der Leiterströme, der Grenzwert **SYM.IGRENZ** (Adresse 8104) ist die untere Grenze des Arbeitsbereiches dieser Überwachung (siehe Bild 2-40). Beide Parameter sind einstellbar. Das Rückfallverhältnis beträgt ca. 97 %.

Diese Störung liegt somit bei allen Werten unterhalb der Kennlinie und wird mit „Störung Isymm“ gemeldet.

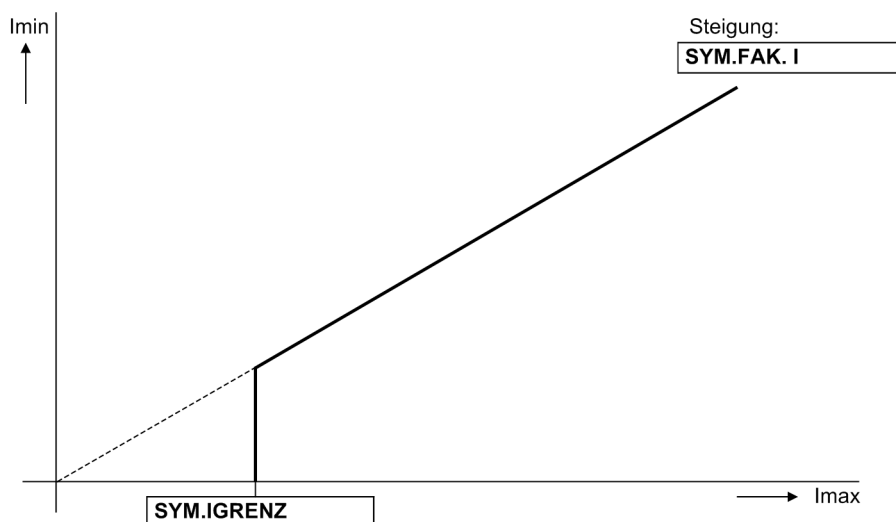


Bild 2-40 Stromsymmetrieüberwachung

Spannungssymmetrie

Im fehlerfreien Netzbetrieb ist von einer gewissen Symmetrie der Spannungen auszugehen. Aufgrund der Unempfindlichkeit der verketteten Spannungen gegenüber Erdschlüssen werden für die Symmetrieüberwachung die verketteten Spannungen herangezogen. Sind an das Gerät die Leiter–Erde–Spannungen angeschlossen, so werden die Leiter–Leiter–Spannungen daraus berechnet. Sind zwei Leiter–Leiter–Spannungen und die Verlagerungsspannung U_E an das Gerät angeschlossen wird die dritte Leiter–Leiter–Spannung berechnet. Aus den Leiter–Leiter–Spannungen werden die Gleichricht–Mittelwerte gebildet und diese auf Symmetrie ihrer Beträge kontrolliert. Dabei wird die kleinste Phasenspannung in Relation zur größten gesetzt.

Auf Unsymmetrie wird erkannt, wenn

$|U_{\min}| / |U_{\max}| < \text{SYM.FAK. U}$ solange $|U_{\max}| > \text{SYM.UGRENZ}$. Dabei ist U_{\max} die größte der drei Spannungen und U_{\min} die kleinste. Der Symmetriefaktor **SYM.FAK. U** (Adresse 8103) ist das Maß für die Unsymmetrie der Spannungen, der Grenzwert **SYM.UGRENZ** (Adresse 8102) ist die untere Grenze des Arbeitsbereiches dieser Überwachung (siehe Bild 2-41). Beide Parameter sind einstellbar. Das Rückfallverhältnis beträgt ca. 97 %.

Diese Störung liegt somit bei allen Werten unterhalb der Kennlinie und wird mit „Störung Usymm“ gemeldet.

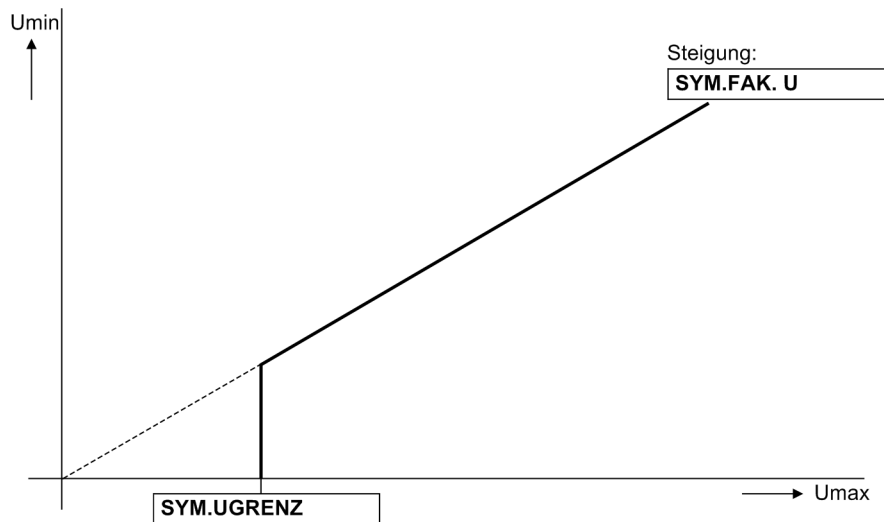


Bild 2-41 Spannungssymmetrieüberwachung

Drehfelder von Spannung und Strom

Zum Erkennen eventuell vertauschter Anschlüsse in den Spannungs- und Strompfaden wird der Drehsinn der verketteten Messspannungen und der Leiterströme durch Kontrolle der Reihenfolge der (vorzeichengleichen) Nulldurchgänge der Spannungen überprüft.

Richtungsmessung mit kurzschlussfremden Spannungen, Schleifenauswahl der Fehlerortung und Schieflasserfassung setzen ein Rechts-Drehfeld der Messgrößen voraus. Der Drehsinn der Messgrößen wird durch Kontrolle der Phasenfolge überprüft. Die Drehfeldüberwachung verwendet dafür die Leiter-Leiter-Spannungen U_{L12} , U_{L23} , U_{L31} .

Spannungen: U_{L12} vor U_{L23} vor U_{L31} und

Ströme: I_{L1} vor I_{L2} vor I_{L3} .

Die Kontrolle des Spannungsdrehfeldes findet statt, wenn jede Messspannung eine Mindestgröße von

$$|U_{L12}|, |U_{L23}|, |U_{L31}| > 40 \text{ V}$$

hat, die Kontrolle des Stromdrehfeldes erfordert einen Mindeststrom von

$$|I_{L1}|, |I_{L2}|, |I_{L3}| > 0,5 I_N.$$

Bei Linksdrehfeldern werden die Meldungen „Stör.Drehfeld U“ oder „Stör.Drehfeld I“ und zusätzlich die Veroderung dieser Meldungen „Stör. Ph-Folge“ abgegeben.

In Anwendungsfällen, in denen betriebsmäßig ein Links-Drehfeld der Messgrößen vorliegt, muss dies dem Gerät über den zugehörigen Parameter **PHASENFOLGE** (Adresse 209) bzw. eine entsprechend rangierte Binäreingabe mitgeteilt werden. Wird damit das Drehfeld umgeschaltet, werden geräteintern für die Berechnung der symmetrischen Komponenten die Leiter L2 und L3 getauscht und dadurch Mit- und Gegenkomponente vertauscht (siehe auch Abschnitt 2.15.2); die leiterselektiven Meldungen, Störwerte und Messwerte werden dadurch nicht beeinflusst.

2.10.1.5 Messspannungs-Ausfallerkennung

Voraussetzungen

Die Funktion Messspannungs-Ausfallerkennung, im Folgenden „Fuse Failure Monitor“ (FFM) genannt, arbeitet nur unter der Voraussetzung, dass Parameter 213 **U-WDL ANSCH 3ph** auf **U1E, U2E, U3E** oder **U12, U23, UE** eingestellt ist. Bei allen übrigen Spannungswandler-Anschlussarten ist der FFM nicht wirksam.

Aufgaben des Fuse Failure Monitors

Bei Ausfall einer Messspannung durch Kurzschluss oder Leiterbruch im Spannungswandler–Sekundärsystem kann einzelnen Messschleifen die Spannung Null vorgetäuscht werden. Der gerichtete Überstromzeitschutz, und der Unterspannungsschutz können dadurch zu falschen Messergebnissen kommen.

Selbstverständlich können auch Spannungswandler–Automat und FFM gleichzeitig verwendet werden.

Funktionsweise geerdetes Netz

Die Anwendung des FFM im geerdeten Netz wird dem Gerät über Adresse 5301 **FUSE - FAILURE Geerdetes Netz** mitgeteilt.



Hinweis

Auf Leitungen, auf denen Erdfehler mit nur geringem Erdstrom oder ohne Erdstrom möglich sind (z.B. bei nicht geerdeten Speisetransformatoren), muss die Funktion ausgeschaltet oder auf **Gel./isol. Netz** eingestellt sein.

Das Logikdiagramm zur Funktionsweise im geerdeten Netz ist in Bild 2-42 dargestellt. Je nach Parametrierung und MLFB arbeitet der FFM mit den gemessenen oder berechneten Größen U_E oder I_E . Wenn Nullspannung auftritt, ohne dass gleichzeitig ein Erdstrom registriert wird, lässt dies auf einen unsymmetrischen Fehler im Sekundärkreis des Spannungswandlers schließen. Der richtungsabhängige Überstromzeitschutz (Phasen- und Erdfunktion) und der Unterspannungsschutz werden blockiert, sofern Parameter 5310 **FFM Schutz blk** auf **Ja** parametrierung ist.

Der FFM spricht bei einer Erdspannung U_E an, die größer als der unter 5302 **FFM 3*U0** parametrierte Grenzwert ist und bei einem Erdstrom I_E , der kleiner als der unter 5303 **FFM IE** eingestellte Grenzwert ist.

Die Anregung erfolgt bei den parametrierten Werten. Für den Rückfall ist eine Hysterese von 105% bei I_E bzw. von 95% bei U_E integriert. Bei einem stromschwachen unsymmetrischen Fehler im Netz mit schwacher Einspeisung könnte der durch den Fehler entstehende Erdstrom unterhalb der Ansprechschwelle des Fuse Failure Monitors liegen. Eine Überfunktion des Fuse Failure Monitors kann jedoch zu einer Unterfunktion der Abzweigschutzeinrichtung führen, da dann alle Schutzfunktionen, welche Spannungssignale benutzen, blockiert werden. Um eine solche Überfunktion des FFM zu vermeiden, erfolgt zusätzlich eine Prüfung der Phasenströme. Liegt mindestens ein Phasenstrom über der Ansprechschwelle von 5303 **FFM IE**, kann davon ausgegangen werden, dass der bei einem Kurzschluss entstehende Nullstrom ebenfalls diese Schwelle überschreitet.

Damit ein nach dem Zuschalten bestehender Fehler sofort erkannt wird, gilt Folgendes: Tritt innerhalb von 10 Sekunden nach Erkennen des Fuse-Failure-Kriteriums ein Erdstrom I_E auf, so wird auf einen Kurzschluss geschlossen und die Blockierung durch den Fuse Failure Monitor für die Zeit des Fehlers aufgehoben. Steht das Spannungsausfallkriterium länger als etwa 10 Sekunden an, wird die Blockierung dauerhaft wirksam. Nach Ablauf dieser Zeit kann angenommen werden, dass tatsächlich ein Fuse Failure aufgetreten ist. Erst 10 Sekunden nach dem Verschwinden des Spannungskriteriums durch Behebung des Sekundärkreisfehlers wird die Blockierung selbsttätig aufgehoben und somit die blockierten Schutzfunktionen wieder freigegeben.

Die Erzeugung des internen Signals „Alarm FFM isol. N.“, für die Arbeitsweise im isolierten Netz, ist in Bild 2-43 dargestellt.

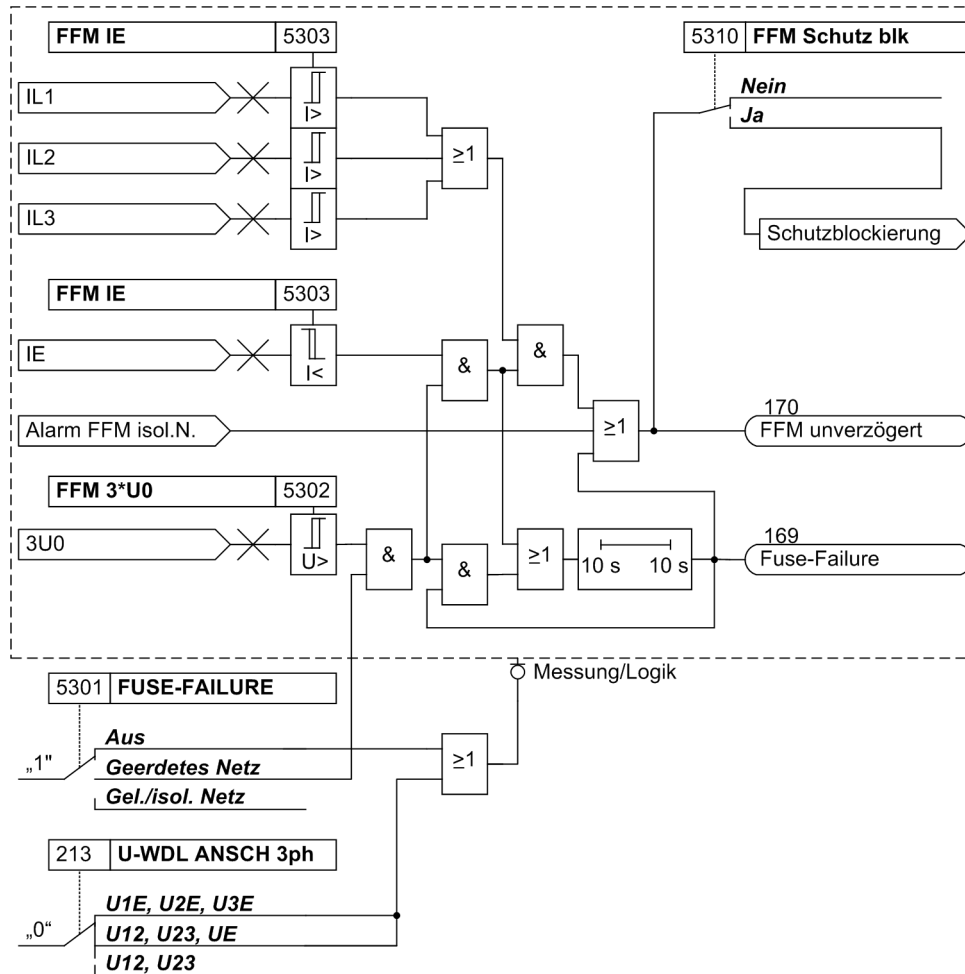


Bild 2-42 Logikdiagramm des Fuse Failure Monitors für geerdete Netze

Funktionsweise isoliertes Netz

Der FFM kann auch in isolierten und in kompensierten (gelöschten) Netzen arbeiten, wo nur geringe Erdströme zu erwarten sind. Dies wird dem Gerät über Adresse 5301 **FUSE - FAILURE** mitgeteilt.

Das Logikdiagramm zur Funktionsweise im isolierten Netz ist in Bild 2-43 dargestellt. In der folgenden Beschreibung werden die Prinzipien für 1-, 2- und 3-polige Fehler im Spannungswandler-Sekundärsystem beschrieben. Spricht dieser Teil der FFM-Logik an, so wird das interne Signal „Alarm FFM isol. N.“ erzeugt, dessen Weiterverarbeitung in Bild 2-42 zu sehen ist.

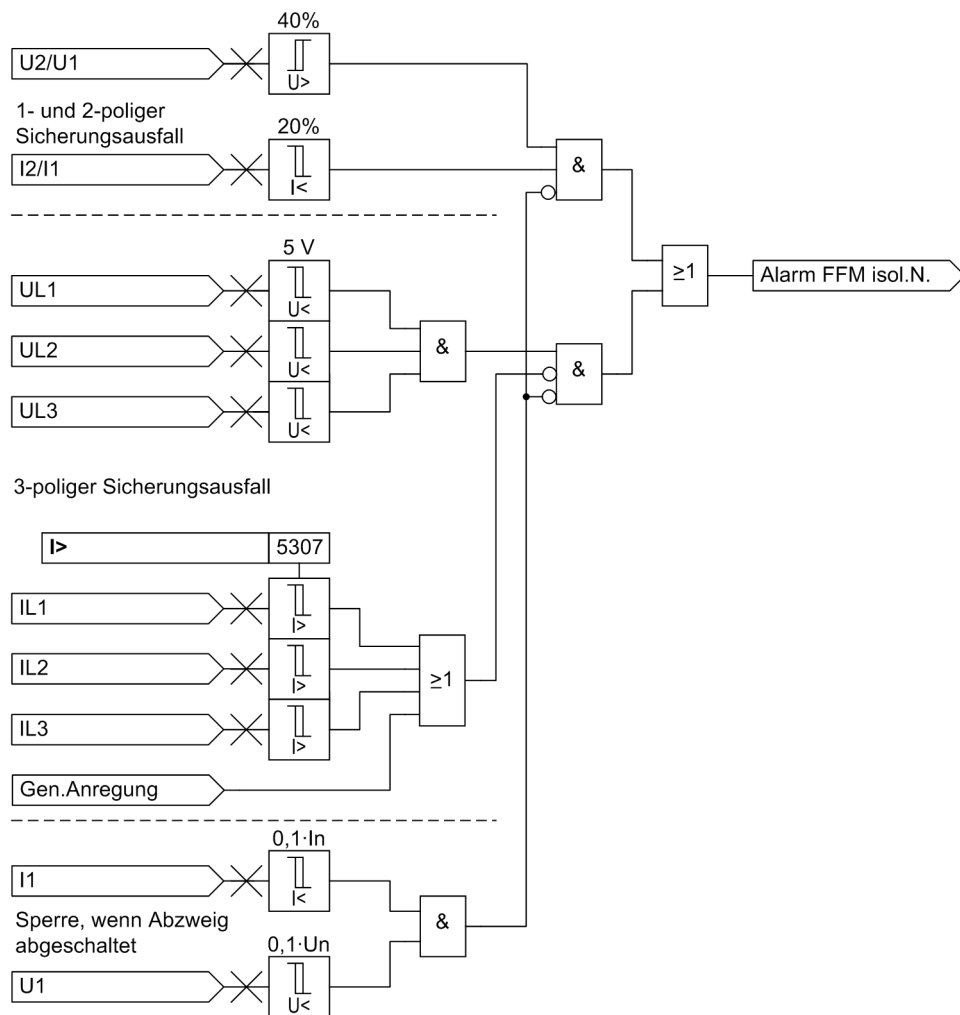


Bild 2-43 Logikdiagramm des Fuse Failure Monitors, für isolierte Netze

1- und 2-polige Fehler in Spannungswandlerkreisen

Die Messspannungs-Ausfallerkennung nutzt die Tatsache aus, dass sich bei einem 1- oder 2-poligen Spannungsausfall ein nennenswertes Gegensystem in der Spannung bildet, dieses sich aber nicht im Strom zeigt. Damit kann eine deutliche Abgrenzung von durch das Netz aufgeprägten Unsymmetrien erzielt werden. Bezieht man das Gegensystem auf das aktuelle Mitsystem, gilt für den **fehlerfreien Fall**:

$$\frac{U_2}{U_1} = 0 \quad \text{und} \quad \frac{I_2}{I_1} = 0$$

Tritt ein Fehler im Spannungswandler-Sekundärsystem auf, so gilt für den **einpoligen Ausfall**:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{0,33}{0,66} = 0,5 \quad \text{und} \quad \frac{I_2}{I_1} = 0 \quad \left(\frac{U_2}{U_1} > \frac{I_2}{I_1} \right)$$

Tritt ein Fehler im Spannungswandler-Sekundärsystem auf, so gilt für den **zweipoligen Ausfall**:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{0,33}{0,33} = 1 \quad \text{und} \quad \frac{I_2}{I_1} = 0 \quad \left(\frac{U_2}{U_1} > \frac{I_2}{I_1} \right)$$

Bei Ausfall eines oder zweier Leiter des Primärsystems zeigt sich im Strom ebenfalls ein Gegensystem von 0,5 bzw. 1, so dass die Spannungsüberwachung folgerichtig nicht anspricht, da kein Fehler des Spannungswandlers vorliegen kann. Damit bei einem zu kleinen Mitsystem durch Ungenauigkeiten keine Überfunktion der Messspannungs-Ausfallerkennung auftreten kann, wird die Funktion unterhalb einer Mindestschwelle der Mitsysteme von Spannung ($U_1 < 0,1 U_N$) und Strom ($I_1 < 0,1 I_N$) gesperrt.

3-poliger Fehler in Spannungswandlerkreisen

Ein 3-poliger Ausfall im Spannungswandler-Sekundärsystem kann über das Mit- und Gegensystem wie zuvor beschrieben nicht erkannt werden. Hier ist die Überwachung des zeitlichen Verlaufs von Strom und Spannung notwendig. Ergibt sich ein Einbruch der Spannung auf nahezu Null (bzw. ist die Spannung Null), wenn gleichzeitig der Strom unverändert bleibt, so kann auf einen 3-poligen Ausfall im Spannungswandler-Sekundärsystem geschlossen werden. Hierzu wird die Überschreitung einer Überstromschwelle (Parameter 5307 **I>**) verwendet. Dieser Schwellwert sollte identisch zum UMZ eingestellt werden. Bei Schwellwertüberschreitung wird die Messspannungs-Ausfallüberwachung blockiert. Ebenso wird diese Funktion blockiert, wenn bereits eine Anregung einer (Überstrom-)Schutzfunktion vorliegt.

2.10.1.6 Einstellhinweise

Messwertüberwachung

Die Empfindlichkeit der Messwertüberwachungen kann verändert werden. Werksseitig sind bereits Erfahrungswerte voreingestellt, die in den meisten Fällen ausreichend sind. Ist im Anwendungsfall mit besonders hohen betrieblichen Unsymmetrien der Ströme und/oder Spannungen zu rechnen oder stellt sich im Betrieb heraus, dass diese oder jene Überwachung sporadisch anspricht, sollte sie unempfindlicher eingestellt werden.

Adresse 8102 **SYM. UGRENZ** bestimmt die Grenzspannung (Phase–Phase), oberhalb derer die Spannungssymmetrieüberwachung wirksam ist. Adresse 8103 **SYM. FAK. U** ist der zugehörige Symmetriefaktor, d.h. die Steigung der Symmetriekennlinie.

Adresse 8104 **SYM. IGRENZ** bestimmt den Grenzstrom, oberhalb dessen die Stromsymmetrieüberwachung wirksam ist. Adresse 8105 **SYM. FAK. I** ist der zugehörige Symmetriefaktor, d.h. die Steigung der Symmetriekennlinie.

Adresse 8106 **SUM. IGRENZ** bestimmt den Grenzstrom, oberhalb dessen die Summenstromüberwachung anspricht (absoluter Anteil, nur auf I_N bezogen). Der relative Anteil (bezogen auf den maximalen Leiterstrom) für das Ansprechen der Summenstromüberwachung wird unter Adresse 8107 **SUM. FAK. I** eingestellt.

**Hinweis**

Die Stromsummenüberwachung ist nur wirksam, wenn die drei Phasenströme und am vierten Strommesseingang (I_E) für Erdstrom der Erdstrom der zu schützenden Leitung angeschlossen sind (siehe **Anlagendaten 1**).

**Hinweis**

Bei den allgemeinen Anlagendaten wurden Angaben über den Anschluss der Erdfade sowie ihrer Anpassungsfaktoren gemacht. Die richtigen Einstellungen dort sind Voraussetzung für die korrekte Funktion der Messgrößenüberwachungen.

Die Messwertüberwachung kann unter Adresse 8101 **MW-ÜBERW. Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Messspannungsausfallerkennung (FFM)

Über Adresse 5301 **FUSE - FAILURE** wählen Sie aus, unter welchen Netzbedingungen der FFM arbeitet. Abhängig davon nehmen Sie im geerdeten Netz die erforderlichen Einstellung über Parameter 5302, 5303 und 5307 vor. Im gelöschten/isolierten Netz ist nur Parameter 5307 von Bedeutung.

Die Einstellwerte des „Fuse–Failure–Monitors“ sind so zu wählen, dass er einerseits bei Ausfall einer Phasenspannung zuverlässig anspricht, andererseits aber bei Erdfehlern im geerdeten Netz nicht fehlanspricht. Entsprechend empfindlich muss Adresse 5303 **FFM IE** eingestellt werden (unterhalb des kleinsten Fehlerstroms bei Erdkurzschlüssen).

Der FFM spricht bei einer Erdspannung U_E an, die größer als der unter Adresse 5302 **FFM 3*U0** eingestellte Grenzwert ist und bei einem Erdstrom I_E , der kleiner als der unter Adresse 5303 **FFM IE** eingetragene Grenzwert ist.

Um einen 3–poligem Ausfall zu erkennen, wird der zeitliche Verlauf von Strom und Spannung überwacht. Sinkt die Spannung unter einen Schwellwert, ohne dass sich auch der Stromwert verändert, wird ein 3–poliger Ausfall erkannt. Unter Adresse 5307 **I>** geben Sie diese Ansprechschwelle der Stromstufe vor. Der Schwellwert sollte identisch zum UMZ eingestellt werden.

Unter Adresse 5310 **FFM Schutz blk** geben Sie vor, ob die Schutzfunktionen bei Ansprechen des FFM blockiert werden sollen.

**Hinweis**

Die Einstellung unter Adresse 5310 **FFM Schutz blk** wirkt nicht auf die Flexiblen Schutzfunktionen. Dort ist eine separate Blockierung wählbar.

In Adresse 5301 **FUSE - FAILURE** kann die Funktion ausgeschaltet werden, z.B. bei unsymmetrischen Prüfungen.

2.10.1.7 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
5301	FUSE-FAILURE		Aus Geerdetes Netz Gel./isol. Netz	Aus	Fuse-Failure-Monitor
5302	FFM 3*U0		10 .. 100 V	30 V	FFM - Grenze 3*U0
5303	FFM IE	1A	0.10 .. 1.00 A	0.10 A	FFM - Grenze IE
		5A	0.50 .. 5.00 A	0.50 A	
5307	I>	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	1.00 A	Anschwelle I>
		5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	5.00 A	
5310	FFM Schutz blk		Nein Ja	Ja	Schutzblockierung durch den FFM
8101	MW-ÜBERW.		Aus Ein	Ein	Messwertüberwachungen
8102	SYM.UGRENZ		10 .. 100 V	50 V	Symmetrie U: Ansprechwert
8103	SYM.FAK. U		0.58 .. 0.90	0.75	Symmetrie U: Kennliniensteigung
8104	SYM.IGRENZ	1A	0.10 .. 1.00 A	0.50 A	Symmetrie Iph: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 5.00 A	2.50 A	
8105	SYM.FAK. I		0.10 .. 0.90	0.50	Symmetrie Iph: Kennliniensteigung
8106	SUM.IGRENZ	1A	0.05 .. 2.00 A; ∞	0.10 A	Summe I: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 10.00 A; ∞	0.50 A	
8107	SUM.FAK. I		0.00 .. 0.95	0.10	Summe I: Kennliniensteigung
8109	Σi UEB		Aus Ein	Ein	Schnelle Summe I Überwachung

2.10.1.8 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
161	Messw.-Überw.I	AM	Messwertüberwachung I, Sammelmeldung
162	Störung ΣI	AM	Störung Messwert Summe I
163	Störung Isymm	AM	Störung Messwert Stromsymmetrie
167	Störung Usymm	AM	Störung Messwert Spannungssymmetrie
169	Fuse-Failure	AM	Störung Messwert Fuse Failure (>10s)
170	FFM unverzögert	AM	Störung Messwert Fuse Failure (unverz)
171	Stör. Ph-Folge	AM	Störung Phasenfolge
175	Stör.Drehfeld I	AM	Störung Drehfeld I
176	Stör.Drehfeld U	AM	Störung Drehfeld U
197	Mess.Überw. aus	AM	Messwertüberwachung ausgeschaltet
6509	>U WDL Sich Abg	EM	>Spannungswandlerstörung Abgang
6510	>U WDL Sich SS	EM	>Spannungswandlerstörung Sammelschiene

2.10.2 Fehlerreaktionen der Überwachungseinrichtungen

Im Folgenden sind die Fehlerreaktionen der Überwachungseinrichtungen zusammengefasst.

2.10.2.1 Beschreibung

Fehlerreaktionen

Je nach Art der aufgetretenen Störung wird eine Meldung abgesetzt, ein Wiederanlauf des Prozessorsystems gestartet oder das Gerät außer Betrieb genommen. Nach drei erfolglosen Wiederanlaufversuchen wird das Gerät ebenfalls außer Betrieb genommen. Das Bereitschaftsrelais fällt ab und meldet mit seinem Öffner, dass das Gerät gestört ist. Außerdem leuchtet die rote LED „ERROR“ und die grüne LED „RUN“ erlischt. Fällt auch die interne Hilfsspannung aus, sind alle LED dunkel. Tabelle 2-8 zeigt eine Zusammenfassung der Überwachungsfunktionen und der Fehlerreaktion des Gerätes.

Tabelle 2-8 Zusammenfassung der Fehlerreaktionen des Gerätes

Überwachung	mögliche Ursachen	Fehlerreaktion	Meldung (Nr)	Ausgabe
Hilfsspannungsausfall	extern (Hilfsspannung) intern (Umrichter)	Gerät außer Betrieb	alle LED dunkel	GOK ²⁾ fällt ab
Pufferbatterie	intern (Pufferbatterie)	Meldung	„Stör Batterie“ (177)	
Hardware–Watchdog	intern (Prozessorausfall)	Wiederanlaufversuch ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Software–Watchdog	intern (Prozessorausfall)	Wiederanlaufversuch ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Arbeitsspeicher ROM	intern (Hardware)	Abbruch des Anlaufs, Gerät außer Betrieb	LED blinkt	GOK ²⁾ fällt ab
Programmspeicher RAM	intern (Hardware)	während Hochlauf	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
		während Betrieb: Gerät außer Betrieb ¹⁾	LED „ERROR“	
Parameterspeicher	intern (Hardware)	Gerät außer Betrieb ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Abtastfrequenz	intern (Hardware)	Gerät außer Betrieb	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Störung in der I/O-Bau- gruppe	intern (Hardware)	Gerät außer Betrieb	„I/O-BG gestört“ (178), LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Offsetüberwachung	intern (Hardware)	Gerät außer Betrieb	„Stör. Offset“ (191)	GOK ²⁾ fällt ab
Stromsumme	intern (Messwerterfassung)	Meldung	„Störung ΣI “ (162)	wie rangiert
Stromsymmetrie	extern (Anlage oder Strom- wandler)	Meldung	„Störung Isymm“ (163)	wie rangiert
Spannungssymmetrie	extern (Anlage oder Spannungs- wandler)	Meldung	„Störung Usymm“ (167)	wie rangiert
Spannungsdrehfeld	extern (Anlage oder Anschluss)	Meldung	„Stör.Drehfeld U“ 176)	wie rangiert
Stromdrehfeld	extern (Anlage oder Anschluss)	Meldung	„Stör.Drehfeld I“ (175)	wie rangiert
„Fuse–Failure–Monitor“	extern (Spannungswandler)	Meldung	„Fuse-Failure“ (169) „FFM unverzögert“ (170)	wie rangiert
Störung Abgleichdaten	intern (Hardware)	Meldung	„Stör.Abgleichw.“ (193)	wie rangiert

¹⁾ Nach drei erfolglosen Wiederanläufen wird das Gerät außer Betrieb gesetzt

²⁾ GOK = „Gerät Okay“ = Bereitschaftsrelais fällt ab; Schutz- und Steuerfunktionen sind blockiert.

Sammelmeldungen

Bestimmte Meldungen der Überwachungsfunktionen sind zu Sammelmeldungen zusammengefasst. Diese Sammelmeldungen und ihre Zusammensetzung sind im Anhang A.10 dargestellt. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Meldung 160 „Warn - Sammelme1.“ nur dann abgesetzt wird, wenn die Messwertüberwachungen (8101 **MW-ÜBERW.**) eingeschaltet sind.

2.11 Automatische Wiedereinschaltung

Nach der Erfahrung sind etwa 85 % der Isolationsfehler auf Freileitungen Lichtbogenkurzschlüsse, die nach der Abschaltung durch den Schutz selbsttätig erlöschen. Die Leitung kann also wieder zugeschaltet werden. Diese Wiedereinschaltung wird von einer Wiedereinschaltautomatik nach einer spannungslosen Pause übernommen.

Ist der Kurzschluss nach der Wiedereinschaltung noch vorhanden (Lichtbogen nicht verloschen oder metallischer Kurzschluss), so schaltet der Schutz endgültig ab. In manchen Netzen werden auch mehrere Wiedereinschaltversuche unternommen.

Anwendungsfälle

- Die in 7SC80 integrierte Wiedereinschaltautomatik kann von einem externen Schutzgerät (z.B. Zweitschutz) gesteuert werden. In diesem Fall muss ein Signalaustausch zwischen 7SC80 und dem externen Schutzgerät über binäre Ein- und Ausgänge erfolgen.
- Das 7SC80 arbeitet auch mit einem externen Wiedereinschaltgerät zusammen.
- Beim Einsatz des 7SC80 an Transformatoren und Kabeln sollte die Funktion deaktiviert werden.

2.11.1 Programmablauf

Im 7SC80 ist eine dreipolige, ein- und mehrschüssige Wiedereinschaltautomatik (AWE) integriert. Bild 2-44 zeigt ein Beispiel für den zeitlichen Ablauf einer zweimaligen Wiedereinschaltung, wobei die 2. Wiedereinschaltung erfolgreich ist.

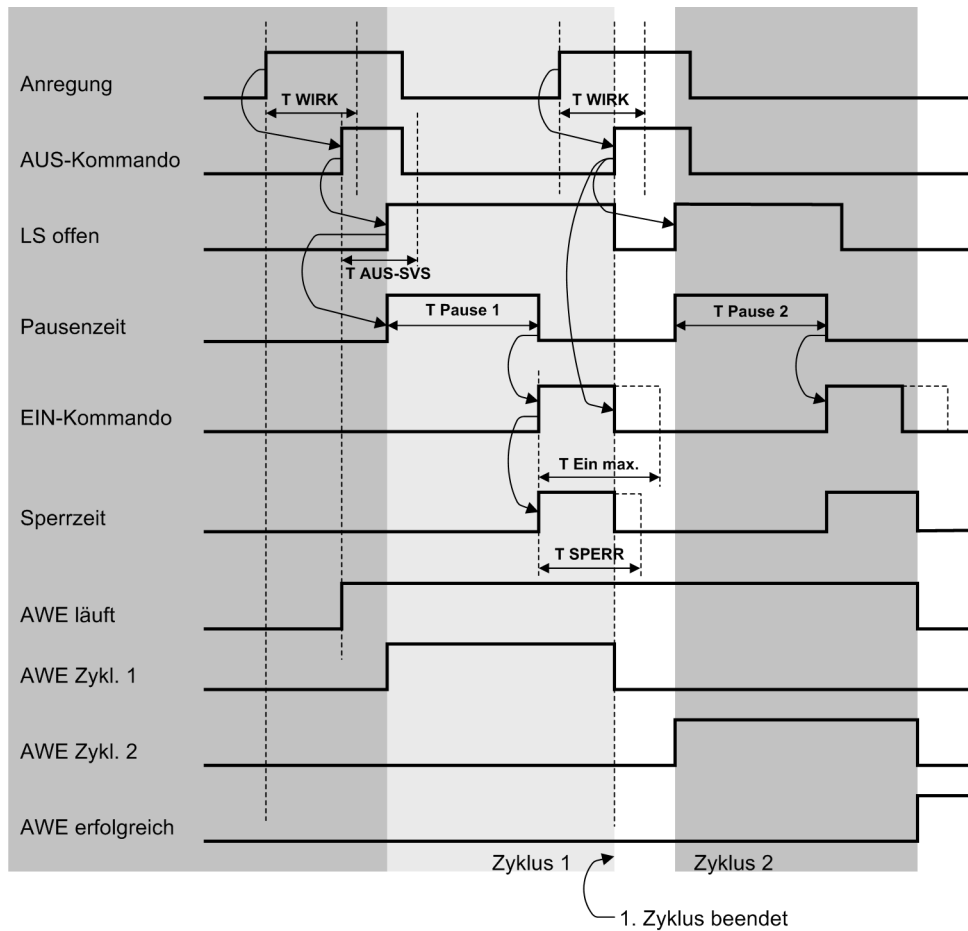


Bild 2-44 Ablaufdiagramm 2-malige Wiedereinschaltung, 1. Zyklus nicht erfolgreich, 2. Zyklus erfolgreich

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für den zeitlichen Ablauf einer zweimaligen Wiedereinschaltung, wobei beide Zyklen erfolglos sind und keine weitere Wiedereinschaltung parametrierbar ist.

Die Anzahl der durch die Wiedereinschaltautomatik verursachten Einschaltkommandos wird gezählt. Es steht dabei jeweils ein Statistikzähler für die 1. und für alle weiteren Wiedereinschaltungen zur Verfügung.

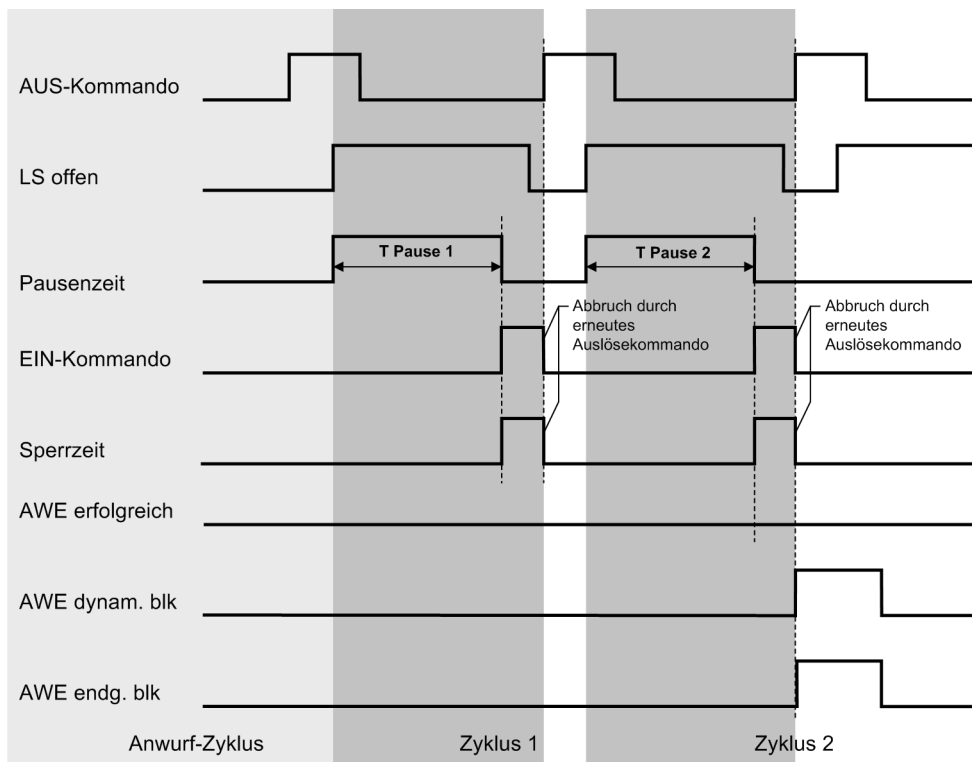


Bild 2-45 Ablaufdiagramm 2-malige Wiedereinschaltung, erfolglos

Anwurf

Der Anwurf der Wiedereinschaltautomatik kann durch interne Schutzfunktionen oder von extern über Binäreingänge erfolgen. Für jede der in Tabelle 2-9 genannten Stufen kann individuell eingestellt werden, ob die Wiedereinschaltautomatik angeworfen werden kann (**Anwurf AWE**) oder nicht (**kein Anwurf AWE**) oder ob sie blockiert werden soll (**blockiert AWE**):

Tabelle 2-9 Anwurf AWE

Anwurf ungerichtet	Anwurf gerichtet	Anwurf Sonstiges
I>	I> ger.	SCHIEFLAST
IE>	IE> ger.	BINÄREINGANG
I>>	I>> ger.	
I>>>		
IE>>	IE>> ger.	
IE>>>		
Ip	Ip ger.	
IEp	IEp ger.	

Mit dem Anwurf wird der Wiedereinschaltautomatik mitgeteilt, dass ein Auslösekommando abgegeben wurde und dass nun das entsprechende Wiedereinschaltprogramm ablaufen soll.

Die Binäreingabemeldungen 2715 „>AUS E Fehler“ und 2716 „>AUS Ph Fehler“ zum Start eines AWE-Programmes können auch über CFC (schnelle PLC-Bearbeitung) angesteuert werden. Damit ist der AWE-Anwurf mit beliebigen Meldungen (z.B. Schutzerregung) möglich, wenn der Parameter 7164 **BINÄREINGANG** auf **Anwurf AWE** gesetzt ist.

Wirkzeit

Mit der Wirkzeit (Adresse 7117) wird die Zeit zwischen einer kommenden Anregung und dem kommenden Auslösekommando einer als Starter parametrisierten Schutzfunktion überwacht. Gestartet wird die Wirkzeit mit dem Erkennen einer Anregung einer beliebigen Funktion, die als Quelle der AWE eingestellt ist. Schutzfunktionen, die auf **Nur Meldung** gestellt sind oder die prinzipiell keine AWE anwerfen sollen, triggern die Wirkzeit nicht.

Kommt es innerhalb der Wirkzeit zu einem Auslösekommando einer als Starter parametrisierten Schutzfunktion, wird die AWE angeworfen. Auslösekommandos einer als Starter parametrisierten Schutzfunktion, die in der Zeit zwischen dem Ablauf der Wirkzeit und der gehenden Anregung kommen, führen zur dynamischen Blockierung der AWE. Auslösekommandos von Schutzfunktionen, die nicht als Starter definiert sind, haben keinen Einfluss auf die Wirkzeit.

Bei der Zusammenarbeit der AWE mit einer externen Schutzeinrichtung wird der AWE die Anregung für den Start der Wirkzeit über die Binäreingabe 2711 „>G-Anr für AWE“ mitgeteilt.

Verzögerung des Pausenzeitstarts

Nach einem AWE-Anwurf kann durch Anregung der Binäreingabemeldung 2754 „>Verz. Pausenz“ der Start der Pausenzeit verzögert werden. Solange der Binäreingang aktiv ist, wird die Pausenzeit nicht gestartet. Erst mit gehendem Binäreingang erfolgt der Start. Über den Parameter 7118 **T PAUSE VERZ.** lässt sich die Verzögerung des Pausenzeitstarts überwachen. Läuft die Zeit ab und ist der BE immer noch aktiv, geht die **Automatische Wiedereinschaltung** in den Zustand der dynamischen Blockierung über (2785 „AWE dynam. blk“). Der Ablauf der maximalen Verzögerungszeit des Pausenzeitstarts wird durch Ausgabe der Meldung 2753 „AWE Abl. TP VERZ“ protokolliert.

Wiedereinschaltprogramme

Je nach Art des Fehlers kommen zwei unterschiedliche Wiedereinschaltprogramme zur Anwendung. Dabei gilt:

- Das Programm **Erde** ist gültig, wenn von allen Kurzschlusschutzfunktionen, die die Wiedereinschaltautomatik anwerfen, ein einphasiger Fehler gemeldet wird. Kriterium ist, dass ausschließlich eine Phase ange-regt hat, oder nur eine Phase und Erde, oder nur Erde. Auch über Binäreingabe kann dieses Programm ge-startet werden.
- Das Programm **Phase** ist gültig in allen übrigen Fällen. Das heißt, bei mehrphasiger Anregung, mit oder ohne Erde, oder bei Anwurf durch andere Funktionen, wie Schiefastschutz. Auch über Binäreingabe kann dieses Programm gestartet werden.

Zur Auswahl des Programms werden nur kommende Anregungen bewertet, da gehende Anregungen das Er-gebnis verfälschen könnten, wenn beim Öffnen des Leistungsschalters die Anregungen unterschiedlich schnell verschwinden. Praktisch führt somit nur eine Anregung, die bis zum Öffnen des Leistungsschalters einphasig war zur Auswahl des Programmes Erde, alle anderen zur Auswahl des Phasenprogrammes.

Für jedes der Programme können getrennt bis zu 9 Wiedereinschaltungen parametrisiert werden, wobei die ersten vier Unterbrechungszyklen auch unterschiedliche Pausenzeiten haben können. Für die fünfte und jede weitere Wiedereinschaltung ist die vierte Pausenzeit gültig.

Wiedereinschaltung vor Selektivität

Damit der Unterbrechungszyklus erfolgreich sein kann, sollten Fehler in dem gesamten Schutzbereich an allen speisenden Enden mit der gleichen — möglichst kurzen — Zeit abgeschaltet werden. In der Regel wird also vor einer automatischen Wiedereinschaltung eine Schnellauslösung des Kurzschlusschutzes gewünscht. Hier wird also der schnellen Fehlerbeseitigung Vorrang gegenüber der Selektivität eingeräumt, da ja die Wie-dereinschaltung der Versuch ist, den Netzbetrieb aufrechtzuerhalten. Zu diesem Zweck werden die Schutz-funktionen, die die Wiedereinschaltautomatik anwerfen können, so eingestellt, dass sie vor einer Wiederein-schaltung unverzögert oder mit einer sehr kurzen Verzögerung auslösen.

Bei der endgültigen Abschaltung jedoch, d.h. wenn keine Wiedereinschaltung erwartet werden kann, soll der Schutz verzögert nach dem Staffelplan des Netzes auslösen, da dann die Selektivität Vorrang hat. Siehe auch entsprechende Hinweise unter Randtitel „Zusammenarbeit mit Wiedereinschaltautomatik“ bei den Einstellhinweisen der Überstromzeitschutzfunktionen.

Einmalige Wiedereinschaltung

Mit dem ersten Auslösekommando einer Funktion, die auf Anwurf der Wiedereinschaltautomatik parametrierbar ist, wird diese angeworfen. Nach Öffnen des Leistungsschalters beginnt die dem Fehlerbild entsprechende Pausenzeit (siehe auch Randtitel „Wiedereinschaltprogramme“). Nach Ablauf der entsprechenden Pausenzeit erhält der Leistungsschalter ein Einschaltkommando. Gleichzeitig wird die Sperrzeit **T SPERRZEIT** gestartet. In dieser Sperrzeit wird geprüft, ob die Wiedereinschaltung erfolgreich war. Kommt es innerhalb dieser Zeit zu einem erneuten Fehler, wird die AWE dynamisch blockiert, es kommt zum endgültigen AUS. Die Pausenzeit kann für die beiden Programme individuell eingestellt werden.

Kriterien für das Öffnen des Leistungsschalters können entweder die Leistungsschalterhilfskontakte oder die gehende General-Anregung sein, wenn keine Hilfskontakte rangiert sind.

Ist der Fehler beseitigt, (erfolgreiche Wiedereinschaltung), läuft die Sperrzeit ab, und alle Funktionen gehen in Ruhelage. Die Störung ist beendet.

Ist der Fehler nicht beseitigt, (erfolglose Wiedereinschaltung), so folgt vom Schutz eine endgültige Abschaltung nach Staffelplan.

Mehrmalige Wiedereinschaltung

7SC80 erlaubt bis zu 9 Wiedereinschaltungen. Die Anzahl kann für das Phase-Programm und das Erde-Programm getrennt eingestellt werden.

Der erste Unterbrechungszyklus läuft im Prinzip wie bei der einmaligen Wiedereinschaltung ab. Wenn die erste Wiedereinschaltung erfolglos war, folgt jedoch keine endgültige Abschaltung, sondern die Sperrzeit wird zurückgesetzt, und ein weiterer Unterbrechungszyklus mit einer weiteren Pausenzeit wird eingeleitet. Dies kann sich so oft wiederholen, bis die für das entsprechende Wiedereinschaltprogramm zulässige Zahl von Wiedereinschaltungen erreicht ist.

Die Pausenzeiten können für die ersten vier Unterbrechungszyklen und die beiden Programme unterschiedlich eingestellt werden. Ab dem fünften Zyklus gilt die jeweilige Pausenzeit für den vierten Zyklus.

Ist einer der Zyklen erfolgreich, d.h. nach Wiedereinschaltung ist der Fehler nicht mehr vorhanden, läuft die Sperrzeit ab, und alle Funktionen gehen in Ruhelage. Die Störung ist beendet.

Ist keiner der Zyklen erfolgreich, so erfolgt nach der letzten zulässigen Wiedereinschaltung vom Schutz eine endgültige Abschaltung nach Staffelplan. Alle Wiedereinschaltversuche waren erfolglos.

Nach erfolgloser Wiedereinschaltung wird die Wiedereinschaltautomatik dynamisch blockiert (siehe unten).

Sperrzeit

Die Funktionalität der Sperrzeit ist unter den Randleistenabschnitten „Einmalige-/Mehrmalige Wiedereinschaltung“ bereits beschrieben. Zu einer Verlängerung der Sperrzeit kann es unter folgenden Bedingungen kommen.

Die Zeit **211 T EINKOM MAX.** definiert die maximale Zeit, die ein Einkommando gehalten wird. Kommt es vor dem Ablauf dieser Zeit zu einem erneuten Auskommando, wird das Einkommando abgesteuert. Ist **T EINKOM MAX.** länger eingestellt als die Zeit **T SPERRZEIT**, so wird die Sperrzeit nach ihrem Ablauf um die verbleibende Einkommandozeit verlängert!

Tritt vor dem Ablauf der Sperrzeit eine Anregung einer als WE-Starter parametrierbaren Schutzfunktion auf, so wird die Sperrzeit ebenfalls verlängert!

2.11.2 Blockierung

Statische Blockierung

Statische Blockierung bedeutet, dass die Wiedereinschaltautomatik nicht zur Wiedereinschaltung bereit ist und auch nicht angeworfen werden kann, solange dieses Blockiersignal vorliegt. Es wird die Ausgangsmeldung „AWE nicht ber.“ (FNr. 2784) abgesetzt. Dieses Signal wird auch intern benutzt, um die Schutzstufen, die nur bei bereiter Wiedereinschaltautomatik wirken sollen, zu blockieren (siehe auch unter Randtitel „Wiedereinschaltung vor Selektivität“ weiter oben).

Die Wiedereinschaltautomatik ist statisch blockiert, wenn

- das Signal „>AWE blk“ (FNr.2703) von einer Binäreingabe vorliegt, ohne dass die Wiedereinschaltautomatik angeworfen ist (zugehörige Meldung: „>AWE blk“),
- das Signal „>LS bereit“ (FNr. 2730) über Binäreingabe verschwindet, ohne dass die Wiedereinschaltautomatik angeworfen ist (zugehörige Meldung: „>LS bereit“),
- die Anzahl der zulässigen Zyklen beider Wiedereinschaltprogramme auf 0 eingestellt ist (zugehörige Meldung: „AWE Anz. WE=0“),
- keine Funktion (Parameter 7150 bis 7163) oder Binäreingabe auf Anwurf der Wiedereinschaltautomatik parametrisiert ist (zugehörige Meldung: „AWE kein Anw.“),
- der Leistungsschalter als „offen“ gemeldet wird und kein Auslösekommando ansteht (zugehörige Meldung: „AWE LS blk WE“). Voraussetzung hierfür ist, dass das 7SC80 über Hilfskontakte des Leistungsschalters über den Schaltzustand informiert wird.

Dynamische Blockierung

Die dynamische Blockierung der AWE tritt immer dann ein, wenn die AWE läuft und eine der Blockierbedingungen erfüllt wird. Erkennbar ist die dynamische Blockierung an der Meldung „AWE dynam. blk“. Die dynamische Blockierung ist mit der parametrierbaren Blockierzeit **T BLK DYN** verbunden. Gestartet wird diese Blockierzeit in der Regel mit kommender Blockierbedingung. Nach Ablauf der Blockierzeit wird geprüft, ob die Blockierung aufgehoben werden kann. Steht die Blockierbedingung noch an oder ist inzwischen eine andere Blockierbedingung eingetreten, so wird die Blockierzeit erneut gestartet. Ist dagegen die Ursache der Blockierung nach Ablauf der Blockierzeit verschwunden, wird die dynamische Blockierung aufgehoben.

Die dynamische Blockierung wird ausgelöst,

- wenn die maximale Anzahl von Wiedereinschaltversuchen erreicht ist. Kommt es jetzt innerhalb der Sperrzeit zu einem Auslösekommando, wird die AWE dynamisch blockiert, (signalisiert durch die Meldung „AWE Max.Anz.WE“).
- wenn eine Schutzfunktion einen dreiphasigen Fehler erkannt hat und das Gerät gemäß seiner Einstellung bei dreiphasigen Fehlern nicht wiedereinschalten soll, (signalisiert durch die Meldung „AWE 3ph.Anr blk“).
- wenn die maximale Wartezeit **T PAUSE VERZ.** für die Verzögerung des Starts der Pausenzeit durch Binäreingabe abläuft, ohne dass die Binäreingabe „>Verz.Pausenz“ während dieses Zeitraums inaktiv geschaltet wurde.
- wenn die Wirkzeit abläuft, ohne dass ein AUS-Kommando kam, führt jedes AUS-Kommando in der Zeit zwischen dem Ablauf der Wirkzeit und dem Rückfall der Anregung zur dynamischen Blockierung, (signalisiert durch die Meldung „AWE Abl. T Wirk“).
- wenn eine Schutzfunktion auslöst, die die Wiedereinschaltautomatik blockieren soll (gemäß Einstellung); dies gilt unabhängig vom Zustand der AWE (angeworfen / nicht angeworfen) beim Auftreten des AUS-Kommandos eines Blockierers, (signalisiert durch die Meldung „AWE AUS blk WE“).
- wenn der Leistungsschalter-Versagerschutz auslöst,

- wenn nicht innerhalb der parametrisierten Zeit **T ANWURFÜBERW.** der Leistungsschalter öffnet, nachdem ein Auslösekommando erteilt wurde, und somit von einem Schalterversagen ausgegangen werden muss. (Diese Schalterversagerüberwachung ist vornehmlich für IBS-Zwecke gedacht. IBS-Schutzprüfungen werden häufig mit abgeklemmtem Leistungsschalter durchgeführt. Die Schalterversagerüberwachung verhindert, dass es zu unerwarteten Wiedereinschaltungen nach Wiederanschluss des Leistungsschalters kommt; signalisiert durch die Meldung „AWE Ab1. T Anw.“).
- wenn der Leistungsschalter nach Ablauf der Leistungsschalterüberwachungszeit nicht schaltbereit ist, vorausgesetzt die Leistungsschalterabfrage ist wirksam gestellt (Adresse 7113 **LS? VOR AWE = Vor jeder WE**, signalisiert durch die Meldung „AWE Ab1. TLSUEW“),
- wenn der Leistungsschalter nach Ablauf der maximalen Verlängerung der Pausenzeit **T PAUSE VERL.** nicht schaltbereit ist. Durch die Leistungsschalter-Bereitschaftsüberwachung kann es zu einer unerwünschten Verlängerung der Pausenzeit kommen. Um zu verhindern, dass die AWE in einen undefinierten Zustand gerät, wird die Verlängerung der Pausenzeit überwacht. Die Verlängerungszeit wird mit dem Ablauf der regulären Pausenzeit gestartet. Läuft diese ab, wird die AWE dynamisch blockiert und die Blockierzeit gestartet. Die AWE kehrt in den Ruhezustand zurück, wenn die Blockierzeit abgelaufen ist und keine Blockierungen mehr vorliegen (signalisiert durch die Meldung „AWE Ab1. TP Max“).
- wenn eine Hand-Einschaltung erkannt wurde (von extern) und durch den Parameter **T BLK HANDEIN** ($T \neq 0$) festgelegt wurde, dass die AWE auf ein Hand-Ein reagieren soll,
- über einen entsprechend rangierten Binäreingang (FNr. 2703 „>AWE b1k“). Erfolgt diese Blockierung während sich die AWE im Ruhezustand befindet, so kommt es zu einer statischen Blockierung („AWE nicht ber.“). Diese wird sofort mit gehender Binäreingabe beendet und die AWE kehrt in den Ruhezustand zurück. Läuft die AWE zum Zeitpunkt des Eintreffens der Blockierung bereits, kommt es zu einer dynamischen Blockierung („AWE dynam. b1k“). Mit kommendem Binäreingang wird in diesem Falle die Blockierzeit **T BLK DYN** gestartet. Nach Ablauf der Zeit wird geprüft, ob der Binäreingang noch aktiviert ist. Ist das der Fall, so geht die AWE von der dynamischen in die statische Blockierung über. Steht beim Ablauf der Zeit der Binäreingang nicht mehr an und liegen auch keine anderen Blockierungen vor, so geht die AWE in den Ruhezustand über.

2.11.3 Zustandserkennung und Überwachung des Leistungsschalters

Leistungsschalterzustand

Die Erkennung der Leistungsschalterstellung ist wichtig für die Funktion Wiedereinschaltautomatik. Der Schaltzustand kann dem Gerät durch die Leistungsschalterhilfskontakte über die Binäreingänge 4602 „>LS offen“ und 4601 „>LS geschlossen“ mitgeteilt werden.

Dabei gilt:

- Werden sowohl der Binäreingang 4601 „>LS geschlossen“ als auch der Binäreingang 4602 „>LS offen“ verwendet, so kann die AWE erkennen, ob der Leistungsschalter offen, geschlossen oder in Störstellung ist. Wird durch beide Hilfskontakte ein offener Leistungsschalter erkannt, wird die Pausenzeit gestartet. Wird auf offenen Leistungsschalter oder Störstellung erkannt, ohne dass ein Auslösekommando vorliegt, so wird die AWE dynamisch blockiert, sofern sie bereits angeworfen ist. Befindet sich die AWE dabei in Ruhestellung, kommt es zu einer statischen Blockierung. Bei der Abfrage, ob ein Auslösekommando vorliegt, werden alle Auslösekommandos des Gerätes ausgewertet, unabhängig davon, ob die Funktion als Starter oder Blockierer für die AWE arbeitet.
- Wird nur der Binäreingang 4601 „>LS geschlossen“ rangiert, wird der Leistungsschalter als offen betrachtet, wenn der Binäreingang inaktiv ist. Wird der Binäreingang inaktiv, wenn kein Auslösekommando einer (beliebigen) Funktion ansteht, so wird die AWE blockiert. Dabei kommt es zu einer statischen Blockierung, wenn sich die AWE zu diesem Zeitpunkt in Ruhestellung befindet. Läuft die AWE bereits, so kommt es zu einer dynamischen Blockierung. Die Pausenzeit wird gestartet, wenn der Binäreingang nach einem Auslösekommando eines Anwerfers einen offenen Leistungsschalter erkennt (4601 „>LS geschlossen“ = inaktiv). Eine Störstellung des Leistungsschalters kann bei dieser Rangierung nicht erkannt werden.

- Wird nur der Binäreingang 4602 „>LS offen“ rangiert, wird der Schalter als offen betrachtet, wenn der Binäreingang aktiv ist. Wird der Binäreingang aktiv, wenn kein Auslösekommando einer (beliebigen) Funktion ansteht, so wird die AWE dynamisch blockiert, sofern die AWE bereits läuft. Sonst kommt es zu einer statischen Blockierung. Die Pausenzeit wird gestartet, wenn der Binäreingang nach einem Auslösekommando eines Anwerfers aktiv wird. Eine Störung des Leistungsschalters kann bei dieser Rangierung nicht erkannt werden.
- Sind weder der Binäreingang 4602 „>LS offen“ noch 4601 „>LS geschlossen“ rangiert, kann die AWE den Schaltzustand des Leistungsschalters nicht erkennen. Die Steuerung der AWE erfolgt dann ausschließlich über Anregungen und Auslösekommandos. Eine Überwachung auf „LS offen ohne AUS“ und der Start der Pausenzeit in Abhängigkeit von der Rückmeldung des Schalters sind dann nicht möglich.

Leistungsschalter-Überwachung

Die Bereitschaft des Leistungsschalters, einen vollständigen Unterbrechungszyklus durchzuführen, kann vom 7SC80 überwacht werden. Ein Schalterversagen wird erkannt:

Voraussetzung dafür, dass nach einer Kurzschlussabschaltung eine Wiedereinschaltung erfolgt, ist, dass zum Zeitpunkt des Anwurfs der Wiedereinschaltautomatik (d.h. bei Beginn eines Auslösekommandos) der Leistungsschalter für mindestens einen AUS–EIN–AUS–Zyklus bereit ist. Die Bereitschaft des Leistungsschalters wird dem Gerät über die Binäreingabe „>LS bereit“ mitgeteilt. Für den Fall, dass ein solches Signal nicht zur Verfügung steht, kann auch die Leistungsschalter-Abfrage unterdrückt werden, da anderenfalls überhaupt keine Wiedereinschaltung möglich wäre.

- Besonders für mehrmalige Wiedereinschaltung ist es von Vorteil, die Leistungsschalterbereitschaft nicht nur im Augenblick des ersten Auslösekommandos, sondern auch vor jeder Wiedereinschaltung abzufragen. Die Wiedereinschaltung wird gesperrt, solange der Schalter nicht die Bereitschaft zu einem weiteren EIN–AUS–Zyklus meldet.
- Die Wiederbereitschaftszeit des Leistungsschalters kann vom 7SC80 überwacht werden. Die Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** läuft, solange der Schalter keine Bereitschaft über die Binäreingabe „>LS bereit“ (FNr. 2730) meldet, d.h. mit gehender Binäreingabe „>LS bereit“ wird die Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** gestartet. Kehrt die Binäreingabe vor dem Ablauf der Überwachungszeit wieder, wird die Überwachungszeit abgebrochen und die Wiedereinschaltung fortgesetzt. Läuft die Überwachungszeit länger als die Pausenzeit, so wird die Pausenzeit entsprechend verlängert. Läuft die Überwachungszeit ab, bevor der Leistungsschalter seine Bereitschaft meldet, wird die AWE dynamisch blockiert.

Die Schalterüberwachungszeit 7114 **T ANWURFÜBERW.** dient der Reaktion der AWE auf einen Schalterversager. Sie wird mit kommendem Auslösekommando vor oder während einer Wiedereinschaltung aktiviert und legt die Zeit fest, die man nach der Auslösung auf das Öffnen des Leistungsschalters wartet. Läuft die Zeit ab, wird ein Schalterversagen angenommen und die AWE wird dynamisch blockiert. Wird der Parameter **T ANWURFÜBERW.** auf ∞ gestellt, ist die Anwurfüberwachung unwirksam.

2.11.4 Schutzstufensteuerung

Die AWE kann Einfluss auf Verzögerungszeiten und Schwellwerte des gerichteten und ungerichteten Überstromzeitschutzes nehmen (Schutzstufensteuerung). Hierzu lassen sich drei Mechanismen unterscheiden:

1. Über die Zyklussteuerung der AWE können die Überstromschutzstufen in Abhängigkeit des AWE-Zyklus in Schnellzeit auslösen ($T = 0$), unbeeinflusst von der AWE bleiben ($T = T$) oder blockiert werden ($T = \infty$). Weitere Beschreibung siehe Randleiste „Zyklussteuerung“.
2. Über den AWE-Zustand „AWE bereit“ bzw. „AWE nicht bereit“ kann die dynamische Parameterumschaltung aktiviert/deaktiviert werden. Damit lassen sich Schwellwerte und Auslöseverzögerungen der Überstromschutzstufen umschalten (siehe auch Abschnitt 2.11.6 bzw. Abschnitt 2.4).
3. Über die Überstromschutzparameter 1X14A I(E)>> WIRKSAM bzw. 1X16A I(E)>>> WIRKSAM kann festgelegt werden, ob die I(E)>>-Stufen bzw. I(E)>>>-Stufen immer oder nur bei „bereiter AWE“ arbeiten sollen (siehe Abschnitt 2.2).

Zyklussteuerung

Die Steuerung der Stufen des Überstromzeitschutzes und der (empfindlichen) Erdfehlererfassung wird mit der Freigabe des durch den jeweiligen Parameter bezeichneten Zyklus wirksam. Gemeldet wird die Freigabe der Zyklen durch die Meldungen „AWE STZ v. 1.WE“ bis „AWE STZ v. >3.WE“. Befindet sich die AWE im Ruhezustand gelten die Parameter für den Anwurf-Zyklus. Die hier vorgenommenen Einstellungen wirken daher immer, wenn die AWE im Ruhezustand ist.

Die Freigabe der Parameter für den jeweils nächsten Zyklus erfolgt mit dem Absetzen des Einkommandos und dem Start der Sperrzeit. Nach erfolgreicher AWE (Ablauf der Sperrzeit) oder bei der Rückkehr aus der Blockierung geht die AWE in den Ruhezustand über. Für die Steuerung des Schutzes werden wieder die Parameter für den Anwurf-Zyklus wirksam.

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel der Steuerung der Schutzstufen I>> und IE>>.

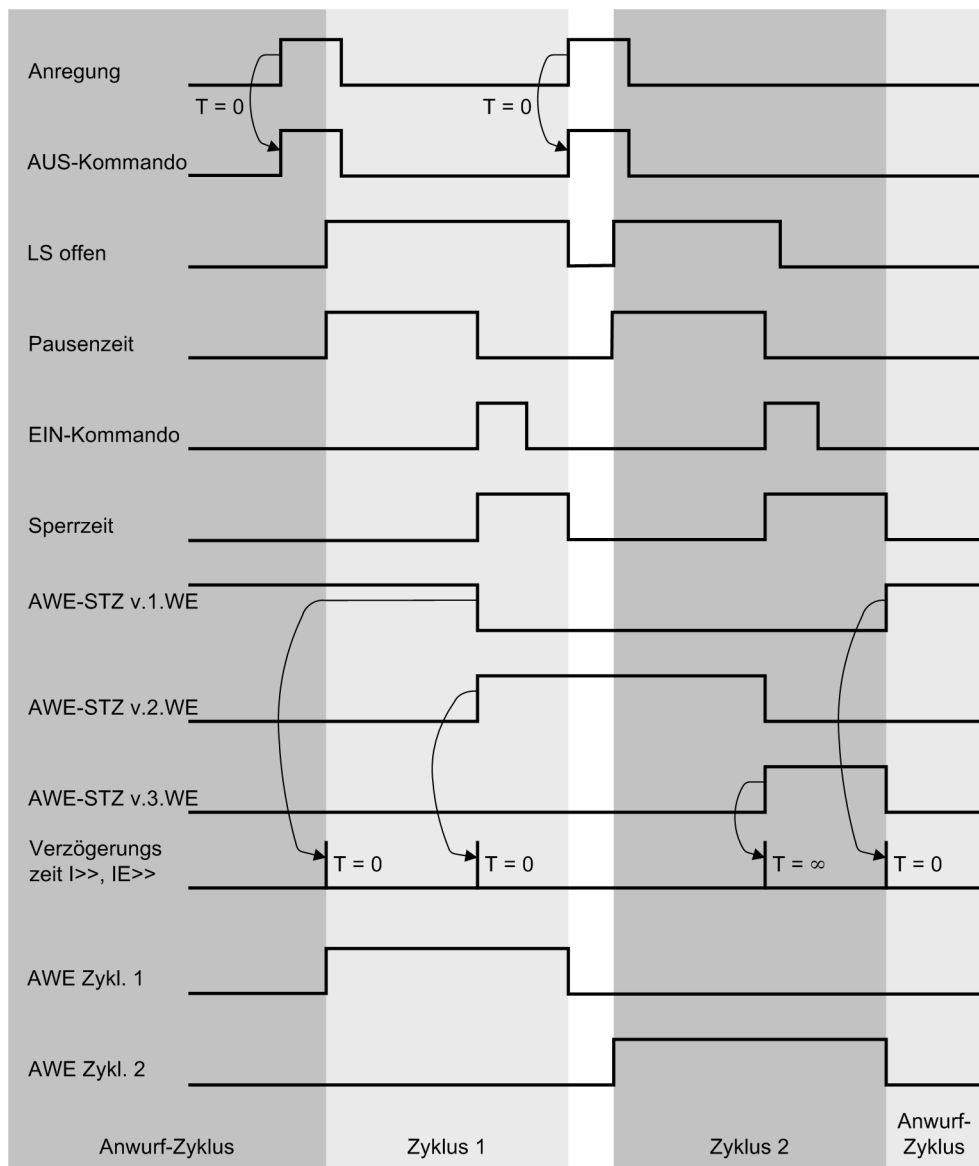


Bild 2-46 Steuerung der Schutzstufen bei zweimaliger, erfolgreicher AWE

2.11.5 Ablaufkoordinierung (Zone Sequencing / Fuse Saving Scheme)

Die Ablaufkoordinierung (Zone Sequencing / Fuse Saving Scheme) ist für Geräte in der Ausführung 7SC8***-***A** nicht verfügbar.

Die Ablaufkoordinierung hat die Aufgabe, die AWE dieses Gerätes mit der AWE eines anderen Gerätes im gleichen Netz, zu koordinieren. Sie ist eine Zusatzfunktion zur Wiedereinschaltautomatik, die es u.a. erlaubt, in Radialnetzen Gruppenkurzunterbrechungen durchzuführen. Bei mehrfacher Wiedereinschaltung können Gruppen auch geschachtelt sein, und es können weiterhin Hochspannungssicherungen über- oder unterstafelt werden.

Die Ablaufkoordinierung funktioniert so, dass, abhängig vom laufenden Wiedereinschaltzyklus, bestimmte Schutzfunktionen blockiert werden. Dies wird über die Schutzstufensteuerung erreicht (siehe „Schutzstufensteuerung“).

Die Besonderheit ist, dass der Wechsel von einem Wiedereinschaltzyklus zum nächsten auch ohne Auslösekommando, nur über die kommende/gehende Anregung der I>- bzw. I_E>-Stufe, erfolgen kann.

Das folgende Bild zeigt das Beispiel einer Gruppenunterbrechung am Abgang 3. Es sei zweimalige Wiedereinschaltung angenommen.

Bei Fehler F1 am Abgang 5 regen die Schutzgeräte in der Einspeisung und im Abgang 3 an. Die I>>-Stufe am Abgang 3 unterstaffelt die Sicherung des Abgangs 5 durch Auslösung in Schnellzeit und bewirkt eine erste Wiedereinschaltung. Ist der Fehler geklärt, fallen nach Ablauf der Sperrzeit alle Funktionen zurück und die Störung ist beendet. Dabei wurde auch die Sicherung „geschont“.

Bleibt der Fehler bestehen, folgt ein zweiter Wiedereinschaltversuch nach dem gleichen Ablauf.

Die Schnellstufe I>> wird nun am Gerät des Abgangs 3 blockiert. Ist der Fehler immer noch vorhanden, ist am Abgang 3 nur noch die I>-Stufe wirksam, die aber die Sicherung mit 0,4 s **überstaffelt**. Nachdem die Sicherung den Fehler abgeschaltet hat, fallen die vorgelagerten Geräte zurück. Sollte die Sicherung den Fehler nicht klären, wirkt die I>-Stufe am Abgang 3 als Reserveschutz.

Beim Gerät an der Einspeisung ist die I>>-Stufe verzögert (0,4 s), da sie die I>>-Stufen der Abgangsgeräte und auch die Sicherungen überstaffeln muss. Bei der zweiten Wiedereinschaltung muss aber auch hier die I>>-Stufe blockiert werden, um dem Abgangsrelais (I> mit 0,4 s) Vorrang einzuräumen. Dazu muss das Gerät an der Einspeisung aber „wissen“, dass schon zwei Unterbrechungszyklen stattgefunden haben.

Bei diesem Gerät muss die Ablaufkoordinierung eingeschaltet werden: Diese bewirkt, dass hier bei Rückfall der Anregung I> bzw. I_E> die Unterbrechungszyklen „mitgezählt“ werden. Besteht der Fehler nach der zweiten Wiedereinschaltung noch, ist nur noch die I>-Stufe mit 0,9 s als Reservestufe wirksam.

Beim Sammelschienenfehler F2 ist an der Einspeisung die I>>-Stufe mit 0,4 s wirksam. Durch die Ablaufkoordinierung kann diese auf eine relativ kurze Zeit eingestellt werden. Die I>-Stufe wird nur als Reserveschutz benötigt. Ohne Ablaufkoordinierung dürfte hier nur die I>-Stufe mit ihrer relativ langen Zeit (0,9 s) benutzt werden.

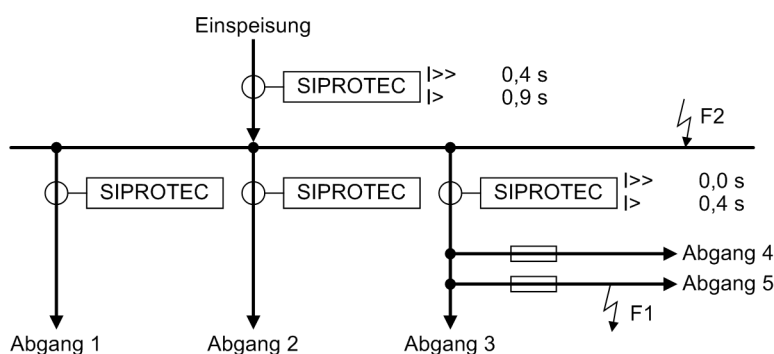


Bild 2-47

Ablaufkoordinierung bei Fehler am Abgang 5 und an der Sammelschiene

2.11.6 Einstellhinweise

Allgemeine Einstellungen

Die interne Wiedereinschaltautomatik kann nur wirken und ist nur zugänglich, wenn sie bei der Projektierung unter Adresse 171 **AUTO-WE = vorhanden** eingestellt wurde. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt. Unter Adresse 7101 **AUTO-WE** kann die Funktion **Ein-** oder **Aus**geschaltet werden.

Wird auf dem Abzweig, für den das 7SC80 eingesetzt wird, keine automatische Wiedereinschaltung durchgeführt (z.B. bei Kabeln, Transformatoren, o.ä.), wird die Wiedereinschaltfunktion wegprojektiert. Die Wiedereinschaltfunktion ist dann völlig unwirksam, d.h. es gibt keine diesbezüglichen Meldungen, Binäreingaben für die Wiedereinschaltfunktion werden ignoriert. Alle Parameter des Blocks 71 sind unzugänglich und haben keine Bedeutung.

Blockierdauer bei Hand–Ein–Erkennung

Der Parameter 7103 **T BLK HANDEIN** definiert die Reaktion der AWE auf das Erkennen eines Hand–Ein–Signals. Damit kann eingestellt werden, wie lange die AWE dynamisch blockiert bleibt beim Erkennen eines externen Hand–Einkommando über Binäreingabe (356 „>Hand - EIN“). Wird der Parameter auf 0 eingestellt, so reagiert die AWE nicht auf ein Hand–Ein–Signal.

Sperrzeit und dynamische Blockierung

Die Sperrzeit **T SPERRZEIT** (Adresse 7105) ist die Zeitspanne, nach der nach einer erfolgreichen Wiedereinschaltung die Netzstörung als beendet gilt. Eine erneute Auslösung durch eine für den Anwurf der Wiedereinschaltautomatik parametrisierten Schutzfunktion innerhalb dieser Zeit bewirkt, dass bei mehrmaliger Wiedereinschaltung der nächste Unterbrechungszyklus eingeleitet wird; ist keine weitere Wiedereinschaltung mehr zulässig, gilt bei erneuter Auslösung die letzte Wiedereinschaltung als erfolglos.

Im allgemeinen genügen einige Sekunden. In gewitterreichen oder sturmreichen Gegenden ist eine kürzere Sperrzeit sinnvoll, um die Gefahr der endgültigen Abschaltung infolge kurz aufeinander folgender Blitzeinschläge oder Seilüberschläge (Seiltanzen) zu mindern.

Eine lange Sperrzeit ist zu wählen, wenn bei mehrfacher Wiedereinschaltung keine Möglichkeit der Leistungsschalterüberwachung (siehe unten) besteht (z.B. wegen fehlender Hilfskontakte und LS–bereit–Informationen). Dann muss die Sperrzeit länger als die Wiederbereitschaftszeit des Leistungsschalters sein.

Wenn eine dynamische Blockierung der Wiedereinschaltautomatik ausgelöst wurde, bleibt diese verriegelt, bis die Blockierursache gegangen ist. Näheres siehe auch in der Funktionsbeschreibung unter Randtitel „Dynamische Blockierung“. Die dynamische Blockierung ist mit der parametrisierbaren Blockierzeit **T BLK DYN** verbunden. Gestartet wird die Blockierzeit in der Regel mit kommender Blockierbedingung.

Leistungsschalterüberwachung

Voraussetzung dafür, dass nach einer Kurzschlussabschaltung eine Wiedereinschaltung erfolgt, ist, dass zum Zeitpunkt des Anwurfs der Wiedereinschaltfunktion (d.h. bei Beginn eines Auslösekommandos) der Leistungsschalter für mindestens einen AUS–EIN–AUS–Zyklus bereit ist:

Die Bereitschaft des Leistungsschalters wird dem Gerät über die Binäreingabe „>LS bereit“ (FNr. 2730) mitgeteilt.

- Es ist möglich, die Leistungsschalterbereitschaft vor jeder Wiedereinschaltung abzufragen oder auf eine Abfrage zu verzichten (Adresse 7113, **LS? VOR AWE**):

LS? VOR AWE = Keine Abfrage, wenn die Schalterbereitschaft nicht abgefragt werden soll oder kann,

LS? VOR AWE = Vor jeder WE, wenn die Schalterbereitschaft vor jedem Einschaltkommando abgefragt werden soll.

Normalerweise sollte die Bereitschaft des Leistungsschalters abgefragt werden. Für den Fall, dass ein solches Signal vom Schalter nicht zur Verfügung steht, kann unter Adresse 7113 **LS? VOR AWE** die Leistungsschalter-Abfrage ausgeschaltet werden (**Keine Abfrage**), da anderenfalls überhaupt keine automatische Wiedereinschaltung möglich wäre.

Für die Kontrolle der Wiederbereitschaft des Leistungsschalters kann unter Adresse 7115 eine Bereitschafts-Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** eingestellt werden, sofern unter Adresse 7113 eine Abfrage der Schalterbereitschaft parametrierbar wurde. Die Zeit wird etwas höher als die maximale Wiederbereitschaftszeit des Leistungsschalters nach Auslösung eingestellt. Sollte der Leistungsschalter bis zum Ablauf dieser Zeit noch nicht wieder bereit sein, erfolgt keine Wiedereinschaltung, und die dynamische Blockierung wird ausgelöst. Die Wiedereinschaltautomatik ist damit verriegelt.

Über die Zeit **T PAUSE VERL.**, Adresse 7116 wird die Verlängerung der Pausenzeit überwacht. Zu einer Verlängerung der Pausenzeit kann es über die Leistungsschalter-Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.**, Adresse 7115 kommen.

Mit dem Ablauf der parametrierbaren Pausenzeit wird die Überwachungszeit **T PAUSE VERL.** gestartet.

Bei der Einstellung ist darauf zu achten dass die Zeit nicht die Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** unterläuft. Wird die Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** verwendet, so sollte **T PAUSE VERL.** zur Sicherheit auf einen Wert \geq **T LS-ÜBERW.** eingestellt werden.

Die Schalterversagerüberwachungszeit 7114 **T ANWURFÜBERW.** legt die Zeit fest, die man nach der Auslösung (Schließen des Auslösekontaktes) auf das Öffnen des Leistungsschalters (Rückmeldung der LS-Hilfskontakte oder gehende Geräte-Anregung, wenn keine Hilfskontakte rangiert sind) wartet. Diese Zeit wird bei jeder Auslösung neu gestartet. Läuft die Zeit ab, wird angenommen, es liegt ein Schalterversagen vor und die AWE wird dynamisch blockiert.

Wirkzeit

Die Wirkzeit überprüft die Zeit zwischen der Anregung des Gerätes und dem Auslösekommando einer als Starter parametrierbaren Schutzfunktion bei bereiter, aber noch nicht laufender AWE. Kommt es innerhalb der Wirkzeit zu einem Auslösekommando einer als Starter parametrierbaren Schutzfunktion, so wird die AWE angeordnet. Liegt diese Zeit außerhalb des parametrierbaren Wertes der **T WIRK** (Adresse 7117), so wird die AWE dynamisch blockiert. Bei abhängigen Auslösekennlinien ist die Auslösezeit ganz wesentlich durch den Fehlerort bzw. Fehlerwiderstand bestimmt. Mit Hilfe der Wirkzeit wird bei weit entfernten oder hochohmigen Fehlern mit langer Auslösezeit keine Wiedereinschaltung gestartet. Auslösekommandos einer nicht als Starter definierten Schutzfunktion haben keinen Einfluss auf die Wirkzeit.

Verzögerung des Pausenzeitstarts

Durch Anregung der Binäreingabemeldung 2754 „>Verz. Pausenz“ kann der Start der Pausenzeit verzögert werden. Die Maximalzeit hierfür ist unter 7118 **T PAUSE VERZ.** parametrierbar. Innerhalb dieser Zeit muss die Binäreingabemeldung wieder deaktiviert werden, um mit dem Start der Pausenzeit zu beginnen. Der genaue Ablauf ist in der Funktionsbeschreibung unter Randtitel „Verzögerung des Pausenzeitstarts“ beschrieben.

Anzahl der Wiedereinschaltversuche

Die Anzahl der Wiedereinschaltungen kann für die Programme „Phase“ (Adresse 7136, **ANZAHL WE PHASE**) und Erde“ (Adresse 7135 **ANZAHL WE ERDE**) getrennt eingestellt werden. Die genaue Definition der Programme ist in der Funktionsbeschreibung unter Randtitel „Wiedereinschaltprogramme“ beschrieben.

Einschaltkommando: Direkt oder über Steuerung

Über Parameter 7137 **EIN ü. LS-Obj.** kann gewählt werden, ob das Einschaltkommando durch die Funktion Automatische Wiedereinschaltung direkt erzeugt wird (Einstellung **EIN ü. LS-Obj. = kein**) oder ob die Steuerungsfunktionalität die Einschaltung veranlasst.

Wenn die AWE über die Steuerungsfunktionalität schalten soll, muss das Handein bei einem Einkommando von der AWE unterdrückt werden. Das im Abschnitt 2.2.9 dargestellte Beispiel einer Hand-EIN-Logik für Befehle über die integrierte Steuerungsfunktion muss in diesem Fall erweitert werden (siehe Bild 2-48). Über die Meldungen 2878 „AWE Prog. Erde“ und 2879 „AWE Prog. Phase“ wird erkannt, dass die AWE angeworfen wurde und nach der Pausenzeit eine Wiedereinschaltung vornehmen will. Die Meldungen setzen das Flip-Flop und sperren das Handeinsignal, bis die AWE die Wiedereinschaltversuche beendet hat. Über die Veroderung der Meldungen 2784 „AWE nicht ber.“, 2785 „AWE dynam. blk“ und 2862 „AWE erfolgreich“ wird das Flip-Flop zurückgesetzt. Kommt ein Einkommando über die Steuerung, wird ein Handein generiert.

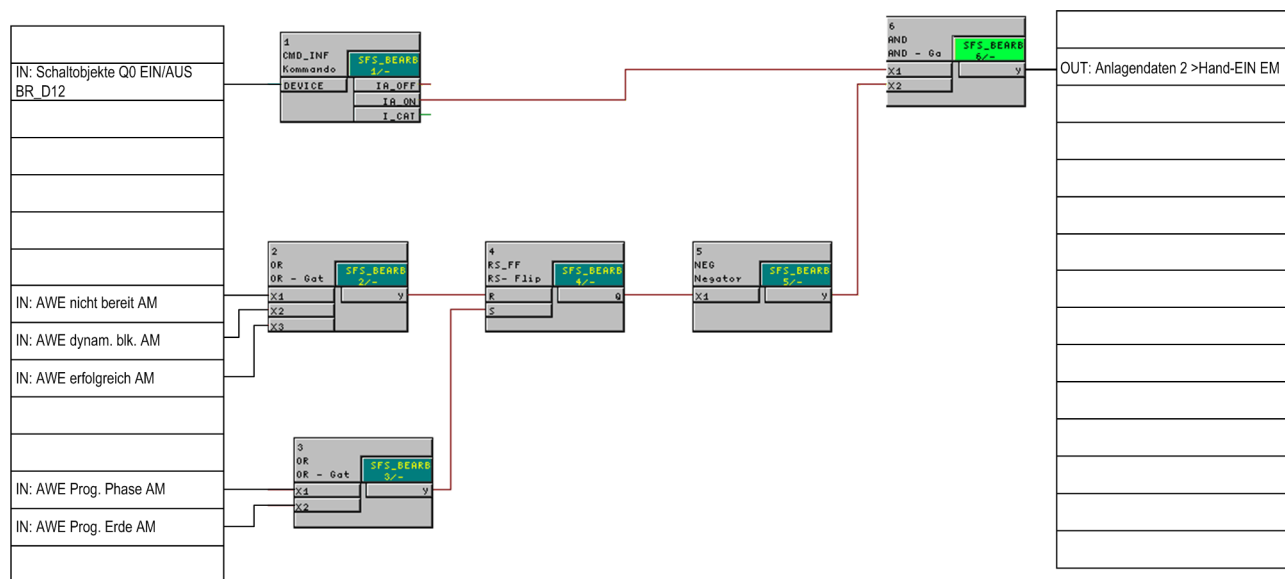


Bild 2-48 CFC-Logik für Handein bei AWE über Steuerung

Die Auswahlliste für Parameter 7137 wird dynamisch, in Abhängigkeit der rangierten Schaltobjekte erzeugt. Wird eines der Schaltobjekte ausgewählt, üblicherweise der Leistungsschalter „Q0 EIN/AUS“, so erfolgt die Wiedereinschaltung über die Steuerung. In diesem Fall erzeugt die Funktion Automatische Wiedereinschaltung kein Einschaltkommando, sondern eine Einschaltanforderung. Diese wird der Steuerung übermittelt welche nun das Zuschalten übernimmt. Damit gelten beim Zuschalten die für das Schaltobjekt definierten Eigenschaften, wie Verriegelungen und Befehlszeiten. Es ist also möglich, dass der Einschaltbefehl aufgrund einer anstehenden Verriegelungsbedingung nicht ausgeführt wird.

Ist dies nicht gewünscht, so kann die Funktion Automatische Wiedereinschaltung das Einschaltkommando „AWE EIN-Kom.“ auch direkt erzeugen, welches auf Kontakt zu rangieren ist. In diesem Fall wird der CFC-Plan gemäß Bild 2-48 nicht benötigt.

AWE mit externem Synchrocheck

Mit dem Parameter 7139 **SYNC extern** kann festgelegt werden, ob die AWE mit einem externen Synchrocheck arbeiten soll. Eine externe Synchronisierung ist möglich, wenn der Parameter auf **Ja** steht und das Gerät über die Meldung 2865 „AWE Sync. - Anfo“ und den Binäreingang „>Sync. von ext“ mit dem externen Synchrocheck verbunden ist.

Hinweis: Eine gleichzeitige Anbindung der AWE an den internen und einen externen Synchrocheck ist nicht möglich!

Anwurf und Blockierung der Wiedereinschaltung durch Schutzfunktionen (Konfiguration)

Mit den Adressen 7150 bis 7164 kann bestimmt werden, welche Schutzfunktionen mit der Wiedereinschaltautomatik zusammenarbeiten sollen. Sie bilden gleichsam eine Verdrahtung zwischen Schutz und Wiedereinschaltautomatik. Jede Adresse benennt eine Schutzfunktionen mit ihrem Kürzel, z.B. **I>>** für die I>>- Stufe des ungerichteten Überstromzeitschutzes (Adresse 7152).

Dabei bedeuten die Auswahlmöglichkeiten:

- **Anwurf AWE** die Schutzstufe wirft bei ihrem Auslösekommando die Wiedereinschaltautomatik an;
kein Anwurf AWE die Schutzstufe wirft die Wiedereinschaltautomatik nicht an, sie kann jedoch von anderen Funktionen angeworfen werden;
- **blockiert AWE** die Schutzfunktion blockiert die Wiedereinschaltautomatik, sie kann auch nicht von anderen Funktionen angeworfen werden; dabei wird eine dynamische Blockierung ausgelöst.

Pausenzeiten (1. WE)

Die Parameter 7127 und 7128 legen die Länge der Pausenzeiten des 1. Zyklus fest. Die durch den Parameter definierte Zeit wird mit dem Öffnen des Leistungsschalters (wenn Hilfskontakte rangiert sind) oder mit gehender Anregung nach dem Auslösekommando eines Starters gestartet. In Adresse 7127 **T PAUSE1 PHASE** wird die Pausenzeit vor der ersten Wiedereinschaltung für das Wiedereinschaltprogramm „Phase“, in Adresse 7128 **T PAUSE1 ERDE** für das Wiedereinschaltprogramm Erde“ eingestellt. Die genaue Definition der Programme ist in der Funktionsbeschreibung unter Randtitel „Wiedereinschaltprogramme“ beschrieben. Für die Dauer der spannungslosen Pausen ist der Anwendungsfall maßgebend. Bei längeren Leitungen sollten sie lang genug sein, dass der Kurzschlusslichtbogen verlöschen kann und die ihn umgebende Luft entionisiert ist, damit die Wiedereinschaltung Erfolg verspricht (üblich 0,9 s bis 1,5 s). Bei mehrseitig gespeisten Leitungen steht häufig die Stabilität des Netzes im Vordergrund. Da die abgeschaltete Leitung keine synchronisierenden Kräfte entwickeln kann, ist häufig nur eine kurze spannungslose Pause zulässig. Übliche Werte liegen bei 0,3 s bis 0,6 s. In Strahlennetzen sind normalerweise längere spannungslose Pausen erlaubt.

Zyklussteuerung der Schutzfunktionen durch die Wiedereinschaltautomatik

Die Adressen 7200 bis 7211, 7248 und 7249 erlauben die Zyklussteuerung der verschiedenen Schutzfunktionen von der AWE. Damit können gezielt beliebige Schutzstufen blockiert, unverzögert oder entsprechend der parametrisierten Verzögerungszeiten geschaltet werden. Zur Auswahl stehen die Einstellungen:

Zur Auswahl stehen die Einstellungen:

- **Einst.wert $T=T$** die Schutzstufe wird wie parametrisiert verzögert, d.h. die AWE nimmt keinen Einfluss auf die Stufe;
- **unverzögert $T=0$** die Schutzstufe wird unverzögert, wenn die AWE bereit ist zur Durchführung des genannten Zyklus;
- **blockiert $T=\infty$** die Schutzstufe wird blockiert, wenn die AWE den im Parameter definierten Zyklus erreicht. Die Stufe regt an, der Ablauf der Zeitstufe ist bei dieser Einstellung jedoch blockiert.

Pausenzeiten (2. bis 4. WE)

Wenn mehr als ein Wiedereinschaltzyklus parametrierbar wurde, können Sie nun für den 2. bis 4. Zyklus individuelle Wiedereinschaltparameter einstellen. Die Möglichkeiten sind die gleichen wie für den 1. Zyklus.

Für den 2. Zyklus:

Adresse 7129	T PAUSE2 PHASE	Pausenzeit 2. WE Phase
Adresse 7130	T PAUSE2 ERDE	Pausenzeit 2. WE Erde
Adressen 7212 bis 7223 und 7250, 7251		Zyklussteuerung der verschiedenen Schutzfunktionen vor 2. WE

Für den 3. Zyklus:

Adresse 7131	T PAUSE3 PHASE	Pausenzeit 3. WE Phase
Adresse 7132	T PAUSE3 ERDE	Pausenzeit 3. WE Erde
Adressen 7224 bis 7235 und 7252, 7253		Zyklussteuerung der verschiedenen Schutzfunktionen vor 3. WE

Für den 4. Zyklus:

Adresse 7133	T PAUSE4 PHASE	Pausenzeit 4. WE Phase
Adresse 7134	T PAUSE4 ERDE	Pausenzeit 4. WE Erde
Adressen 7236 bis 7247 und 7254, 7255		Zyklussteuerung der verschiedenen Schutzfunktionen vor 4. WE

Fünfte bis neunte Wiedereinschaltung

Wenn mehr als vier Zyklen eingestellt sind, arbeiten die auf den vierten Zyklus folgenden mit den Einstellwerten des vierten Zyklus.

Blockierung bei dreiphasigem Fehler

Unabhängig davon, welche Wiedereinschaltprogramme gewählt worden sind, kann die Wiedereinschaltung bei Auslösung nach dreiphasigem Kurzschluss blockiert werden (Adresse 7165 **3po1 Anr BLK WE**). Kriterium ist die Anregung aller drei Phasen irgendeiner der Überstromstufen.

Blockierung bei internen Steuerbefehlen

Die Wiedereinschaltfunktion kann blockiert werden bei Befehlen über die integrierte Steuerfunktion des Gerätes. Hierfür muss über CFC (Ablaufebene Schaltfehlerschutz) mittels Funktionsbaustein CMD_Information eine interne Verknüpfung der Informationen hergestellt werden (siehe folgendes Bild).

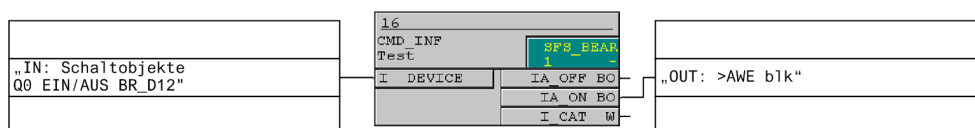


Bild 2-49 Blockierung der Wiedereinschaltautomatik durch Befehle über die Integrierte Steuerfunktion des Gerätes

Ablaufkoordinierung (Zone Sequencing / Fuse Saving Scheme)

Nicht für Ausführungen 7SC8***-**A**-

Mit der Adresse 7140 **ZONE SEQUENCING** kann die Ablaufkoordinierung **Ein**- oder **Aus**geschaltet werden.

Bei mehrfacher Wiedereinschaltung werden bei ausgeschalteter Ablaufkoordinierung nur die vom Gerät durchgeführten Wiedereinschaltzyklen nach Auslösekommando gezählt. Ist die Ablaufkoordinierung eingeschaltet, zählt ein zusätzlicher Ablaufzähler auch solche Kurzunterbrechungen, die (in Radialnetzen) von nachgeschalteten Relais durchgeführt werden. Kriterium dafür ist, dass die Anregung der $I>/I_E>$ -Stufen zurückfallen, ohne dass von einer Schutzfunktion, welche die Wiedereinschaltautomatik anwirft, ein Auslösekommando erteilt worden ist. Mittels der Parameter der Adressen 7200 bis 7255 (siehe unten unter „Anwurf und Blockierung der Wiedereinschaltung durch Schutzfunktionen“ und „Steuerung von XMZ/RMZ-Stufen über die dynamische Parameterumschaltung“) kann so bei Ablauf mehrfacher Wiedereinschaltungen nachgeschalteter Geräte gezielt bestimmt werden, in welchem Unterbrechungszyklus welche Schutzstufen wirksam oder blockiert sein sollen.

Im Beispiel des Bildes „Ablaufkoordinierung bei Fehler am Abgang 5 und an der Sammelschiene“ (siehe Bild 2-47) in der Funktionsbeschreibung würde die Ablaufkoordinierung am Gerät der Einspeisung eingeschaltet. Außerdem müssen ab der zweiten Wiedereinschaltung die $I>>$ -Stufen (gilt auch für die $I>>>$ -Stufen) blockiert werden, d.h. Adresse 7214 **vor2.WE:I>>** auf **blockiert** $T=\infty$ gestellt werden. Bei den Geräten in den Abgängen wird die Ablaufkoordinierung ausgeschaltet, aber auch hier müssen die $I>>$ -Stufen ab der zweiten Wiedereinschaltung blockiert werden. Außerdem muss natürlich sichergestellt sein, dass die $I>>$ -Stufen die Wiedereinschaltautomatik anwerfen: Adresse 7152 **I>>** auf **Anwurf AWE**.

Alle hier erwähnten Einstellungen der $I>>$ - und der $I>>>$ -Stufen gelten analog auch für die $IE>>$ - und die $IE>>>$ -Stufen.

Steuerung von XMZ/RMZ-Stufen über die dynamische Parameterumschaltung

Eine weitere Möglichkeit den Schutz durch die AWE zu steuern, besteht über die dynamische Parameterumschaltung (siehe auch Abschnitt 2.4). In dieser Funktion existiert der Parameter 1702 **dynPAR.START**. Dieser legt fest, unter welchen Startbedingungen die geänderten Einstellwerte für Strom und Zeit der dynamischen Parameterumschaltung für den gerichteten (RMZ) und ungerichteten (XMZ) Überstromzeitschutz gelten sollen.

Bei Wahl des Parameters 1702 **dynPAR.START = AWE bereit** arbeiten XMZ und RMZ immer dann mit den geänderten Einstellwerten, wenn die AWE bereit ist. Zur Steuerung der dynamischen Parameterumschaltung stellt die AWE das Signal **AWE bereit** zur Verfügung. Das Signal **AWE bereit** ist immer dann aktiv, wenn die AWE vorhanden, eingeschaltet, nicht blockiert und zu noch einem weiteren Zyklus bereit ist. Die Steuerung über die dynamische Parameterumschaltung ist nicht zyklusbezogen.

Da die Steuerung über die dynamische Parameterumschaltung und die AWE-Zyklusbezogene Steuerung gleichzeitig aktiv sein können, müssen XMZ und RMZ die Eingangsgrößen beider Schnittstellen koordinieren. Dies geschieht in der Weise, dass die AWE-Zyklusbezogene Steuerung die höhere Priorität besitzt und damit die Freigabe der dynamischen Parameterumschaltung überschreibt.

Bei der Steuerung der Schutzstufen über die AWE ist zu beachten, dass eine Änderung der Steuergrößen (z.B. durch eine Blockierung) keinen Einfluss auf bereits laufende Stufen hat. Die betroffenen Stufen laufen weiter.

Anmerkung zur Parameterliste der Wiedereinschaltautomatik

Die Einstellmöglichkeiten des Parameters 7137 **EIN ü. LS-Obj.** werden dynamisch, entsprechend der aktuellen Parametrierung erzeugt.

2.11.7 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7101	AUTO-WE	Aus Ein	Aus	Automatische Wiedereinschaltung
7103	T BLK HANDEIN	0.50 .. 320.00 s; 0	1.00 s	Blockierdauer bei Hand-Ein-Erkennung
7105	T SPERRZEIT	0.50 .. 320.00 s	3.00 s	Sperrzeit nach Wiedereinschaltung
7108	T BLK DYN	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Sperrzeit nach dynamischer Blockierung
7113	LS? VOR AWE	Keine Abfrage Vor jeder WE	Keine Abfrage	LS-Abfrage vor AWE
7114	T ANWURFÜBERW.	0.01 .. 320.00 s; ∞	0.50 s	Anwurfüberwachungszeit
7115	T LS-ÜBERW.	0.10 .. 320.00 s	3.00 s	LS-Bereitschafts-Überwachungszeit
7116	T PAUSE VERL.	0.50 .. 1800.00 s; ∞	100.00 s	Maximale Verlängerung der Pausenzeit
7117	T WIRK	0.01 .. 320.00 s; ∞	∞ s	Wirkzeit
7118	T PAUSE VERZ.	0.0 .. 1800.0 s; ∞	1.0 s	Max. Startverzögerung der Pausenzeit
7127	T PAUSE1 PHASE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 1. WE Phase
7128	T PAUSE1 ERDE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 1. WE Erde
7129	T PAUSE2 PHASE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 2. WE Phase
7130	T PAUSE2 ERDE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 2. WE Erde
7131	T PAUSE3 PHASE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 3. WE Phase
7132	T PAUSE3 ERDE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 3. WE Erde
7133	T PAUSE4 PHASE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 4...n WE Phase
7134	T PAUSE4 ERDE	0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 4...n WE Erde
7135	ANZAHL WE ERDE	0 .. 9	1	Anzahl Wiedereinschaltversuche Erde
7136	ANZAHL WE PHASE	0 .. 9	1	Anzahl Wiedereinschaltversuche Phase
7137	EIN ü. LS-Obj.	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	Einkommando wirkt über Schaltobjekt
7139	SYNC extern	Ja Nein	Nein	Externe Synchronisierung
7140	ZONE SEQUENZING	Aus Ein	Aus	ZONE SEQUENZING
7150	I>	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I>
7151	IE>	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE>

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7152	I>>	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I>>
7153	IE>>	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE>>
7154	Ip	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	Ip
7155	IEp	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IEp
7156	I> ger.	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I> gerichtet
7157	IE> ger.	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE> gerichtet
7158	I>> ger.	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I>> gerichtet
7159	IE>> ger.	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE>> gerichtet
7160	Ip ger.	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	Ip gerichtet
7161	IEp ger.	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IEp gerichtet
7163	SCHIEFLAST	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	Schiefelastschutz
7164	BINÄREINGANG	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	Binäreingabe (Phase und Erde)
7165	3pol Anr BLK WE	Ja Nein	Nein	3polige Anregung blockiert AWE
7166	I>>>	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I>>>
7167	IE>>>	kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE>>>
7200	vor1.WE:I>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I> vor der 1.WE
7201	vor1.WE:IE>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> vor der 1.WE

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7202	vor1.WE:I>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I>> vor der 1.WE
7203	vor1.WE:IE>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> vor der 1.WE
7204	vor1.WE:Ip	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	Ip vor der 1.WE
7205	vor1.WE:IEp	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp vor der 1.WE
7206	vor1.WE:I> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I> gerichtet vor der 1.WE
7207	vor1.WE:IE> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> gerichtet vor der 1.WE
7208	vor1.WE:I>> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I>> gerichtet vor der 1.WE
7209	vor1.WE:IE>> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> gerichtet vor der 1.WE
7210	vor1.WE:Ip g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	Ip gerichtet vor der 1.WE
7211	vor1.WE:IEp g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp gerichtet vor der 1.WE
7212	vor2.WE:I>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I> vor der 2.WE
7213	vor2.WE:IE>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> vor der 2.WE
7214	vor2.WE:I>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I>> vor der 2.WE
7215	vor2.WE:IE>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> vor der 2.WE
7216	vor2.WE:Ip	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	Ip vor der 2.WE
7217	vor2.WE:IEp	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp vor der 2.WE

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7218	vor2.WE:l> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> gerichtet vor der 2.WE
7219	vor2.WE:IE> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> gerichtet vor der 2.WE
7220	vor2.WE:l>> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> gerichtet vor der 2.WE
7221	vor2.WE:IE>> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> gerichtet vor der 2.WE
7222	vor2.WE:lp g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp gerichtet vor der 2.WE
7223	vor2.WE:IEp g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp gerichtet vor der 2.WE
7224	vor3.WE:l>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> vor der 3.WE
7225	vor3.WE:IE>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> vor der 3.WE
7226	vor3.WE:l>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> vor der 3.WE
7227	vor3.WE:IE>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> vor der 3.WE
7228	vor3.WE:lp	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp vor der 3.WE
7229	vor3.WE:IEp	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp vor der 3.WE
7230	vor3.WE:l> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> gerichtet vor der 3.WE
7231	vor3.WE:IE> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> gerichtet vor der 3.WE
7232	vor3.WE:l>> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> gerichtet vor der 3.WE
7233	vor3.WE:IE>> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> gerichtet vor der 3.WE

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7234	vor3.WE:lp g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp gerichtet vor der 3.WE
7235	vor3.WE:IEp g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp gerichtet vor der 3.WE
7236	vor4..n.WE:l>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> vor der 4..n. WE
7237	vor4..n.WE:IE>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> vor der 4..n. WE
7238	vor4..n.WE:l>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> vor der 4..n. WE
7239	vor4..n.WE:IE>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> vor der 4..n. WE
7240	vor4..n.WE:lp	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp vor der 4..n. WE
7241	vor4..n.WE:IEp	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp vor der 4..n. WE
7242	vor4..n.WE:l> g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> gerichtet vor der 4..n. WE
7243	vor4..n.WE:IE>g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> gerichtet vor der 4..n. WE
7244	vor4..n.WE:l>>g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> gerichtet vor der 4..n. WE
7245	vor4..n.WE:IE>>g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> gerichtet vor der 4..n. WE
7246	vor4..n.WE:lp g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp gerichtet vor der 4..n. WE
7247	vor4..n.WE:IEp g	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp gerichtet vor der 4..n. WE
7248	vor1.WE:l>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>>> vor der 1.WE
7249	vor1.WE:IE>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 1.WE

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7250	vor2.WE:I>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I>>> vor der 2.WE
7251	vor2.WE:IE>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 2.WE
7252	vor3.WE:I>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I>>> vor der 3.WE
7253	vor3.WE:IE>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 3.WE
7254	vor4..n.WE:I>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	I>>> vor der 4..n. WE
7255	vor4.n.WE:IE>>>	Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 4..n. WE

2.11.8 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
127	AWE E/A	IE	AWE Ein/Aus (Systemschnittstelle)
2701	>AWE ein	EM	>AWE einschalten
2702	>AWE aus	EM	>AWE ausschalten
2703	>AWE blk	EM	>AWE blockieren
2711	>G-Anr für AWE	EM	>AWE: Generalanregung für Anwurf von ext
2715	>AUS E Fehler	EM	>AWE: Auslösung Erdfehler
2716	>AUS Ph Fehler	EM	>AWE: Auslösung Phasenfehler
2722	>ZSC ein	EM	>Zonesequencing einschalten
2723	>ZSC aus	EM	>Zonesequencing ausschalten
2730	>LS bereit	EM	>Leistungsschalter bereit
2731	>Sync.von ext	EM	>AWE: Synchron-Freigabe von extern
2753	AWE Abl.TP VERZ	AM	AWE: Max. Pausenstartverzögerung abgel.
2754	>Verz.Pausenz	EM	>AWE: Start der Pausenzeit verzögern
2781	AWE aus	AM	AWE ist ausgeschaltet
2782	AWE ein	IE	AWE ist eingeschaltet
2784	AWE nicht ber.	AM	AWE momentan nicht bereit
2785	AWE dynam. blk	AM	AWE dynamisch blockiert
2788	AWE Abl.TLSUEW	AM	AWE: LS-Überwachungszeit abgelaufen
2801	AWE läuft	AM	AWE angeworfen
2808	AWE LS blk WE	AM	AWE: LS offen und kein AUS
2809	AWE Abl. T Anw.	AM	AWE: Anwurfüberwachungszeit abgelaufen
2810	AWE Abl. TP Max	AM	AWE: Max. Länge der Pause überschritten
2823	AWE kein Anw.	AM	AWE: Kein Anwerfer parametrier
2824	AWE Anz. WE=0	AM	AWE: Anzahl Zyklen = 0

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
2827	AWE AUS blk WE	AM	AWE: Blockierung durch AUS
2828	AWE 3ph.Anr blk	AM	AWE: Blockierung durch 3ph. Anregung
2829	AWE Abl. T Wirk	AM	AWE: Wirkzeit vor dem AUS abgelaufen
2830	AWE Max.Anz.WE	AM	AWE: Max. Anzahl Zyklen überschritten
2844	AWE 1.Zyklus	AM	AWE: 1. Zyklus läuft
2845	AWE 2.Zyklus	AM	AWE: 2. Zyklus läuft
2846	AWE 3.Zyklus	AM	AWE: 3. Zyklus läuft
2847	AWE >3.Zyklus	AM	AWE: Zyklus > 3. Zyklus läuft
2851	AWE EIN-Kom.	AM	AWE: Einkommando
2862	AWE erfolgreich	AM	AWE erfolgreich abgeschlossen
2863	AWE endg. AUS	AM	AWE: endgültige Auslösung
2865	AWE Sync.-Anfo	AM	AWE: Messanforderung an Synchrocheck
2878	AWE Prog. Erde	AM	AWE: Programm Erdfehler läuft
2879	AWE Prog. Phase	AM	AWE: Programm Phasenfehler läuft
2883	ZSC läuft	AM	Zonesequencing läuft
2884	ZSC ein	AM	Zonesequencing ist eingeschaltet
2885	ZSC aus	AM	Zonesequencing ist ausgeschaltet
2889	AWE STZ v.1.WE	AM	AWE: Schutzsteuerung vor 1. WE
2890	AWE STZ v.2.WE	AM	AWE: Schutzsteuerung vor 2. WE
2891	AWE STZ v.3.WE	AM	AWE: Schutzsteuerung vor 3. WE
2892	AWE STZ v.>3.WE	AM	AWE: Schutzsteuerung vor >3. WE
2899	AWE EIN Anfo	AM	AWE EIN Anforderung an Steuerung

2.12 Fehlerorter

Die Messung der Fehlerentfernung bei einem Kurzschluss ist eine wichtige Ergänzung der Funktionen des Schutzes. Die Verfügbarkeit der Leitung für die Energieübertragung im Netz kann durch schnelleres Ermitteln der Fehlerstelle und damit schnellere Störungsbeseitigung erhöht werden.

2.12.1 Beschreibung

Allgemeines

Der Fehlerorter ist eine eigenständige und unabhängige Funktion, die vorhandene Leitungs- und Anlagenparametern nutzt. Er wird bei einem Störfall von einigen im Gerät 7SC80 vorhandenen Schutzfunktionen angestoßen.

Das Schutzobjekt kann aus einer inhomogenen Leitung bestehen. Die Leitung kann deshalb für die Berechnung in mehrere Abschnitte geteilt werden, z.B. ein kurzes Kabel gefolgt von einer Freileitung. Für solche Schutzobjekte können Sie die Abschnitte jeweils einzeln parametrieren. Ohne diese Informationen nutzt der Fehlerorter die allgemeinen Leitungsdaten (siehe Kapitel 2.1.6.2)

Die Fehlerortung berechnet auch Doppelfehler mit verschiedenen Fußpunkten, rückwärtige Fehler und Fehler die hinter den parametrierten Abschnitten liegen. Für Fehler, die nicht innerhalb der parametrierten Abschnitte liegen, verwendet der Fehlerorter die allgemeinen Leitungsdaten.

Die Fehlerortung kann durch das Auslösekommando des ungerichteten oder des gerichteten Überstromzeit-schutzes oder bei deren Anregung gestartet werden. Im letzteren Fall ist auch dann eine Fehlerortberechnung möglich, wenn ein anderes Schutzgerät die Abschaltung eines Kurzschlusses bewirkt. Zudem kann die Fehlerortung über eine Binäreingabe initiiert werden. Voraussetzung ist hierbei jedoch eine gleichzeitige Anregung des Überstromzeitschutzes (gerichtet oder ungerichtet).



Hinweis

Abhängig von der Art des Spannungsanschlusses (siehe **Anlagendaten 1**, Tabelle 2-1) ist der Fehlerorter unwirksam.

Fehlerortbestimmung

Das Messprinzip des Fehlerorters basiert auf der Berechnung der Impedanzen.

Die in einem Umlaufpuffer abgelegten Wertepaare von Kurzschlussströmen und Kurzschlussspannungen (im Raster von 1/20 Periode) werden kurz nach dem Auslösekommando eingefroren. Zu diesem Zeitpunkt ist selbst bei sehr schnellen Leistungsschaltern noch keine Messwertverfälschung durch den Abschaltvorgang aufgetreten. Die Filterung der Messgrößen und die Anzahl der Impedanzberechnungen passen sich automatisch an die Zahl der eingeschwungenen Messwertpaare in dem ermittelten Datenfenster an. Konnte kein hinreichendes Datenfenster mit eingeschwungenen Werten für die Fehlerortung ermittelt werden, wird die Meldung „F0 ungültig“ ausgegeben.

Der Fehlerorter bewertet die Kurzschlusschleifen und verwendet die Schleife mit der geringsten Fehlerimpedanz (siehe auch Randtitel „Schleifenauswahl“).

Schleifenauswahl

Anhand der Anregung durch den Überstromzeitschutz (gerichtet oder ungerichtet) werden die gültigen Messschleifen für die Berechnung der Fehlerimpedanz ausgewählt.

Tabelle 2-10 zeigt die Zuordnung der ausgewerteten Schleifen zu den möglichen Anregebildern des Kurzschlusschutzes.

Tabelle 2-10 Zuordnung Anregung — ausgewertete Schleifen

Anregung durch				Fehlertyp	gemessene Schleife	gemeldete Schleife
L1	L2	L3	E			
x				L1	L1-E	L1-E
	x			L2	L2-E	L2-E
		x		L3	L3-E	L3-E
			x	E	L1-E, L2-E, L3-E	niedrigste Impedanz
x			x	L1-E	L1-E	L1-E
	x		x	L2-E	L2-E	L2-E
		x	x	L3-E	L3-E	L3-E
x	x			L1-L2	L1-L2	L1-L2
x		x		L1-L3	L1-L3	L1-L3
	x	x		L2-L3	L2-L3	L2-L3
x	x		x	L1-L2-E	L1-L2, L1-E, L2-E	niedrigste Impedanz
x		x	x	L1-L3-E	L3-L1, L1-E, L2-E	niedrigste Impedanz
	x	x	x	L2-L3-E	L2-L3, L2-E, L3-E	niedrigste Impedanz
x	x	x		L1-L2-L3	L1-L2, L2-L3, L3-L1	niedrigste Impedanz
x	x	x	x	L1-L2-L3-E	L1-L2, L2-L3, L3-L1, L1-E, L2-E, L3-E	niedrigste Impedanz

Ausgabe des Fehlerortes

Als Ergebnisse der Fehlerortung werden ausgegeben:

- die Kurzschluss Schleife, aus der die Fehlerreaktanz ermittelt wurde,
- die Fehlerreaktanz X in Ω primär und Ω sekundär,
- der Fehlerwiderstand R in Ω primär und Ω sekundär,
- die der Reaktanz proportionalen Fehlerentfernung d in Kilometer Leitung oder Meilen, umgerechnet auf Basis des parametrisierten Reaktanzbelages der Leitung,
- die Fehlerentfernung d in % der Leitungslänge, berechnet auf Basis des parametrisierten Reaktanzbelages und der parametrisierten Leitungslänge.

Leitungsabschnitte

Mit den Leitungsabschnittsparametern wird der Leitungstyp bestimmt. Handelt es sich um eine Anordnung z.B. von Kabel und Freileitung, so sind zwei unterschiedliche Typen zu parametrieren. Bis zu drei unterschiedlicher Leitungstypen sind hier unterscheidbar. Bei der Parametrierung dieser Leitungsdaten ist zu beachten, dass die Einstellblätter für die Leitungsabschnitte nur dann erscheinen, wenn unter Funktionsumfang (Adresse 181) mehr als ein Leitungsabschnitt parametrisiert wurde. Die Parameter für einen einzigen Leitungsabschnitt werden im Einstellblatt Allgemein eingetragen.

2.12.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Die Fehlerortung ist nur wirksam, wenn bei der Projektierung des Funktionsumfangs Adresse 180 auf **vorhanden** eingestellt wurde.

Unter Adresse 181 **L-ABSCHNITTE F0** wählen Sie die Anzahl der Leitungsabschnitte, die für eine genaue Beschreibung der Leitung erforderlich sind. Sofern die Anzahl auf **2 Abschnitte** oder **3 Abschnitte** gestellt wird, erscheinen in den **Anlagendaten 2** in DIGSI weitere Einstellblätter. Voreinstellung ist **1 Abschnitt**.

Leistungsdaten

Zur Berechnung der Fehlerentfernung in Kilometern oder Meilen benötigt das Gerät den Reaktanzbelag in Ω/km oder Ω/Meile . Ferner sind Leitungslänge in km oder Meilen, Winkel der Leitungsimpedanz, Resistanz- und Reaktanzverhältnis erforderlich. Diese Parameter wurden bereits bei den **Anlagendaten 2** für maximal 3 Leitungsabschnitte eingestellt (siehe Abschnitt 2.1.6.2 unter „Erdimpedanzanpassung“ und „Reaktanzbelag“).

Start der Messung

Normalerweise wird die Fehlerortberechnung mit dem Auslösekommando des gerichteten oder ungerichteten Überstromzeitschutzes gestartet (Parameter 8001 **START = Auskommando**). Sie kann aber auch bei Rückfall der Anregung dieser Funktion gestartet werden (Parameter 8001 **START = Anregung**), wenn z.B. ein anderer Schutz den Fehler abschaltet. Unabhängig davon kann die Fehlerortberechnung auch von extern über eine Binäreingabe gestartet werden. (FNr. 1106 „>FehlerOrtStart“), sofern das Gerät angeregt hat.

2.12.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
8001	START	Anregung Auskommando	Anregung	Start der Fehlerortung mit

2.12.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1106	>FehlerOrtStart	EM	>Fehlerorter starten
1114	Rpri =	WM	R (primär)
1115	Xpri =	WM	X (primär)
1117	Rsek =	WM	R (sekundär)
1118	Xsek =	WM	X (sekundär)
1119	d =	WM	Fehlerdistanz
1120	d[%] =	WM	Fehlerdistanz [%]
1122	d =	WM	Fehlerdistanz
1123	FO Schleife L1E	AM	Fehlerorter Schleife L1E
1124	FO Schleife L2E	AM	Fehlerorter Schleife L2E
1125	FO Schleife L3E	AM	Fehlerorter Schleife L3E
1126	FO Schleife L12	AM	Fehlerorter Schleife L12
1127	FO Schleife L23	AM	Fehlerorter Schleife L23
1128	FO Schleife L31	AM	Fehlerorter Schleife L31
1132	FO ungültig	AM	Fehlerorter kann keine Werte berechnen

2.13 Schalterversagerschutz

Der Schalterversagerschutz dient der Überwachung des korrekten Ausschaltens des zugeordneten Leistungsschalters.

2.13.1 Beschreibung

Allgemeines

Löst ein Leistungsschalter nach einem erfolgten Ausschaltbefehl nicht innerhalb einer parametrierbaren Zeit aus, veranlasst der Schalterversagerschutz die Abschaltung durch einen übergeordneten Schalter (siehe auch das Beispiel im folgenden Bild).

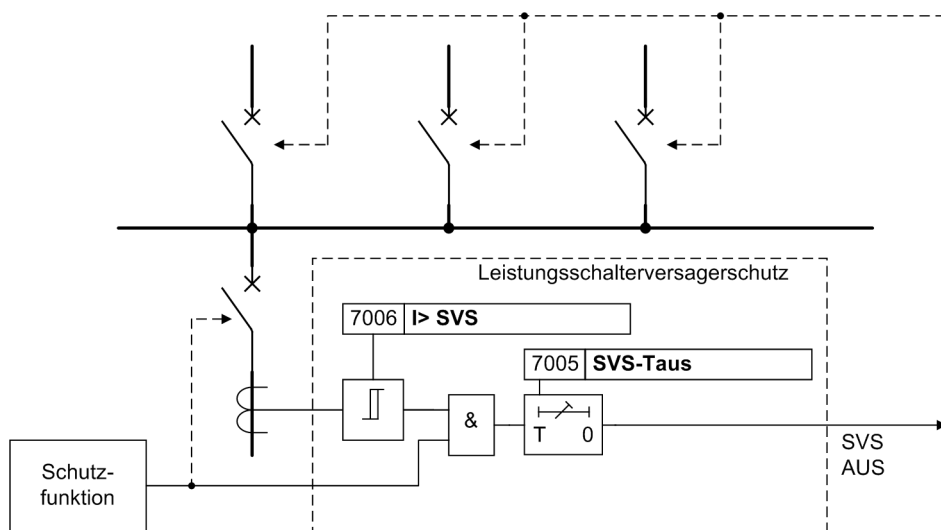


Bild 2-50 Funktionsprinzip des Leistungsschalterversagerschutzes

Anwurf

Der Schalterversagerschutz kann durch zwei verschiedene Quellen angeworfen werden:

- Auslösekommandos interner Schutzfunktionen des 7SC80,
- externe Startbefehle über Binäreingabe („>SVS Start“).

Für jede der beiden Quellen wird eine eigene Anregung generiert, eine eigene Verzögerungszeit gestartet und ein eigenes Auslösekommando erzeugt. Die Parameterwerte von Stromschwelle und Verzögerungszeit sind gemeinsam.

Kriterien

Zum Erkennen eines Schalterversagers stehen zwei Kriterien zur Verfügung:

- Überprüfung, ob nach einem gegebenen Auslösekommando der Strom tatsächlich verschwindet,
- Auswerten der Leistungsschalterhilfskontakte.

Die Kriterien, die zur Bildung einer Anregung führen sollen, sind wählbar und hängen auch von der das Auslösekommando verursachenden Schutzfunktion ab. Bei Auslösung ohne Kurzschlussstrom, z.B. durch den Spannungsschutz, ist ein geringer Strom unterhalb der Schwelle **I> SVS** kein sicheres Kriterium für die Reaktion des Leistungsschalters. Deshalb ist in solchen Fällen die Anregung allein vom Hilfskontaktkriterium abhän-

gig. Bei strommessenden Schutzfunktionen (also allen Kurzschlusschutzfunktionen) wird der Stromfluss gegenüber den Hilfskontakten als Kriterium bevorzugt, d.h. höher bewertet. Falls ein Stromfluss oberhalb der eingestellten Schwelle bzw. Schwellen (bei **vorh. mit 3IO>**) erkannt wird, löst der Schalterversagerschutz auch dann aus, wenn das Hilfskontaktkriterium „Schalter offen“ ergibt.

Überwachung des Stromflusses

Über Adresse 170 **SCHALTERVERSAG.** lässt sich einstellen, ob das Stromkriterium bereits durch einen einzelnen Phasenstrom erfüllt werden kann (Einstellung **vorhanden**) oder ob ein weiterer Strom zur Plausibilitätsprüfung herangezogen werden soll (Einstellung **vorh. mit 3IO>**), siehe folgendes Bild. Bei der Einstellung **vorhanden o. I>** werden nur die Leistungsschalter-Hilfskontakte ausgewertet. Das Stromkriterium **LS Ikrit.geschl.** geht nicht in die weitere Logik ein.

Die Ströme werden durch numerische Filter so gefiltert, dass nur die Grundschiwingung bewertet wird. Sie werden überwacht und mit dem eingestellten Grenzwert verglichen. Außer den drei Leiterströmen sind noch zwei weitere Ströme vorgesehen, die eine Plausibilität ermöglichen. Für diese Plausibilitätsprüfung kann bei entsprechender Projektierung ein separater Schwellwert verwendet werden (siehe Bild 2-51).

Als Plausibilitätsstrom wird vorzugsweise der Erdstrom I_E ($3 \cdot I_0$) verwendet. Über Parameter 613 entscheiden Sie, ob die gemessenen (**IE (gemessen)**) oder die berechneten (**3IO (berechnet)**) Größen verwendet werden. Bei Netzfehlern ohne Erdbeteiligung fließt kein erhöhter Erdstrom/Nullstrom, deshalb wird als Plausibilitätsstrom auch der errechnete dreifache Gegensystemstrom $3 \cdot I_2$ oder ein zweiter Leiterstrom verwendet.

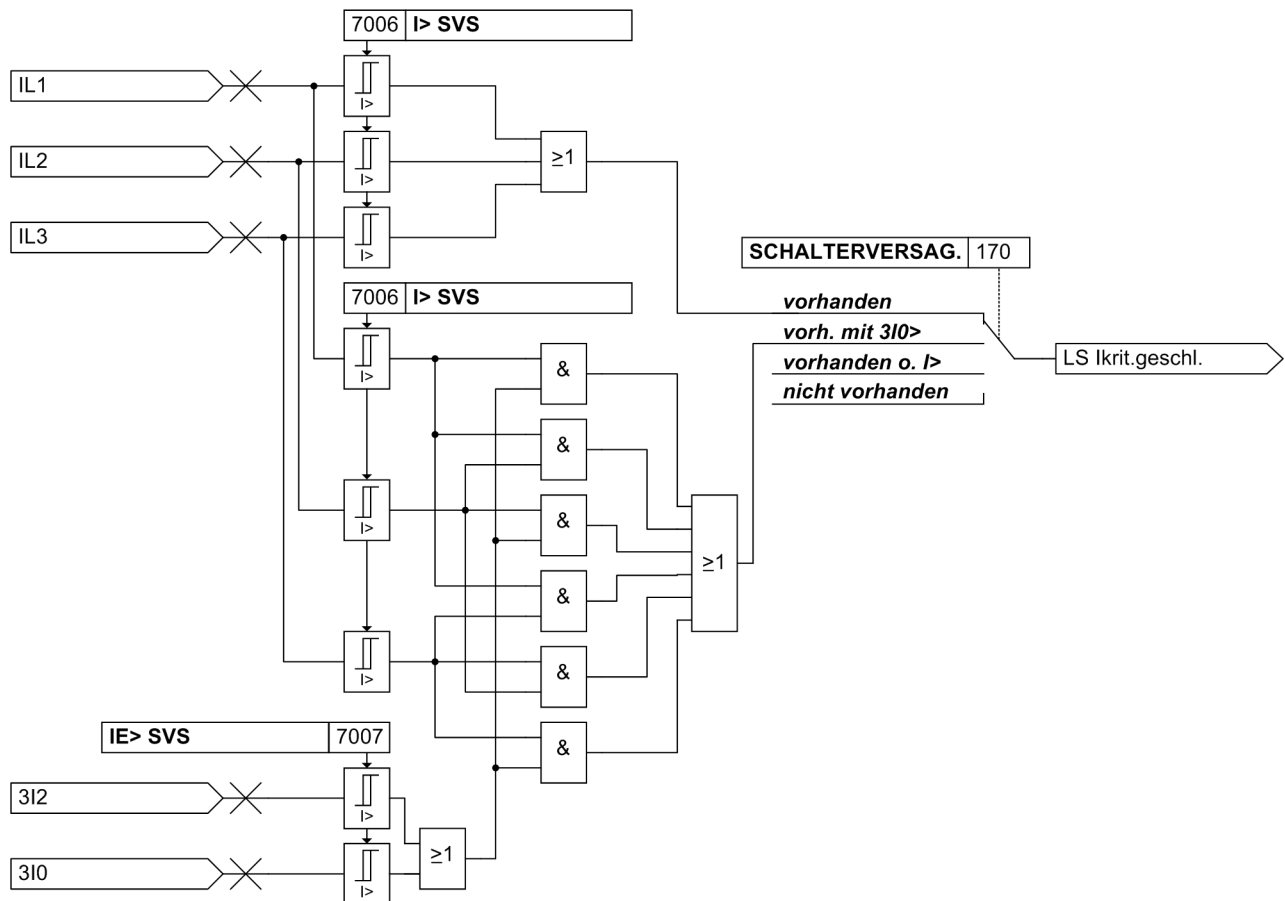


Bild 2-51 Überwachung des Stromflusses

Überwachung der Leistungsschalter-Hilfskontakte

Die Auswertung der Leistungsschalterhilfskontakte erfolgt abhängig davon, welche Hilfskontakte zur Verfügung stehen und wie die Binäreingänge rangiert sind:

- die Hilfskontakte für Leistungsschalter „offen“ (4602 „>LS offen“) und „geschlossen“ (4601 „>LS geschlossen“) sind rangiert,
- nur der Hilfskontakt für Leistungsschalter „offen“ ist rangiert (4602 „>LS offen“),
- nur der Hilfskontakt für Leistungsschalter „geschlossen“ ist rangiert (4601 „>LS geschlossen“),
- keiner der beiden Hilfskontakte ist rangiert.

In Abhängigkeit dieser Rangierung werden die Rückmeldungen der (des) Hilfskontakte(s) des Leistungsschalters bewertet. Ziel ist es, nach einem abgesetzten Auslösekommando einen geschlossenen bzw. in Störstellung stehenden Leistungsschalter an Hand der Rückmeldungen seiner Hilfskontakte zu erkennen — soweit dies möglich ist — und dies bei der Bildung einer Anregung des Schalterversagerschutzes zu berücksichtigen.

Das Logikdiagramm zeigt die Überwachung der Leistungsschalterhilfskontakte.

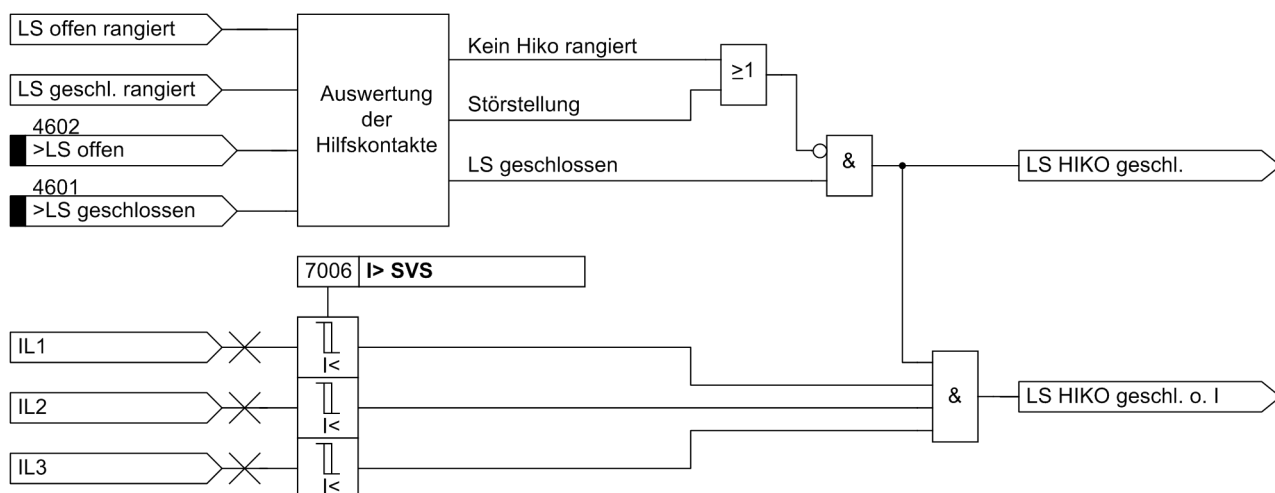


Bild 2-52 Logikdiagramm Schalterversagerschutz, Überwachung der Leistungsschalterhilfskontakte

Logik

Wenn der Schalterversagerschutz angeregt hat, wird eine entsprechende Meldung abgesetzt und eine parametrierbare Verzögerungszeit gestartet. Sind während der gesamten Dauer dieser Zeit die zur Anregung führenden Kriterien weiterhin erfüllt, so wird die Fehlerabschaltung durch die übergeordneten Leistungsschalter veranlasst. Hierzu wird der Ausschaltbefehl des Leistungsschalterversagerschutzes auf eines der Ausgaberelais rangiert.

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm des Schalterversagerschutzes. Über Parameter kann der gesamte Schalterversagerschutz ein- oder ausgeschaltet, über Binäreingaben auch dynamisch blockiert werden.

Werden die Kriterien, die zur Anregung führten, während des Ablaufs der Verzögerungszeit ungültig, so fällt die Anregung zurück und es wird kein Auslösekommando durch den Schalterversagerschutz erzeugt.

Zum Schutz gegen mögliche Störimpulse erfolgt eine Stabilisierung des Binäreingangs für ein externes Startsignal. Dieses Signal muss während des gesamten Ablaufs der Verzögerungszeit anliegen, anderenfalls wird die Zeit zurückgesetzt und es kommt zu keinem Ausschaltbefehl.

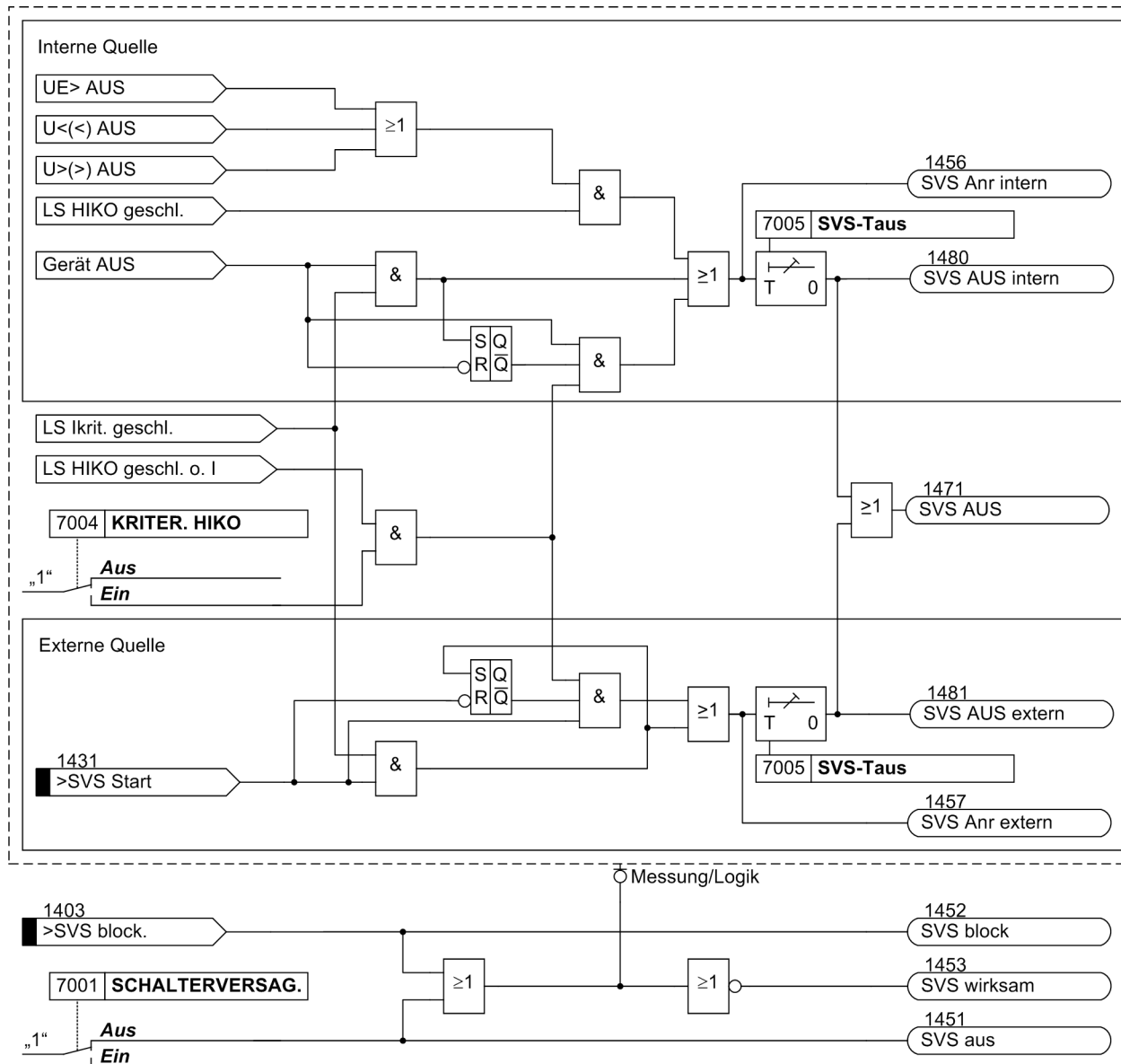


Bild 2-53 Logikdiagramm des Schaltversagerschutzes

2.13.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Schalterversagerschutz kann nur wirken und ist nur zugänglich, wenn er bei der Projektierung unter Adresse 170 **SCHALTERVERSAG. vorhanden** oder **vorh. mit 3IO>** eingestellt wurde. Bei der Einstellung **vorhanden** werden für die Stromflussüberwachung die drei Phasenströme betrachtet. Bei der Einstellung **vorh. mit 3IO>** wird bei Auftreten nur eines Phasenstroms zusätzlich der Erdstrom bzw. der Gegensystemstrom bewertet.

Bei der Einstellung **vorhanden o. I>** werden nur die Leistungsschalter-Hilfskontakte ausgewertet. Das Stromkriterium **LS Ikrit.geschl.** geht nicht in die Logik ein (siehe Bild).

Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt. Unter Adresse 7001 **SCHALTERVERSAG.** kann die Funktion **Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Kriterien

Mit der Adresse 7004 **KRITER. HIKO** wird festgelegt, ob die über Binäreingaben eingekoppelten Schalter-Hilfskontakte zur Anregungsbildung mit berücksichtigt werden sollen oder nicht. Ist dieser Parameter auf **Ein** geschaltet, wird das Stromkriterium und/oder das Hilfskontaktkriterium verwendet. Diese Einstellung ist zu wählen, wenn der Schalterversagerschutz von Funktionen gestartet wird, bei denen der Stromfluss nicht immer ein sicheres Kriterium zur Erkennung des offenen Leistungsschalters ist, z.B. beim Spannungsschutz.

Verzögerungszeit

Die einzustellende Verzögerungszeit Adresse 7005 **SVS-Taus** ergibt sich aus der maximalen Ausschaltzeit des Leistungsschalters, der Rückfallzeit der Überstromerfassung sowie einer Sicherheitsmarge, die auch die Ablaufzeitsteuerung der Zeitverzögerung berücksichtigt. Bild 2-54 verdeutlicht die Zeitabläufe.

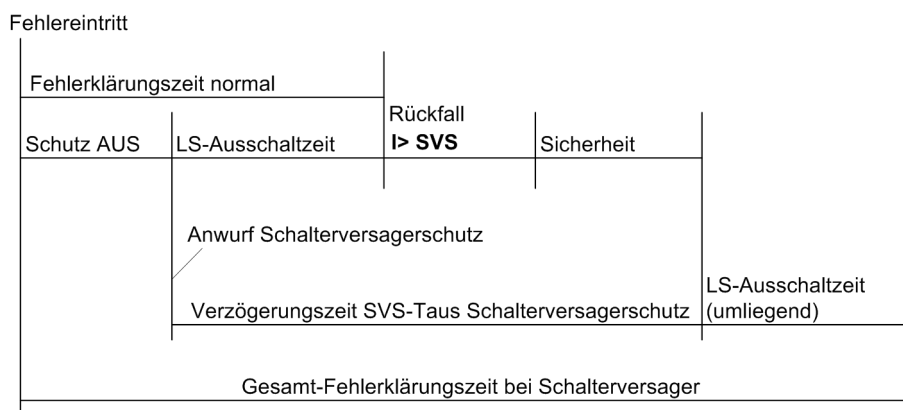


Bild 2-54 Zeitablauf bei normaler Fehlerklärung und bei Leistungsschalter-Versager

Ansprechwerte

Unter Adresse 7006 **I> SVS** stellen Sie den Ansprechwert der Stromflussüberwachung ein, unter Adresse 7007 **IE> SVS** den Ansprechwert der Erdstromflussüberwachung. Die Einstellwerte sind so zu wählen, dass die Stromflussüberwachung noch beim kleinsten zu erwartenden Kurzschlussstrom anspricht. Dazu sollte der Wert mindestens 10 % unterhalb des minimalen Kurzschlussstromes eingestellt werden. Der Ansprechwert sollte aber auch nicht niedriger als nötig gewählt werden, da eine zu empfindliche Einstellung die Gefahr in sich birgt, dass Ausgleichsvorgänge im Stromwandler-Sekundärkreis beim Abschalten extrem hoher Ströme zu Verlängerungen in der Rückfallzeit führen könnten.

2.13.3 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7001	SCHALTERVERSAG.		Aus Ein	Aus	Schalterversagerschutz
7004	KRITER. HIKO		Aus Ein	Aus	Automatische LS-Hilfskontakt-Auswertung
7005	SVS-Taus		0.06 .. 60.00 s; ∞	0.25 s	Auslösezeit
7006	I> SVS	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der Stromflussüberwachung
		5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	
7007	IE> SVS	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der Erdstromflussüberwachg.
		5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	

2.13.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1403	>SVS block.	EM	>Schalterversagerschutz blockieren
1431	>SVS Start	EM	>Schalterversagers. von ext.starten
1451	SVS aus	AM	Schalterversagers. ausgeschaltet
1452	SVS block	AM	Schalterversagers. blockiert
1453	SVS wirksam	AM	Schalterversagerschutz wirksam
1456	SVS Anr intern	AM	Anregung Schalterversager. (int. AUS)
1457	SVS Anr extern	AM	Anregung Schalterversager. (ext. AUS)
1471	SVS AUS	AM	Schalterversagerschutz AUS
1480	SVS AUS intern	AM	Auslösung Schalterversager. (int. AUS)
1481	SVS AUS extern	AM	Auslösung Schalterversager. (ext. AUS)

2.14 Flexible Schutzfunktionen

Die flexible Schutzfunktion ist für verschiedenste Schutzprinzipien einsetzbar. Es lassen sich maximal 20 flexible Schutzfunktionen anlegen und entsprechend ihrer Funktion parametrieren. Jede einzelne Funktion kann sowohl als eigenständige Schutzfunktion, als zusätzliche Schutzstufe einer bereits bestehenden Schutzfunktion oder als universelle Logik, z.B. für Überwachungsaufgaben, eingesetzt werden.

2.14.1 Beschreibung

Allgemeines

Die Funktion basiert auf der Verbindung einer Standardschutzlogik mit einer über Parameter wählbaren Kenngröße (Messgröße oder abgeleitete Größe). Die in Tabelle 2-11 angegebenen Kenngrößen und die sich daraus ableitenden Schutzfunktionen stehen zur Verfügung.

Beachten Sie bitte, dass die Leistungswerte nicht verfügbar sind, wenn Sie als Anschlussart der Spannungswandler unter Adresse 213 **U-WDL ANSCH 3ph** die Einstellung **U12, U23** oder gewählt haben.

Tabelle 2-11 Realisierbare Schutzfunktionen

Kenngrößen- gruppe	Kenngröße/Messgröße		Schutzfunktion	ANSI-Nr.	Arbeitsweise	
					3- phasig	1- phasig
Strom	I	Grundschiebungseffektivwert	Überstromzeitschutz Unterstromüberwachung	50, 50G 37	X	X
	I_{rms}	True RMS (Effektivwert)	Überstromzeitschutz Überlastschutz Unterstromüberwachung	50, 50G 37	X	X
	$3I_0$	Nullsystem	Überstromzeitschutz, Erde	50N	X	
	I1	Mitkomponente			X	
	I2	Gegenkomponente	Schiefastschutz	46	X	
	I2/I1	Verhältnis von Gegenkomponente zu Mitkomponente			X	
Frequenz	f	Frequenz	Frequenzschutz	81U/O	ohne Phasenbezug	
	df/dt	Frequenzänderung	Frequenzänderungsschutz	81R		
Spannung	U	Grundschiebungseffektivwert	Spannungsschutz Verlagerungsspannung	27, 59, 59G	X	X
	U_{rms}	True RMS (Effektivwert)	Spannungsschutz Verlagerungsspannung	27, 59, 59G	X	X
	$3U_0$	Nullsystem	Verlagerungsspannung	59N	X	
	U_1	Mitkomponente	Spannungsschutz	27, 59	X	
	U_2	Gegenkomponente	Spannungsunsymmetrie	47	X	
	dU/dt	Spannungsänderung	Spannungsänderungs- schutz		X	
Leistung	P	Wirkleistung	Rückleistungsschutz Leistungsschutz	32R, 32, 37	X	X
	Q	Blindleistung	Leistungsschutz	32	X	X
	cos φ	Leistungsfaktor	Leistungsfaktor	55	X	X
Binäreingang	–	Binäreingang	Direkte-Einkopplung		ohne Phasenbezug	

Die bis zu maximal 20 projektierbaren Schutzfunktionen arbeiten unabhängig voneinander. Die nachfolgende Beschreibung erfolgt für eine Funktion, sie gilt entsprechend für alle weiteren flexiblen Funktionen. Zur Unterstützung der Beschreibung dient das Logikdiagramm in Bild 2-55.

Funktionssteuerung

Die Funktion lässt sich **Ein**- und **Ausschalten**. Zudem kann sie in den Zustand **Nur Meldung** geschaltet werden. In diesem Zustand wird bei Anregung kein Störfall eröffnet und keine Auskommandoverzögerung gestartet. Eine Auslösung ist damit nicht möglich.

Kommt es, nachdem flexible Funktionen konfiguriert wurden, zu Änderungen in den Anlagendaten 1, so kann es sein, dass die Funktionen als Folge fehlparametriert sind. Dies wird durch die Meldung (FNr. „\$00 feh1par.“) angezeigt. Die Funktion ist in diesem Fall inaktiv und die Parametrierung der Funktion muss angepasst werden.

Funktionsblockierungen

Die Funktion lässt sich über Binäreingang (FNr. 235.2110 „>\$00 block“) oder die Vorortbedienung („Steuerung“ -> „Markierungen“ -> „Setzen“) blockieren. Im blockierten Zustand wird das gesamte Messwerk der Funktion sowie alle laufenden Zeiten und Meldungen zurückgesetzt. Die Blockierung über die Vorortbedienung kann von Bedeutung sein, falls sich die Funktion in einer Daueranregung befindet und deshalb ein Umparametrieren nicht möglich ist. Bei auf Spannungen basierenden Kenngrößen kann die Funktion im Fall des Ausfalls einer Messspannung blockiert werden. Der Erkennung hierauf erfolgt entweder über die geräteinterne Funktion „Messspannung-Ausfallerkennung“ (FNr. 170 „FFM unverzögert“; siehe Kapitel 2.10.1) oder über Hilfskontakte vom Spannungswandlerschutzschalter (FNr. 6509 „>U WDL Sich Abg“ und FNr. 6510 „>U WDL Sich SS“). Dieser Blockiermechanismus lässt sich über Parameter aus- oder einschalten. Der entsprechende Parameter **SPG.MESSW.BLK.** ist nur verfügbar, wenn die Kenngröße auf einer Spannungsmessung basiert.

Bei Ausführung der Funktion als Leistungsschutz oder Leistungsüberwachung erfolgt eine Blockierung bei Strömen kleiner $0,03 \cdot I_N$.

Arbeitsweise, Messgröße, Messverfahren

Die Ausrichtung der flexiblen Funktion auf eine spezifische Schutzfunktion für eine konkrete Applikation erfolgt über die Parameter **ARBEITSWEISE**, **MESSGRÖßE**, **MESSVERFAHREN** und **ANREGUNG BEI**. Über den Parameter **ARBEITSWEISE** kann eingestellt werden, ob die Funktion **3-phasig**, **1-phasig** oder **ohne Bezug**, d.h. ohne (festen) Phasenbezug arbeitet. Bei 3-phasiger Arbeitsweise werden alle drei Phasen parallel bewertet. D.h., die Bearbeitung von der Schwellwertbewertung über die Anregemeldungen bis einschließlich zur Auskommandoverzögerung erfolgt phasenselektiv und parallel. Dies ist beispielsweise die typische Arbeitsweise eines 3-phasigen Überstromzeitschutzes. Bei 1-phasiger Arbeitsweise arbeitet die Funktion entweder mit der Messgröße einer Phase, welche explizit angegeben werden muss (z.B. wird nur der Strom der Phase **IL2** bewertet), dem gemessenen Erdstrom **IE** oder der gemessenen Verlagerungsspannung **UE**. Basiert die Kenngröße auf der Frequenz oder soll die Funktionalität Direkte-Einkopplung verwendet werden, so ist die Arbeitsweise ohne (festen) Phasenbezug. Über die weiteren Parameter werden die zu verwendende **MESSGRÖßE** sowie das **MESSVERFAHREN** festgelegt. Über das **MESSVERFAHREN** wird für Strom- und Spannungsmesswerte bestimmt, ob die Funktion mit dem Grundschwingungseffektivwert oder dem reinen Effektivwert (True RMS), welcher auch Oberschwingungen bewertet, arbeitet. Alle anderen Kenngrößen arbeiten fest mit dem Grundschwingungseffektivwert. Weiterhin wird über den Parameter **ANREGUNG BEI** festgelegt, ob die Funktion bei Schwellwertüberschreitung (>-Stufe) oder Schwellwertunterschreitung (<-Stufe) anregen soll.

Kennliniencharakteristik

Die Kennliniencharakteristik der Funktion ist immer „unabhängig“, d.h., die Verzögerungszeit wird nicht von der Messgröße beeinflusst.

Funktionslogik

Bild 2-55 zeigt das Logikdiagramm für eine 3–phasig arbeitende Funktion. Ist die Arbeitsweise 1-phasig oder ohne Phasenbezug, so entfallen die Phasenselektivität und damit die phasenspezifischen Meldungen.

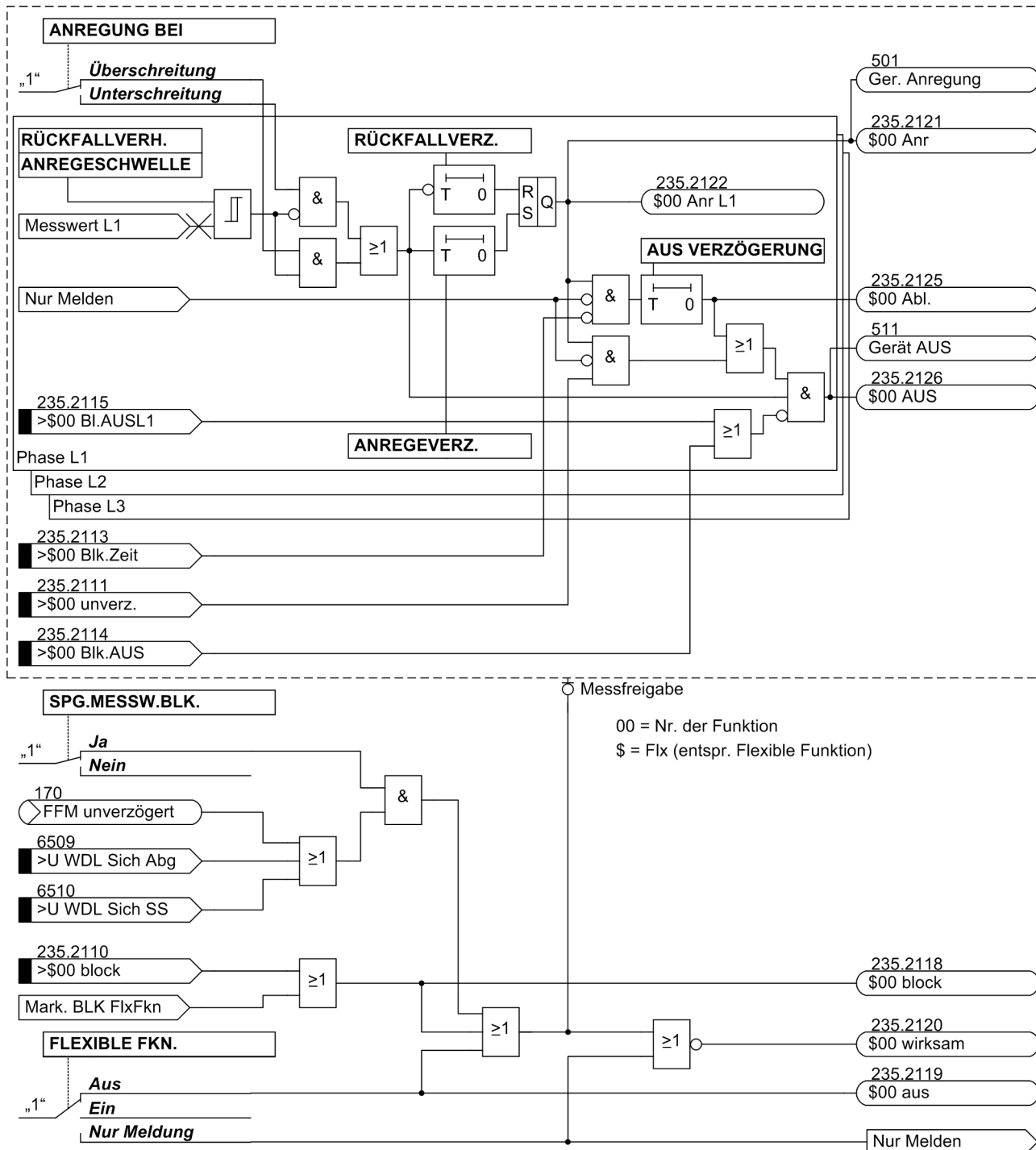


Bild 2-55 Logikdiagramm der flexiblen Schutzfunktionen

Je nach Parametrierung wird der eingestellte Schwellwert entweder auf Unter- oder Überschreitung überwacht. Bei Überschreitung des Schwellwertes (>-Stufe) wird die parametrierte Anregeverzögerungszeit gestartet. Mit dem Ablauf dieser Verzögerungszeit und weiterhin bestehender Schwellwertüberschreitung wird die angeregte Phase (z.B. FNr. 235.2122 „\$00 Anr L1“) sowie die Funktionsanregung (FNr. 235.2121 „\$00 Anr“) gemeldet. Bei zu Null eingestellter Anregeverzögerung erfolgt die Anregung zusammen mit dem Erkennen der Schwellwertüberschreitung. Ist die Funktion eingeschaltet, so werden mit der Anregung die Auskommandoverzögerungszeit und die Störfallprotokollierung gestartet. Bei Einstellung auf „Nur Meldung“ erfolgt dies nicht. Bleibt der Schwellwert während des Ablaufs der Auskommandoverzögerungszeit überschritten, so wird mit dem Ablauf das Auskommando abgesetzt (FNr. 235.2126 „\$00 AUS“). Der Zeitablauf wird über (FNr. 235.2125 „\$00 Ab1.“) gemeldet. Der Ablauf der Auskommandoverzögerungszeit kann über Binäreingabe (FNr. 235.2113 „>\$00 Blk.Zeit“) blockiert werden. Solange die Binäreingabe aktiv ist, wird die Zeit nicht gestartet, es kann somit zu keiner Auslösung kommen. Mit Rückfall der Binäreingabe und bestehender Anregung wird die Zeit gestartet. Zudem kann der Ablauf der Verzögerungszeit über Aktivierung der Binäreingabe (FNr. 235.2111 „>\$00 unverz.“) umgangen werden. Bei bestehender Anregung und Aktivierung der Binäreingabe kommt es dann umgehend zur Auslösung. Das Absetzen des Auskommandos kann über die Binäreingaben (FNr. 235.2115 „>\$00 B1.AUSL1“) und (FNr. 235.2114 „>\$00 B1k.AUS“) blockiert werden. Die phasenselektive Auskommandoblockierung wird für ein Zusammenwirken mit der Einschaltstabilisierung benötigt (siehe „Zusammenwirken mit anderen Funktionen“). Das Rückfallverhältnis der Funktion ist parametrierbar. Kommt es nach der Anregung zur Unterschreitung des eingestellten Rückfallwertes (>-Stufe), so wird die Rückfallverzögerungszeit gestartet. Während dieser Zeit wird die Anregung weiter aufrecht gehalten, eine gestartete Auskommandoverzögerungszeit läuft weiter ab. Kommt es zum Ablauf der Auskommandoverzögerung, während die Rückfallverzögerung noch läuft, so wird ein Auskommando nur abgesetzt, wenn aktuell der Schwellwert überschritten ist. Erst mit Ablauf der Rückfallverzögerungszeit fällt die Anregung zurück. Ist die Zeit zu Null parametrierbar, so erfolgt der Rückfall sofort mit der Schwellwertunterschreitung.

Direkte-Einkopplung

Die Direkte-Einkopplung ist nicht explizit im Logikdiagramm dargestellt, da die Funktionalität analog ist. Wird die Binäreingabe zur Direkten-Einkopplung (FNr. 235.2112 „>\$00 Einkopp“) aktiviert, so wird dies logisch wie eine Schwellwertüberschreitung behandelt, d.h., mit Aktivierung wird die Anregeverzögerungszeit gestartet. Ist diese zu Null gesetzt, so wird die Anregung sofort gemeldet und die Auskommandoverzögerung gestartet. Darüber hinaus wirkt die Logik wie in Bild 2-55 dargestellt.

Zusammenwirken mit anderen Funktionen

Die flexiblen Schutzfunktionen wirken mit verschiedenen anderen Funktionen zusammen, und zwar

- Mit dem Schalterversagerschutz:

Der Schalterversagerschutz wird automatisch angeworfen, wenn die Funktion ein Auskommando absetzt. Eine Auslösung erfolgt jedoch nur dann, wenn zu diesem Zeitpunkt das Stromkriterium erfüllt, d.h., die einstellbare Mindeststromschwelle 7006 I> SVS überschritten ist.
- Mit der Messspannungs-Ausfallerkennung (Beschreibung siehe unter „Funktionsblockierungen“)

- Mit der Einschaltstabilisierung (Inrush):
Ein direktes Zusammenwirken mit der Einschaltstabilisierung ist nicht möglich. Soll eine flexible Funktion durch die Einschaltstabilisierung blockiert werden, so muss diese Blockierung über CFC ausgeführt werden. Für eine phasenselektive Arbeitsweise stellt die flexible Funktion drei Binäreingänge zur phasenselektiven Auskommando-Blockierung zur Verfügung (FNr. 235.2115 bis 235.2117). Diese müssen mit den phasenselektiven Meldungen zur Erkennung des Einschalt-Rushs (FNr. 1840 bis 1842) verbunden werden. Soll eine Crossblockierung ausgeführt werden, so sind die phasenselektiven Einschalt-Rush-Meldungen logisch ODER zu verknüpfen und mit dem Binäreingang zur Blockierung des Funktions-Auskommandos (FNr. 235.2114 „>\$00 B1k .AUS“) zu verknüpfen. Weiter ist zu beachten, dass die flexible Funktion um mindestens 20 ms verzögert werden muss, damit die Einschaltstabilisierung sicher vor der flexiblen Funktion ansprechen kann.
- Mit der Gerätegesamtlogik:
Die Anregemeldung der flexiblen Funktion geht in die Generalanregung ein, die Auslösung in die Generalauslösung (siehe auch Kapitel 2.16). Alle mit der Generalanregung und -auslösung verbundenen Funktionalitäten kommen damit auch bei der flexiblen Funktion zur Anwendung.
Die Auslösebefehle der flexiblen Schutzfunktionen werden nach Anregerückfall mindestens für die parametrisierte Mindest-Auslösekommandodauer 210 T AUSKOM MIN. aufrecht erhalten.

2.14.2 Einstellhinweise

Im Funktionsumfang wird eingestellt, welche Anzahl von flexiblen Schutzfunktionen verwendet werden soll (siehe hierzu Kapitel 2.1.1). Wird eine flexible Funktion im Funktionsumfang wegprojektiert (Entfernen des Häkchens), so gehen alle Einstellungen und Rangierungen der Funktion verloren bzw. werden auf ihre Voreinstellwerte zurückgesetzt.

Allgemein

Im DIGSI-Einstelldialog „Allgemein“ kann der Parameter **FLEXIBLE FKN.** auf **Aus**, **Ein** oder **Nur Meldung** eingestellt werden. Arbeitet die Funktion in der Betriebsart **Nur Meldung**, werden keine Störfälle eröffnet, keine „Wirksam“-Meldung abgesetzt, kein Auslösekommando gegeben und somit auch der Schalterversager-schutz nicht beeinflusst. Deshalb ist diese Betriebsart vorzuziehen, wenn eine flexible Funktion nicht als Schutzfunktion arbeiten soll. Außerdem ist die **ARBEITSWEISE** parametrierbar:

3-phasig – Funktionen bewerten das dreiphasige Messsystem, d.h., alle drei Phasen werden parallel bearbeitet. Ein typisches Beispiel stellt der dreiphasig arbeitende Überstromzeitschutz dar.

1-phasig – Funktionen bewerten nur den einzelnen Messwert. Dies kann ein einzelner Phasenwert (z.B. U_{L2}) oder eine Erdgröße sein (U_E oder I_E).

Bei der Einstellung **ohne Bezug** wird die Messgrößenbewertung unabhängig davon vorgenommen, ob ein ein- oder dreiphasiger Anschluss von Strom und Spannung vorliegt. Tabelle 2-11 gibt eine Übersicht, welche Kenngrößen in welcher Arbeitsweise betrieben werden können.

Messgröße

Im Einstelldialog „Messgröße“ erfolgt die Auswahl der von der flexiblen Schutzfunktion zu bewertenden Messgröße, die eine berechnete oder direkt gemessene Größe sein kann. Die hier auswählbaren Einstellmöglichkeiten sind abhängig von der unter dem Parameter **ARBEITSWEISE** vorgegebenen Art der Messwertverarbeitung (siehe folgende Tabelle).

Tabelle 2-12 Parameter "Arbeitsweise" und "Messgröße"

Parameter ARBEITSWEISE Einstellung	Parameter MESSGRÖÙE Einstellauswahl
1-phasig, 3-phasig	Strom Spannung P vorwärts P rückwärts Q vorwärts Q rückwärts Leistungsfaktor
Ohne Bezug	Frequenz Df/dt steigend Df/dt fallend Binäreingang

Haben Sie als Anschlussart der Spannungswandler unter Adresse 213 **U-WDL ANSCH 3ph** die Einstellung **U12, U23** gewählt, so stehen die Leistungsgrößen nicht zur Verfügung.

Messverfahren

Für die Messgrößen Strom, Spannung und Leistung lassen sich die in den folgenden Tabellen dargestellten Messverfahren parametrieren. Zudem sind die Abhängigkeiten der verfügbaren Messverfahren von der parametrierten Arbeitsweise und der Messgröße dargestellt.

Tabelle 2-13 Parameter im Einstelldialog "Messverfahren", Arbeitsweise 3-phasig

Arbeitsweise	Messgröße		Hinweise
3-phasig	Strom, Spannung	Parameter MESSVERFAHREN Einstellauswahl	
		Grundschiwingung	Es wird nur die Grundschiwingung bewertet, Oberschiwingungen werden unterdrückt. Dies ist das Standardmessverfahren der Schutzfunktionen. Achtung: Der Spannungsschwellwert wird unabhängig vom Parameter SPANNUNGSSYSTEM immer als Leiter-Leiter-Spannung parametrieret.
		True RMS	Es wird der „wahre“ Effektivwert bestimmt, d.h. Oberschiwingungen werden bewertet. Dieses Verfahren kommt beispielsweise zur Anwendung, wenn ein einfacher Überlastschutz auf Basis einer Strommessung realisiert werden soll, da die Oberschiwingungen zur thermischen Erwärmung beitragen. Achtung: Der Spannungsschwellwert wird unabhängig vom Parameter SPANNUNGSSYSTEM immer als Leiter-Leiter-Spannung parametrieret.
		Mitsystem, Gegensystem, Nullsystem	Um gewisse Applikationen zu realisieren, kann als Messverfahren das Mitsystem oder Gegensystem parametrieret werden. Beispiele sind: - I2 (Schieflastschutz) - U2 (Spannungsunsymmetrie) Über die Auswahl Nullsystem können weitere Nullstrom- oder Nullspannungsfunktionen umgesetzt werden, die unabhängig von den direkt über Wandler gemessenen Erdgrößen IE und UE arbeiten. Achtung: Der Spannungsschwellwert wird unabhängig vom Parameter SPANNUNGSSYSTEM immer nach Definition der symmetrischen Komponenten parametrieret.
	Strom	Verhältnis I2/I1	Es wird das Verhältnis von Gegensystem- zu Mitsystemstrom bewertet Bitte beachten Sie, dass die Funktion erst arbeitet, wenn I2 oder I1 den Schwellwert $0,1 \cdot I_N$ überschritten hat.
	Spannung	Parameter SPANNUNGSSYSTEM Einstellauswahl	
Leiter-Leiter Leiter-Erde		Haben Sie unter Adresse 213 U-WDL ANSCH 3ph U1E, U2E, U3E oder U12, U23, UE eingestellt, so kann ausgewählt werden, ob eine 3-phasig arbeitende Spannungsfunktion die Leiter-Erde- oder Leiter-Leiter-Spannungen bewerten soll. Bei Wahl Leiter-Leiter werden diese Größen aus den Leiter-Erde Spannungen berechnet. Die Wahl ist z.B. bei 1-poligen Fehlern von Bedeutung. Bricht die fehlerbehaftete Spannung auf Null zusammen, so ist die betroffene Leiter-Erde Spannung Null, wogegen die betroffenen Leiter-Leiter Spannungen auf die Größe einer Leiter-Erde Spannung einbrechen. Bei Anschluss von Leiter-Leiter Spannungen ist der Parameter ausgeblendet.	

**Hinweis**

Hinsichtlich der phasenselektiven Anregemeldungen ergibt sich beim dreiphasigen Spannungsschutz mit verketteten Größen (gemessen oder berechnet) ein spezielles Verhalten, da die phasenselektive Anregemeldung "Flx01 Anr Lx" dem entsprechenden Messwertkanal "Lx" zugeordnet ist.

Einpolige Fehler:

Bricht beispielsweise die Spannung U_{L1} in dem Maß ein, dass die Spannungen U_{L12} und U_{L31} ihre Schwellwerte unterschreiten, so meldet das Gerät die Anregungen "Flx01 Anr L1" und "Flx01 Anr L3", da die Unterschreitung im ersten und dritten Messwertkanal festgestellt wurde.

Zweipolige Fehler:

Bricht beispielsweise die Spannung U_{L12} in dem Maß ein, dass ihr Schwellwert unterschritten wird, so meldet das Gerät die Anregungen "Flx01 Anr L1", da die Unterschreitung im ersten Messwertkanal festgestellt wurde.

Tabelle 2-14 Parameter im Einstelldialog "Messverfahren", Arbeitsweise 1-phasig

Arbeitsweise	Messgröße		Hinweise
1-phasig	Strom, Spannung	Parameter MESSVERFAHREN Einstellauswahl	
		Grundschiwingung	Es wird nur die Grundschiwingung bewertet, Oberschiwingungen werden unterdrückt. Dies ist das Standardmessverfahren der Schutzfunktionen.
		True RMS	Es wird der „wahre“ Effektivwert bestimmt, d.h. Oberschiwingungen werden bewertet. Dieses Verfahren kommt beispielsweise zur Anwendung, wenn ein einfacher Überlastschutz auf Basis einer Strommessung realisiert werden soll, da die Oberschiwingungen zur thermischen Erwärmung beitragen.
	Strom	Parameter STROM Einstellauswahl	
		IL1 IL2 IL3 IE	Es wird festgelegt, welcher Strommesskanal durch die Funktion zu bewerten ist.
	Spannung	Parameter SPANNUNG Einstellauswahl	
		U12 U23 U31 U1E U2E U3E UE	Es wird festgelegt, welcher Spannungsmesskanal durch die Funktion zu bewerten ist. Bei Wahl einer Leiter-Leiter-Spannung ist der Schwellwert als Leiter-Leiter-Wert einzustellen, bei Wahl einer Leiter-Erde-Größe als Leiter-Erde-Spannung. Der Umfang der Einstelltexte richtet sich nach dem Anschluss der Spannungswandler (siehe Adresse 213 U-WDL ANSCH 3ph).
		P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts	Parameter LEISTUNG Einstellauswahl
		IL1 U1E IL2 U2E IL3 U3E	Es wird festgelegt, welcher Leistungsmesskanal (Strom und Spannung) durch die Funktion zu bewerten ist. Der Umfang der Einstelltexte richtet sich nach dem Anschluss der Spannungswandler (siehe Adresse 213 U-WDL ANSCH 3ph). Haben Sie die Einstellung U12, U23, UE ausgewählt, werden bei Auswahl „Leiter-Erde“ die Leiter-Erde-Spannungen berechnet, bei Auswahl „Leiter-Leiter“ die angeschlossenen Leiter-Leiter-Spannungen verwendet und U31 aus U12 und U23 berechnet.

Die Vorwärtsrichtung der Leistungen (P vorwärts, Q vorwärts) ist in Richtung der Leitung. Der Parameter (1108 **P, Q VORZEICHEN**) zur Vorzeichenumkehr der Leistungsanzeige in den Betriebsmesswerten wird von den flexiblen Funktionen ignoriert.

Beim einphasigen Spannungsschutz wird die parametrisierte Spannungsschwelle stets als Spannung an der Klemme interpretiert. Die Parametrierung in 213 **U-WDL ANSCH 3ph** (Anlagendaten 1) wird hierbei ignoriert.

Über den Parameter **ANREGUNG BEI** wird festgelegt, ob die Funktion bei Überschreitung oder Unterschreitung des eingestellten Schwellwertes anregen soll.

Einstellungen

Die Anregeschwellen, Verzögerungszeiten und Rückfallverhältnisse der flexiblen Schutzfunktion werden im DIGSI-Einstelldialog „Einstellungen“ eingestellt.

Über Parameter **ANREGESCHWELLE** wird die Anregeschwelle der Funktion parametrierbar. Die AUS-Kommandoverzögerungszeit wird über Parameter **AUS VERZÖGERUNG** eingestellt. Beide Einstellwerte müssen entsprechend der geforderten Applikation gewählt werden.

Die Anregung kann über Parameter **ANREGEVERZ.** verzögert werden. Dieser Parameter wird bei Schutzanwendungen üblicherweise auf Null eingestellt (Voreinstellung), da eine Schutzfunktion möglichst schnell anregen soll. Eine von Null abweichende Einstellung kann gewünscht sein, wenn nicht auf jede kurzfristige Überschreitung der Anregeschwelle mit der Eröffnung eines Störfalls reagiert werden soll, z.B. beim Leistungsschutz oder wenn die Funktion nicht als Schutz-, sondern als Überwachungsfunktion eingesetzt wird.

Bei der Einstellung von kleinen Leistungsschwellwerten ist zu beachten, dass zur Leistungsberechnung ein Mindeststrom von $0,03 I_N$ erforderlich ist. Bei kleineren Strömen wird die Leistungsberechnung blockiert.

Der Rückfall der Anregung kann mit Parameter **RÜCKFALLVERZ.** verzögert werden. Auch diese Einstellung wird standardmäßig auf Null gesetzt (Voreinstellung). Eine von Null abweichende Einstellung kann nötig sein, wenn das Gerät zusammen mit elektromechanischen Geräten, die deutlich längere Rückfallzeiten als das digitale Schutzgerät aufweisen, eingesetzt werden soll (siehe hierzu auch Kapitel 2.2). Bei Verwendung der Rückfallverzögerung wird empfohlen, diese kürzer als die AUS-Kommandoverzögerungszeit zu parametrieren, um "Wettläufe" beider Zeiten zu vermeiden.

Über den Parameter **SPG.MESSW.BLK.** kann eingestellt werden, ob eine Funktion, deren Messgröße auf einer Spannungsmessung basiert (Messgrößen Spannung, P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts und Leistungsfaktor), im Fall eines Messspannungsausfalls blockiert werden soll (Einstellung **Ja**) oder nicht (Einstellung **Nein**).

Das Rückfallverhältnis der Funktion wird über Parameter **RÜCKFALLVERH.** gewählt. Das Standardrückfallverhältnis von Schutzfunktionen ist 0,95 (Voreinstellung). Wird die Funktion als Leistungsschutz angewandt, so sollte ein Rückfallverhältnis von mindestens 0,9 eingestellt werden. Das Gleiche gilt bei der Verwendung der symmetrischen Komponenten von Strom und Spannung. Wird das Rückfallverhältnis verkleinert, ist es sinnvoll, die Anregung der Funktion auf eventuell auftretendes „Klappern“ hin zu testen.

Bei der Messgröße Frequenz (f) wird eine Rückfalldifferenz (Parameter **RÜCKFALLDIFF.**) eingestellt. Üblicherweise kann die Voreinstellung von 0,02 Hz beibehalten werden. In schwachen Netzen mit größeren, kurzfristigen Frequenzschwankungen sollte eine größere Rückfalldifferenz eingestellt werden, um ein Klappern der Funktion zu vermeiden.

Bei der Messgröße Frequenzänderung (df/dt) wird mit einer fest eingestellten Rückfalldifferenz von 0,1 Hz/s gearbeitet. Ebenso bei der Messgröße Spannungsänderung (dU/dt). Hier beträgt die feste Rückfalldifferenz 3 V/s.

Meldungen umbenennen, Rangierungen prüfen

Nach der Parametrierung einer flexiblen Funktion sind folgende weitere Schritte zu beachten:

- Matrix in DIGSI öffnen.
- Die neutralen Meldungstexte entsprechend der Anwendung umbenennen.
- Rangierungen auf Kontakte und in Betriebs- und Störfallpuffer überprüfen bzw. entsprechend den Anforderungen setzen.

Weitere Hinweise

Folgender zusätzlicher Hinweis ist zu beachten:

- Da der Leistungsfaktor nicht zwischen kapazitiv und induktiv unterscheidet, kann das Vorzeichen der Blindleistung mit CFC-Hilfe bei Bedarf als Zusatzkriterium verwendet werden.

2.14.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	FLEXIBLE FKN.		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Flexible Funktion
0	ARBEITSWEISE		3-phasig 1-phasig ohne Bezug	3-phasig	Arbeitsweise
0	MESSGRÖÙE		Bitte auswählen Strom Spannung P vorwärts P rückwärts Q vorwärts Q rückwärts Leistungsfaktor Frequenz Df/dt steigend Df/dt fallend Binäreingang	Bitte auswählen	Auswahl der Messgröße
0	MESSVERFAHREN		Grundschiwingung True RMS Mitsystem Gegensystem Nullsystem Verhält. I2/I1	Grundschiwingung	Auswahl des Messverfahrens
0	ANREGUNG BEI		Überschreitung Unterschreitung	Überschreitung	Anregung bei
0	STROM		IL1 IL2 IL3 IE	IL1	Strom
0	SPANNUNG		Bitte auswählen U1E U2E U3E U12 U23 U31 UE	Bitte auswählen	Spannung
0	LEISTUNG		IL1 U1E IL2 U2E IL3 U3E	IL1 U1E	Leistung
0	SPANNUNGSSYSTEM		Leiter-Leiter Leiter-Erde	Leiter-Leiter	Spannungssystem
0	ANREGESCHWELLE	1A	0.05 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
		5A	0.25 .. 200.00 A	10.00 A	

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	ANREGESCHWELLE	1A	0.05 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
		5A	0.25 .. 200.00 A	10.00 A	
0	ANREGESCHWELLE	1A	0.001 .. 1.500 A	0.100 A	Anregeschwelle
		5A	0.005 .. 7.500 A	0.500 A	
0	ANREGESCHWELLE		2.0 .. 260.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		2.0 .. 200.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		40.00 .. 60.00 Hz	51.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		50.00 .. 70.00 Hz	61.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		0.10 .. 20.00 Hz/s	5.00 Hz/s	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	1A	2.0 .. 10000.0 W	200.0 W	Anregeschwelle
		5A	10.0 .. 50000.0 W	1000.0 W	
0	ANREGESCHWELLE		-0.99 .. 0.99	0.50	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		15 .. 100 %	20 %	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		2.0 .. 260.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	AUS VERZÖGERUNG		0.00 .. 3600.00 s	1.00 s	AUS Kommando Verzögerung
0A	ANREGEVERZ.		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0	ANREGEVERZ.		0.00 .. 28800.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0A	RÜCKFALLVERZ.		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung des Rückfalls
0A	SPG.MESSW.BLK.		Nein Ja	Ja	Block. bei Ausfall der Messspannung
0A	RÜCKFALLVERH.		0.70 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis
0A	RÜCKFALLVERH.		1.01 .. 3.00	1.05	Rückfallverhältnis
0	RÜCKFALLDIFF.		0.02 .. 1.00 Hz	0.03 Hz	Rückfalldifferenz

2.14.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
235.2110	>\$00 block	EM	>Funktion \$00 blockieren
235.2111	>\$00 unverz.	EM	>Funktion \$00 AUS unverzögert
235.2112	>\$00 Einkopp	EM	>Funktion \$00 Einkopplung
235.2113	>\$00 Blk.Zeit	EM	>Funktion \$00 Zeit blockieren
235.2114	>\$00 BIK.AUS	EM	>Funktion \$00 AUS blockieren
235.2115	>\$00 BI.AUSL1	EM	>Funktion \$00 AUS L1 blockieren
235.2116	>\$00 BI.AUSL2	EM	>Funktion \$00 AUS L2 blockieren
235.2117	>\$00 BI.AUSL3	EM	>Funktion \$00 AUS L3 blockieren
235.2118	\$00 block	AM	Funktion \$00 ist blockiert
235.2119	\$00 aus	AM	Funktion \$00 ist ausgeschaltet
235.2120	\$00 wirksam	AM	Funktion \$00 ist wirksam
235.2121	\$00 Anr	AM	Funktion \$00 Anregung
235.2122	\$00 Anr L1	AM	Funktion \$00 Anregung L1
235.2123	\$00 Anr L2	AM	Funktion \$00 Anregung L2
235.2124	\$00 Anr L3	AM	Funktion \$00 Anregung L3
235.2125	\$00 Abl.	AM	Funktion \$00 Zeitablauf
235.2126	\$00 AUS	AM	Funktion \$00 Auslösung
235.2128	\$00 fehlpar.	AM	Funktion \$00 ist fehlparametriert
236.2127	BLK. Flex.Fkt.	IE	Flexible Funktionen blockieren

2.15 Drehfeldumschaltung

In den Geräten 7SC80 ist eine Drehfeldumschaltung über Binäreingabe und Parameter realisiert.

Anwendungsfälle

- Mit Hilfe der Drehfeldumschaltung ist es möglich, dass alle Schutz- und Überwachungsfunktionen auch bei Linksdrehfeld korrekt arbeiten, ohne dass hierzu eine Vertauschung zweier Leiter vorgenommen werden müsste.

2.15.1 Beschreibung

Allgemeines

Verschiedene Funktionen des 7SC80 arbeiten nur richtig, wenn das Drehfeld der Ströme und Spannungen bekannt ist, so der Unterspannungsschutz (Mitsystemverarbeitung), der gerichtete Überstromzeitschutz (Richtung mit kurzschlussfremden Spannungen) und einige Messgrößenüberwachungen.

Liegt ständig ein Linksdrehfeld vor, wird dies bei der Parametrierung der Anlagendaten eingestellt.

Kann sich das Drehfeld im Betrieb ändern, genügt ein Umsteuersignal an den hierfür rangierten Binäreingang, um dem Schutzgerät diese Drehfeldumschaltung mitzuteilen.

Logik

Der Drehsinn wird dauerhaft über einen Parameter in den Anlagendaten unter Adresse 209 **PHASENFOLGE** eingestellt. Die Binäreingabe „>Drehfeldumsch.“ gibt durch das Exklusiv-ODER den gegenüber dem Parameter inversen Drehsinn vor.

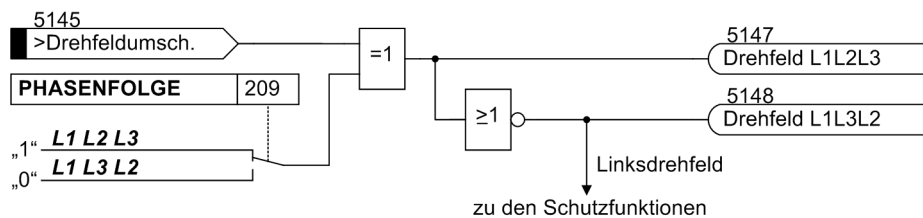


Bild 2-56 Meldelogik der Drehfeldumschaltung

Einfluss auf Schutz- und Überwachungsfunktionen

Die Vertauschung der Leiter bezieht sich ausschließlich auf die Berechnung von Mit- und Gegensystem und die Berechnung verketteter Größen durch Subtraktion zweier Leiter-Erde-Größen und umgekehrt, so dass die leiterselektiven Meldungen, Störwerte und Betriebsmesswerte nicht verfälscht werden. Damit hat diese Funktion Einfluss auf den gerichteten Überstromzeitschutz, den Spannungsschutz, die Flexiblen Schutzfunktionen und einige der Überwachungsfunktionen, die eine Meldung abgeben, wenn vorgegebene und berechnete Drehrichtung nicht übereinstimmen.

2.15.2 Einstellhinweise

Einstellung des Funktionsparameters

Die Drehrichtung im Normalbetrieb ist über den Parameter 209 eingegeben worden (siehe Abschnitt 2.1.3). Werden anlagenseitig vorübergehend Drehfeldänderungen vorgenommen, so werden diese dem Schutzgerät über die Binäreingabe „>Drehfeldumsch.“ (5145) mitgeteilt.

2.16 Funktionssteuerung

Die Funktionssteuerung koordiniert den Ablauf der Schutz- und Zusatzfunktionen, verarbeitet deren Entscheidungen und die Informationen, die von der Anlage kommen. Insbesondere gehören dazu:

- Anregellogik,
- Auslöselogik.

2.16.1 Anregellogik des Gesamtgerätes

Generalanregung

Die Anregesignale aller Schutzfunktionen im Gerät werden mit ODER verknüpft und führen zur Generalanregung des Gerätes. Sie wird mit der ersten kommenden Anregung gestartet, mit der letzten gehenden Anregung beendet und mit 501 „Ger. Anregung“ gemeldet.

Die Generalanregung ist Voraussetzung für eine Reihe interner und externer Folgefunktionen. Zu den internen Funktionen, die von der Generalanregung gesteuert werden, gehören:

- Eröffnung eines Störfalls: Von Beginn der Generalanregung bis zum Rückfall werden alle Störfallmeldungen in das Störfallprotokoll eingetragen.
- Initialisierung der Störwertspeicherung: Die Speicherung und Bereithaltung von Störwerten kann zusätzlich vom Auftreten eines Auslösekommandos abhängig gemacht werden.

Ausnahme: Einige Schutzfunktionen können außer auf **Ein** oder **Aus** auch auf **Nur Meldung** eingestellt werden. Die Einstellung **Nur Meldung** hat zur Folge, dass kein Auslösebefehl erteilt wird, kein Störfall eröffnet, keine Störschreibung gestartet und keine spontanen Störfallanzeigen gesetzt werden.

Externe Funktionen können über einen Ausgangskontakt gesteuert werden. Beispiele sind:

- Wiedereinschaltgeräte,
- Start weiterer Zusatzgeräte, o.ä.

2.16.2 Auslöselogik des Gesamtgerätes

Generalauslösung

Die Auslösesignale aller Schutzfunktionen werden mit ODER verknüpft und führen zur Meldung 511 „Gerät AUS“.

Diese Meldung kann ebenso wie die einzelnen Auslösemeldungen auf LED oder Ausgangsrelais rangiert werden.

Absteuerung des Auslösekommandos

Ein einmal erteiltes Auslösekommando einer Schutzfunktion wird als Meldung „Gerät AUS“ gespeichert (siehe Bild 2-57). Gleichzeitig wird eine Mindest-Auslösekommandodauer **T AUSKOM MIN.** gestartet. Diese soll gewährleisten, dass das Kommando auch dann für eine ausreichend lange Zeit an den Leistungsschalter gesendet wird, wenn die auslösende Schutzfunktion sehr schnell zurückfällt. Erst wenn die letzte Schutzfunktion zurückgefallen ist (keine Funktion mehr angeregt) UND die Mindest-Auslösekommandodauer abgelaufen ist, können die Auslösekommandos abgesteuert werden.

Schließlich ist es möglich, ein erteiltes Auslösekommando zu halten, bis es manuell zurückgesetzt wird (Lock-out-Funktion). Hierdurch kann der Leistungsschalter gegen Wiedereinschaltung verriegelt werden, bis die Ursache der Störung geklärt ist und die Verriegelung durch bewusstes manuelles Rücksetzen aufgehoben

worden ist. Das Rücksetzen erfolgt entweder durch Betätigen der Taste LED-Reset oder durch Aktivieren eines entsprechend rangierten Binäreingangs („LED-Quittung“). Voraussetzung ist natürlich, dass die Einschaltspule — wie üblich — am Leistungsschalter bei anstehendem Auslösekommando gesperrt ist und dass der Spulenstrom vom Hilfskontakt des Leistungsschalters unterbrochen wird.

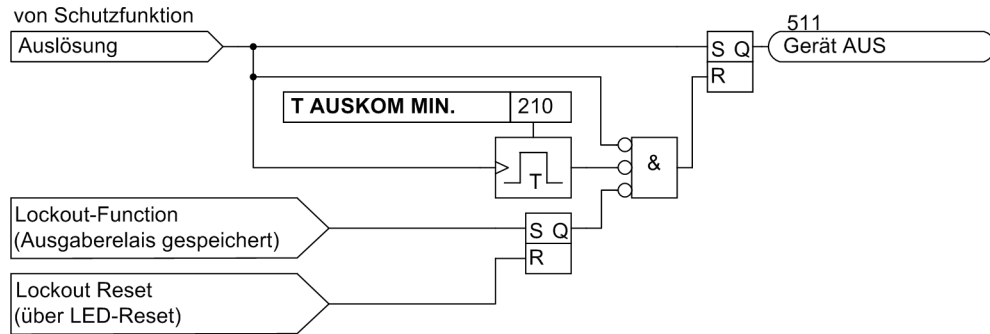


Bild 2-57 Absteuerung des Auslösekommandos

2.17 Zusatzfunktionen

Im Kapitel Zusatzfunktionen finden Sie allgemeine Funktionen des Gerätes beschrieben.

2.17.1 Meldeverarbeitung

Nach einer Störung im Netz sind für eine genaue Analyse des Störungsverlaufs Informationen über die Reaktion des Schutzgerätes und über die Messgrößen von Bedeutung. Zu diesem Zweck verfügt das Gerät über eine Meldeverarbeitung.

Die Verfahrensweise zur Rangierung der Informationen ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert.

Anwendungsfälle

- Leuchtanzeigen und Binärausgaben
- Informationen über den Web-Monitor
- Informationen zu einer Zentrale

Voraussetzungen

In der SIPROTEC 4-Systembeschreibung ist die Verfahrensweise für die Rangierung ausführlich erläutert (siehe /1/).

2.17.1.1 Leuchtanzeigen und Binärausgaben (Ausgangsrelais)

Wichtige Ereignisse und Zustände werden über optische Anzeigen (LEDs) am Gerät oder über den WEB-Monitor angezeigt. Das Gerät enthält ferner Ausgangsrelais zur Fernsignalisierung. Die meisten Meldungen und Anzeigen können rangiert, d.h. anders zugeordnet werden, als bei Lieferung voreingestellt. Im Anhang des vorliegenden Handbuches sind Lieferzustand und Rangiermöglichkeiten ausführlich behandelt.

Die Ausgabereleais und die LEDs können gespeichert oder ungespeichert betrieben werden (jeweils einzeln parametrierbar).

Die Speicher sind gegen Hilfsspannungsausfall gesichert. Sie werden zurückgesetzt

- Über den Web-Monitor durch Betätigen der Taste Reset targets,
- Über einen entsprechend rangierten Binäreingang,
- automatisch bei Beginn einer neuen Anregung.

Zustandsmeldungen sollten nicht gespeichert sein. Sie können auch nicht zurückgesetzt werden, bis das zu meldende Kriterium aufgehoben ist. Dies betrifft z.B. Meldungen von Überwachungsfunktionen o.ä.

Eine grüne LED zeigt Betriebsbereitschaft an („RUN“); sie ist nicht rückstellbar. Sie erlischt, wenn die Selbstkontrolle des Mikroprozessors eine Störung erkennt oder die Hilfsspannung fehlt.

Bei vorhandener Hilfsspannung, aber internem Gerätefehler, leuchtet die rote LED („ERROR“) und das Gerät wird blockiert.

2.17.1.2 Informationen über Anzeigefeld oder Personalcomputer

Ereignisse und Zustände können im Anzeigefeld des Web-Monitors abgelesen werden. Über die USB-Schnittstelle des Geräts oder über Port F des Gerätes kann ein Personalcomputer angeschlossen werden, an den dann die Informationen gesendet werden.

Das Gerät verfügt über mehrere Ereignispuffer, so für Betriebsmeldungen, Schaltstatistik usw., die mittels Pufferbatterie gegen Hilfsspannungsausfall gesichert sind. Das Auslesen von Meldungen im Betrieb ist im Abschnitt Web-Monitor und in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert.

Gliederung der Meldungen

Die Meldungen sind folgendermaßen gegliedert:

- Betriebsmeldungen; dies sind Meldungen, die während des Betriebs des Gerätes auftreten können: Informationen über Zustand der Gerätefunktionen, Messdaten, Anlagendaten, Protokollieren von Steuerbefehlen u.ä.
- Störfallmeldungen; dies sind Meldungen der letzten 8 Netzstörungen, die vom Gerät bearbeitet wurden.
- Meldungen zur Schaltstatistik; dies sind Zähler für die vom Gerät veranlassten Ausschaltkommandos, evtl. Einschaltkommandos sowie Werte der abgeschalteten Ströme und akkumulierte Kurzschlussströme.

Eine vollständige Liste aller im Gerät mit maximalem Funktionsumfang generierbaren Melde- und Ausgabefunktionen mit zugehöriger Informationsnummer (FNr) finden Sie im Anhang. Dort ist auch für jede Meldung angegeben, wohin sie gemeldet werden kann. Sind Funktionen in einer minderbestückten Ausführung nicht vorhanden oder auch als **nicht vorhanden** projektiert, so können deren Meldungen natürlich nicht erscheinen.

Betriebsmeldungen

Betriebsmeldungen sind solche Informationen, die das Gerät während des Betriebes und über den Betrieb erzeugt. Bis zu 200 Betriebsmeldungen werden in chronologischer Folge im Gerät gespeichert. Werden neue Meldungen erzeugt, so werden diese hinzugefügt. Ist die maximale Kapazität des Speichers erschöpft, so geht die jeweils älteste Meldung verloren.

Störfallmeldungen

Nach einer Netzstörung können z.B. wichtige Informationen über deren Verlauf ausgelesen werden, wie Anregung und Auslösung. Der Störungsbeginn ist mit der Absolutzeit der internen Systemuhr versehen. Der Verlauf der Störung wird mit einer Relativzeit ausgegeben, bezogen auf den Moment der Anregung, so dass auch die Dauer bis zur Auslösung und bis zum Rückfall des Auslösebefehls erkennbar ist. Die Auflösung der Zeitangaben beträgt 1 ms.

Abrufbare Meldungen

Es können die Meldungen der acht letzten Netzstörungen abgerufen und ausgelesen werden. Die Definition der Netzstörung ist so getroffen, dass ein Kurzschlussvorgang bis zur endgültigen Klärung als eine Netzstörung betrachtet wird. Wird Wiedereinschaltung durchgeführt, so endet die Netzstörung nach Ablauf der letzten Sperrzeit, also nach erfolgreicher oder erfolgloser Wiedereinschaltung. Dadurch belegt der gesamte Klärungsvorgang einschließlich aller Wiedereinschalt-Zyklen nur ein Störfallprotokoll. Innerhalb einer Netzstörung können mehrere Störfälle (von erster Anregung einer Schutzfunktion bis Rückfall der letzten Anregung) auftreten. Ohne Wiedereinschaltung ist jeder Störfall eine Netzstörung.

Insgesamt können bis zu 600 Meldungen gespeichert werden. Fallen mehr Störfallmeldungen an, werden die jeweils ältesten in Reihenfolge gelöscht.

Generalabfrage

Die mittels DIGSI auslesbare Generalabfrage bietet die Möglichkeit, den aktuellen Zustand des SIPROTEC 4 Gerätes zu erfragen. Alle generalabfragepflichtigen Meldungen werden mit ihrem aktuellen Wert angezeigt.

Spontane Meldungen

Die mittels DIGSI auslesbaren spontanen Meldungen stellen das Mitprotokollieren einlaufender aktueller Meldungen dar. Jede einlaufende neue Meldung erscheint sofort, ohne dass eine Aktualisierung abgewartet oder angestoßen werden muss.

2.17.1.3 Informationen zu einer Zentrale

Gespeicherte Informationen können zusätzlich über die Systemschnittstelle zu einer zentralen Steuer- und Speichereinheit übertragen werden. Die Übertragung kann mit verschiedenen Übertragungsprotokollen erfolgen.

2.17.2 Statistik

Die Anzahl der vom 7SC80 veranlassten Ausschaltungen und die Betriebsstunden unter Last werden gezählt. Ein weiterer Zähler ermöglicht die Ermittlung der Stundenanzahl, in denen sich das Schaltmittel im Zustand „offen“ befindet.

Die Zähler- und Speicherstände sind gegen Hilfsspannungsausfall gesichert.

Beim ersten Start des Gerätes sind die Statistikwerte mit Null vorbelegt.

2.17.2.1 Beschreibung

Zahl der Auslösungen

Um die Anzahl der von 7SC80 veranlassten Ausschaltungen zählen zu können, muss die Stellung der Schalterhilfskontakte dem 7SC80 über Binäreingaben mitgeteilt werden. Hierzu ist es notwendig, den internen Impulszähler „AusAnz. LS=“ in der Matrix auf einen Binäreingang zu rangieren, der von der AUS-Stellung des Schaltmittels gesteuert wird. Der Impulszählwert „AusAnz. LS“ ist in der Gruppe „Statistik“ zu finden, wenn in der Matrix „Nur Mess- und Zählwerte“ ausgewählt sind.

Betriebsstunden

Außerdem werden aufsummiert die Betriebsstunden unter Last (= Stromwert in mindestens einer Phase ist größer als der unter Adresse 212 parametrisierte Grenzwert **LS I>**).

Stundenzähler „Schaltmittel offen“

Als CFC-Applikation kann ein Zähler realisiert werden, der, ähnlich dem Betriebsstundenzähler, die Stundenanzahl im Zustand „Schaltmittel offen“ aufsummiert. Der universelle Stundenzähler ist mit einer entsprechenden Binäreingabe verbunden und zählt, wenn diese Binäreingabe aktiv ist. Alternativ hierzu kann als Kriterium zum Starten des Zählers auch das Unterschreiten des Parameterwertes 212 **LS I>** benutzt werden. Der Zählerstand kann gesetzt bzw. rückgesetzt werden. Ein CFC-Applikationsbeispiel für einen solchen Zähler steht im Internet (SIPROTEC Download Area) zur Verfügung.

2.17.2.2 Einstellhinweise

Zähler auslesen/setzen/rücksetzen

Das Auslesen der Zähler kann über den Web-Monitor erfolgen oder über DIGSI. Die Vorgehensweise über DIGSI ist in der SIPROTEC 4 Systembeschreibung erläutert. Das Setzen bzw. Rücksetzen der o.g. Statistikzähler erfolgt im Menüpunkt **MELDUNGEN** → **STATISTIK** durch Überschreiben der angezeigten Zählwerte.

2.17.2.3 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	AusAnz.LS=	IPZW	Anzahl Ausschaltungen Leistungssch.
409	>BtrStdPrim blk	EM	>Blockierung des LS-Betriebsstundenz.
1020	BtrStd=	WM	Betriebsstunden der Primäranlage
1021	Σ IL1=	WM	Stromsumme Phase L1
1022	Σ IL2=	WM	Stromsumme Phase L2
1023	Σ IL3=	WM	Stromsumme Phase L3
2896	AWE 3pol,1.Zyk=	WM	AWE: Einkommandos nach 3poligem 1.Zykl.
2898	AWE 3p,>=2.Zyk=	WM	AWE: Einkommandos ab 3poligem 2.Zykl.

2.17.3 Messwerte

Für einen Abruf durch den Web-Monitor oder zur Datenübertragung steht ständig eine Reihe von Messwerten und daraus errechneten Werten zur Verfügung.

Anwendungsfälle

- Information über den augenblicklichen Zustand der Anlage
- Umrechnung von Sekundär- in Primär- und Prozentwerte

Voraussetzungen

Außer den Sekundärwerten kann das Gerät auch Primär- und Prozentwerte der Messgrößen anzeigen.

Voraussetzung für eine korrekte Anzeige von Primär- und Prozentwerten ist die vollständige und richtige Eingabe der Nenngrößen der Wandler und der Betriebsmittel sowie der Übersetzungsverhältnisse der Strom- und Spannungswandler in den Erdfaden bei der Projektierung des Gerätes. Die folgende Tabelle führt die Formeln auf, die der Umrechnung von Sekundär- in Primär- und Prozentwerte zugrunde liegen.

Bei der Anschlussart **U12**, **U23** der Spannungswandler (Adresse **213U-WDL ANSCH 3ph**) stehen Ihnen die Messwerte für Leistung P, Q, S, Leistungsfaktor, Energie und die daraus abgeleiteten Werte, wie Mittelwerte etc. nicht zur Verfügung.

Messwerte, die aufgrund des gewählten Spannungsanschlusses nicht kalkuliert werden können, werden als Punkte angezeigt.

2.17.3.1 Anzeige von Messwerten

Messwerte	sekundär	primär	%
$I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_1, I_2$	$I_{\text{sek.}}$	$\frac{\text{IN-WDL PRIM}}{\text{IN-GER SEK}} \cdot I_{\text{sek}}$	$\frac{I_{\text{prim}}}{I_{\text{REF 100\% PRIM}}}$
$I_E = 3 \cdot I_0$ (berechnet)	$I_{e \text{ sek.}}$	$\frac{\text{IN-WDL PRIM}}{\text{IN-GER SEK}} \cdot I_{e \text{ sek}}$	$\frac{I_{e \text{ prim}}}{I_{\text{REF 100\% PRIM}}}$
$I_E =$ Messwert vom I_E -Eingang	$I_{e \text{ sek.}}$	$\frac{\text{IEN-WDL PRIM}}{\text{IEN-WDL SEK}} \cdot I_{e \text{ sek}}$	$\frac{I_{e \text{ prim}}}{I_{\text{REF 100\% PRIM}}}$
$U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}, U_0, U_1, U_2$	$U_{L-E \text{ sek.}}$	$\frac{\text{UN-WDL PRIM}}{\text{UN-WDL SEK}} \cdot U_{L-E \text{ sek}}$	$\frac{U_{\text{prim}}}{U_{\text{REF 100\% PRIM}} / (\sqrt{3})}$
$U_{L1-L2}, U_{L2-L3}, U_{\text{Ph-Ph sek. L3-L1}}$	$U_{\text{Ph-Ph sek.}}$	$\frac{\text{UN-WDL PRIM}}{\text{UN-WDL SEK}} \cdot U_{\text{Ph-Ph sek}}$	$\frac{U_{\text{prim}}}{U_{\text{REF 100\% PRIM}}}$
P, Q, S (P und Q phasengetreunt)	keine sekundären Messwerte		$\frac{\text{Leistung}_{\text{prim}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ref 100\% prim}} \cdot I_{\text{ref 100\% prim}}}$
Leistungsfaktor (phasengetreunt)	$\cos \varphi$	$\cos \varphi$	$\cos \varphi \cdot 100$ in %
Frequenz	f in Hz	f in Hz	$\frac{f \text{ in Hz}}{f_{\text{Nenn}}} \cdot 100$

Tabelle 2-15 Legende zu den Umrechnungsformeln

Parameter	Adresse	Parameter	Adresse
UN-WDL PRIMÄR	202	IEN-WDL PRIMÄR	217
UN-WDL SEKUNDÄR	203	IEN-WDL SEKUND.	218
IN-WDL PRIMÄR	204	U REF 100% PRIM	1101
IN-WDL SEKUNDÄR	205	I REF 100% PRIM	1101
U _{ph} /U _{en} WDL	206		

Je nach Bestellbezeichnung und Anschluss des Gerätes ist nur ein Teil der nachfolgend aufgelisteten Betriebsmesswerte verfügbar. Die Leiter-Erde-Spannungen werden entweder direkt gemessen, wenn die Spannungseingänge Leiter-Erde angeschlossen sind oder aber berechnet aus den angeschlossenen verketteten Spannungen U_{L1-L2} und U_{L2-L3} und der Verlagerungsspannung U_{en} .

Die Verlagerungsspannung U_{en} wird entweder direkt gemessen oder aus den Leiter-Erde-Spannungen berechnet:

$$U_E = \frac{3 \cdot U_0}{U_{\text{ph}} / U_{\text{enWDL}}} \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} 3U_0 &= (U_{L1-E} + U_{L2-E} + U_{L3-E}) \\ U_{\text{ph}}/U_{\text{enWDL}} &= \text{Übersetzungsverhältnis für} \\ &\text{Erdspannungswandler (Parameter 0206A)} \end{aligned}$$

Bitte beachten Sie, dass in den Betriebsmesswerten der Wert U_0 angezeigt wird.

Der Erdstrom I_E wird entweder direkt gemessen oder aus den Leiterströmen berechnet:

$$I_E = \frac{3 \cdot I_0}{I_{EN-WDL} / I_{Nph WDL}} \quad \text{mit } 3I_0 = (I_{L1} + I_{L2} + I_{L3})$$

$I_{EN-WDL} = \text{Parameter 0217 bzw. 0218}$
 $I_{Nph WDL} = \text{Parameter 0204 bzw. 0205}$

Die Leistungs- und Arbeitswerte sind bei Lieferung so definiert, dass Leistung in Richtung der Leitung als positiv gilt. Wirkkomponenten in Leitungsrichtung und induktive Blindkomponenten in Leitungsrichtung sind ebenfalls positiv. Entsprechendes gilt für den Leistungsfaktor $\cos\varphi$. Gelegentlich ist es wünschenswert, die Leistungsaufnahme aus der Leitung (z.B. vom Verbraucher her gesehen) positiv zu definieren. Mit Hilfe des Parameters 1108 **P, Q VORZEICHEN** können die Vorzeichen für diese Komponenten invertiert werden.

Die Berechnung der Betriebsmesswerte erfolgt auch bei einem laufenden Störfall. Die Aktualisierung der Werte wird in einem Zeitraster $> 0,3 \text{ s}$ und $< 1 \text{ s}$ vorgenommen.

2.17.3.2 Übertragung von Messwerten

Messwerte können über Port F zu einer zentralen Steuer- und Speichereinheit übertragen werden.

Der Messbereich in dem die Werte übertragen werden ist vom Protokoll und ggf. weiteren Einstellungen abhängig.

Protokoll	Übertragbarer Messbereich, Format
IEC 61850	Es werden die primären Betriebsmesswerte übertragen. Die Messwerte sowie deren Einheitenformat sind im PIXIT-Dokument des 7SC80 detailliert beschrieben. Die Messwerte werden im „Float“-Format übertragen. Damit ist der übertragbare Messbereich nicht eingeschränkt und entspricht dem der Betriebsmessung.
DNP 3.0i	Das Einheitenformat der Messwerte auf Geräteseite ergibt sich zunächst automatisch durch die gewählten Nennwerte von Strom und Spannung innerhalb der Anlagendaten. Das aktuelle Einheitenformat kann in DIGSI oder am Gerät über Menü Betriebsmesswerte ermittelt werden. Der Benutzer kann über DIGSI auswählen, welche Betriebsmesswerte (Primär, Sekundär oder Prozent) zu übertragen sind. Die Messwerte werden grundsätzlich als 16 Bit-Wert einschließlich Vorzeichen (Bereich ± 32768) übertragen. Der Benutzer kann die Skalierung des zu übertragenden Betriebsmesswertes definieren. Daraus ergibt sich dann der jeweilige übertragbare Messbereich. Weitere Details entnehmen Sie bitte den Beschreibungen der Protokollprofile.

2.17.3.3 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
601	IL1 =	MW	Messwert IL1
602	IL2 =	MW	Messwert IL2
603	IL3 =	MW	Messwert IL3
604	IE =	MW	Erdstrom IE =
605	I1 =	MW	Strom-Mitsystem I1 =
606	I2 =	MW	Strom-Gegensystem I2 =
621	UL1E=	MW	Messwert UL1E
622	UL2E=	MW	Messwert UL2E
623	UL3E=	MW	Messwert UL3E
624	UL12=	MW	Messwert UL12
625	UL23=	MW	Messwert UL23
626	UL31=	MW	Messwert UL31
627	Uen =	MW	Spannung UE =
629	U1 =	MW	Spannungs-Mitsystem U1 =
630	U2 =	MW	Spannungs-Gegensystem U2 =
641	P =	MW	Messwert P (Wirkleistung)
642	Q =	MW	Messwert Q (Blindleistung)
644	f =	MW	Messwert f (Frequenz)
645	S =	MW	Messwert S (Scheinleistung)
680	Phi L1=	MW	Winkel UL1-IL1
681	Phi L2=	MW	Winkel UL2-IL2
682	Phi L3=	MW	Winkel UL3-IL3
807	Θ/Θaus =	MW	Überlastmeßwert =
831	3I0 =	MW	Strom-Nullsystem 3I0 =
832	U0 =	MW	Spannungs-Nullsystem U0 =
901	cosφ=	MW	Leistungsfaktor cos(PHI) =
2162	SysTemp =	MW	Systemtemperatur
2233	Ux =	MW	Ux =
30701	PL1 =	MW	Messwert PL1 (Wirkleistung in L1)
30702	PL2 =	MW	Messwert PL2 (Wirkleistung in L2)
30703	PL3 =	MW	Messwert PL3 (Wirkleistung in L3)
30704	QL1 =	MW	Messwert QL1 (Blindleistung in L1)
30705	QL2 =	MW	Messwert QL2 (Blindleistung in L2)
30706	QL3 =	MW	Messwert QL3 (Blindleistung in L3)
30707	cosφL1 =	MW	Leistungsfaktor cos(PHI) in L1
30708	cosφL2 =	MW	Leistungsfaktor cos(PHI) in L2
30709	cosφL3 =	MW	Leistungsfaktor cos(PHI) in L3

2.17.4 Mittelwerte

Es werden die Langzeit-Mittelwerte vom 7SC80 berechnet und ausgegeben.

2.17.4.1 Beschreibung

Langzeit-Mittelwerte

Es werden die Langzeit-Mittelwerte der drei Phasenströme I_{Lx} , der Mitkomponente I_1 der drei Ströme und von Wirkleistung P, Blindleistung Q und Scheinleistung S in einem gewählten Zeitraum (in Primärwerten) gebildet.

Für die Langzeit-Mittelwerte können die Länge des zeitlichen Mittelwertfensters und die Häufigkeit der Aktualisierung eingestellt werden.

2.17.4.2 Einstellhinweise

Mittelwertbildung

Die Wahl des Zeitraumes für die Mittelwertbildung von Messwerten erfolgt mit Parameter 8301 **INTERVAL MITT.W** in der jeweiligen Parametergruppe A bis D unter **MESSWERTEINST.**. Die erste Zahl gibt die Länge des zeitlichen Mittelwertfensters in Minuten, die zweite Zahl gibt die Häufigkeit der Aktualisierung innerhalb des Zeitfensters an. **15 MIN, 3 TEILE** bedeutet beispielsweise: Zeitliche Mittelwertbildung über alle Messwerte, die innerhalb von 15 Minuten eintreffen. Alle $15/3 = 5$ Minuten wird eine Ausgabe aktualisiert.

Unter Adresse 8302 **SYN.ZEIT MITT.W** kann bestimmt werden, ob der unter Adresse 8301 gewählte Zeitraum der Mittelwertbildung zur vollen Stunde (**volle Stunde**) starten soll oder mit einem der anderen Zeitpunkte (**viertel nach, halbe Stunde** oder **viertel vor**) synchronisiert werden soll.

Werden die Einstellungen der Mittelwertbildung geändert, werden die in Puffern abgelegten Messwerte gelöscht und neue Ergebnisse der Mittelwertberechnung sind erst nach Ablauf des parametrisierten Zeitraumes verfügbar.

2.17.4.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
8301	INTERVAL MITT.W	15 MIN, 1 TEIL 15 MIN, 3 TEILE 15 MIN, 15 TEILE 30 MIN, 1 TEIL 60 MIN, 1 TEIL 60 MIN, 10 TEILE 5 MIN, 5 TEILE	60 MIN, 1 TEIL	Intervall zur Mittelwertbildung
8302	SYN.ZEIT MITT.W	volle Stunde viertel nach halbe Stunde viertel vor	volle Stunde	Synchronisierzeit zur Mittelwertbildung

2.17.4.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
833	I1dmd =	MW	langfristiger Strommittelwert I1 =
834	Pdmd =	MW	Mittelwert P =
835	Qdmd =	MW	Mittelwert Q =
836	Sdmd =	MW	Mittelwert S =
963	IL1dmd=	MW	langfristiger Strommittelwert L1=
964	IL2dmd=	MW	langfristiger Strommittelwert L2=
965	IL3dmd=	MW	langfristiger Strommittelwert L3=

2.17.5 Minimal- und Maximalwerte

Minimal- und Maximalwerte werden vom 7SC80 berechnet und können mit dem Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit der letzten Aktualisierung) ausgelesen werden.

2.17.5.1 Beschreibung

Minimal- und Maximalwerte

Es werden die Minimal- und Maximalwerte der drei Phasenströme I_x , der drei Phasenspannungen U_{x-E} , der verketteten Spannungen U_{xy} , der Mitkomponenten I_1 und U_1 , der Spannung U_E , von Wirkleistung P, Blindleistung Q und Scheinleistung S und von Frequenz und Leistungsfaktor $\cos \varphi$ (mit Vermerk von Datum und Uhrzeit der letzten Aktualisierung) in Primärwerten gebildet.

Außerdem werden die Minimal- und Maximalwerte der im vorigen Abschnitt aufgeführten Langzeit-Mittelwerte gebildet.

Die Min/Max-Werte können über Binäreingabe oder per Bedienung über den Web-Monitor oder Bedienprogramm DIGSI jederzeit zurückgestellt werden. Darüber hinaus kann die Rückstellung auch zyklisch, beginnend bei einem vorgewählten Zeitpunkt, erfolgen.

2.17.5.2 Einstellhinweise

Min/Max-Werte

Die Rückstellung der Min/Max-Werte kann automatisch zu einem vorgewählten Zeitpunkt erfolgen. Dieses termingestützte Rücksetzen kann unter Adresse 8311 **MinMaxRESET** mit **Ja** eingeschaltet werden. Unter Adresse 8312 **MinMaxRESETZEIT** wird der Zeitpunkt (und zwar die Minute des Tages, an dem die Rückstellung erfolgt), in Adresse 8313 **MinMaxRESETZYKL** der Zyklus des Rücksetzens (in Tagen) und in Adresse 8314 **MinMaxRES.START** der Beginn des zyklischen Prozesses vom Zeitpunkt des Parametervorganges (in Tagen) eingegeben.

2.17.5.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
8311	MinMaxRESET	Nein Ja	Ja	Zykl. Rücksetzen der Min/Max-Messwerte
8312	MinMaxRESETZEIT	0 .. 1439 min	0 min	Zykl. Rücksetz. Min/Max erfolgt am Tage zur
8313	MinMaxRESETZYKL	1 .. 365 Tage	7 Tage	Zykl. Rücksetz. Min/Max erfolgt alle
8314	MinMaxRES.START	1 .. 365 Tage	1 Tage	Startpunkt des Rücksetz. Min/Max ist in

2.17.5.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	ResMinMax	IE_W	Min/Max-Messwerte rücksetzen
395	>MiMa I reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für IL1-IL3
396	>MiMa I1 reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für I1 Mitsyst
397	>MiMa ULE reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für LE-Spg.
398	>MiMa ULL reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für LL-Spg.
399	>MiMa U1 reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für U1 Mitsyst
400	>MiMa P reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für P
401	>MiMa S reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für S
402	>MiMa Q reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Q
403	>MiMaldmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Idmd
404	>MiMaPdmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Pdmd
405	>MiMaQdmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Qdmd
406	>MiMaSdmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Sdmd
407	>MiMa f reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für f
408	>MiMaCosφ reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für cosPHI
412	>MiMa Θ reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Theta
837	IL1dmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von IL1=
838	IL1dmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von IL1=
839	IL2dmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von IL2=
840	IL2dmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von IL2=
841	IL3dmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von IL3=
842	IL3dmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von IL3=

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
843	I1dmin =	MWZ	Min. des Mittelwertes von I1=
844	I1dmax =	MWZ	Max. des Mittelwertes von I1=
845	Pdmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von P=
846	Pdmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von P=
847	Qdmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von Q=
848	Qdmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von Q=
849	Sdmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von S=
850	Sdmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von S=
851	IL1min=	MWZ	Min. des Stromes der Phase L1=
852	IL1max=	MWZ	Max. des Stromes der Phase L1=
853	IL2min=	MWZ	Min. des Stromes der Phase L2=
854	IL2max=	MWZ	Max. des Stromes der Phase L2=
855	IL3min=	MWZ	Min. des Stromes der Phase L3=
856	IL3max=	MWZ	Max. des Stromes der Phase L3=
857	I1min =	MWZ	Min. des Strom-Mitsystems I1=
858	I1max =	MWZ	Max. des Strom-Mitsystems I1=
859	UL1Emin=	MWZ	Min. der Spannung L1-E =
860	UL1Emax=	MWZ	Max. der Spannung L1-E =
861	UL2Emin=	MWZ	Min. der Spannung L2-E =
862	UL2Emax=	MWZ	Max. der Spannung L2-E =
863	UL3Emin=	MWZ	Min. der Spannung L3-E =
864	UL3Emax=	MWZ	Max. der Spannung L3-E =
865	UL12min=	MWZ	Min. der Spannung L1-L2 =
867	UL12max=	MWZ	Max. der Spannung L1-L2 =
868	UL23min=	MWZ	Min. der Spannung L2-L3 =
869	UL23max=	MWZ	Max. der Spannung L2-L3 =
870	UL31min=	MWZ	Min. der Spannung L3-L1 =
871	UL31max=	MWZ	Max. der Spannung L3-L1 =
872	Uen min=	MWZ	Min. der Spannung UE =
873	Uen max=	MWZ	Max. der Spannung UE =
874	U1min =	MWZ	Min. der Spannung U1 =
875	U1max =	MWZ	Max. der Spannung U1 =
876	Pmin=	MWZ	Min. der Wirkleistung P =
877	Pmax=	MWZ	Max. der Wirkleistung P =
878	Qmin=	MWZ	Min. der Blindleistung Q =
879	Qmax=	MWZ	Max. der Blindleistung Q =
880	Smin=	MWZ	Min. der Scheinleistung S =
881	Smax=	MWZ	Max. der Scheinleistung S =
882	fmin=	MWZ	Min. der Frequenz f =
883	fmax=	MWZ	Max. der Frequenz f =
884	cosφmax=	MWZ	Max. des Leistungsfaktors cos(PHI)=
885	cosφmin=	MWZ	Min. des Leistungsfaktors cos(PHI)=
1058	θ/θausmax=	MWZ	Max. des Überlastmeßwertes=
1059	θ/θausmin=	MWZ	Min. des Überlastmeßwertes=

2.17.6 Grenzwerte für Messwerte

SIPROTEC Geräte erlauben, für einige Mess- und Zählgrößen Grenzwerte zu setzen. Wenn einer dieser Grenzwerte im Betrieb erreicht oder über- bzw. unterschritten wird, erzeugt das Gerät einen Alarm, der als Betriebsmeldung angezeigt wird. Dieser kann auf LED und/oder Binärausgaben rangiert, über die Schnittstellen übertragen und in DIGSI CFC verknüpft werden. Die Grenzwerte können Sie über DIGSI CFC projektieren und über die DIGSI Gerätematrix rangieren.

Anwendungsfälle

- Dieses Überwachungsprogramm arbeitet mit mehrfachen Messwiederholungen und mit geringerer Priorität als die Schutzfunktionen. Aus diesen Gründen kann es bei schnellen Änderungen der Messgrößen im Fehlerfall u.U. nicht ansprechen, bevor es zu Anregungen und Auslösungen von Schutzfunktionen kommt. Dieses Überwachungsprogramm ist damit grundsätzlich nicht geeignet, Schutzfunktionen zu blockieren.

2.17.6.1 Einstellhinweise

Grenzwerte für Messwerte

Die Einstellung erfolgt in DIGSI unter **Parameter, Rangierung** in der Rangiermatrix. Es muss das Filter „Nur Mess- und Zählwerte“ gesetzt und die Rangiergruppe „Grenzwerte“ gewählt werden.

Hier fügen Sie über den Informationskatalog neue Grenzwerte ein, die Sie dann über CFC mit dem zu überwachenden Messwert verknüpfen müssen.

In dieser Ansicht können Sie unter **Eigenschaften** auch die Voreinstellungen der Grenzwerte ändern.

Die Einstellungen für Grenzwerte sind in Prozent vorzunehmen und beziehen sich üblicherweise auf Geräte-nenngrößen.

Details finden Sie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung und im Handbuch DIGSI CFC.

2.17.7 Grenzwerte für Statistik

2.17.7.1 Beschreibung

Für die Zähler der Schaltstatistik können Grenzwerte eingegeben werden, bei deren Erreichen eine Meldung abgegeben wird, die sich auf Ausgabereleis und Leuchtdioden rangieren lässt.

2.17.7.2 Einstellhinweise

Grenzwerte für Statistikzähler

Das Setzen von Grenzwerten für die Statistikzähler erfolgt in DIGSI unter **Meldungen** → **Statistik** im Untermenü **Grenzwerte für Statistik**. Durch Doppelklick wird der zugehörige Inhalt in einem weiteren Fenster angezeigt, so dass durch Überschreiben des voreingestellten Wertes ein neuer Grenzwert festgelegt werden kann (siehe auch SIPROTEC 4-Systembeschreibung).

2.17.7.3 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	BtrStd>	GW	oberer Grenzwert für LS-BtrStdZähler
272	Gw. BtrStdPrim>	AM	Grenzwert LS-Betriebsstunden übersch. r.

2.17.8 Energiezähler

Zählwerte für Wirk- und Blindarbeit werden vom Gerät ermittelt. Sie können über den WEB-Monitor angezeigt, über die USB-Schnittstelle mit DIGSI ausgelesen oder über Port F zu einer Zentrale übertragen werden

2.17.8.1 Beschreibung

Zählwerte für Wirk- und Blindarbeit

Es werden die Zählwerte für Wirkarbeit (W_p) und Blindarbeit (W_q) in Kilo-, Mega- oder Gigawattstunden primär bzw. in kVARh, MVARh oder GVARh primär, getrennt nach Bezug (+) und Abgabe (-), bzw. kapazitiv und induktiv ermittelt. Die Messwertauflösung ist dabei parametrierbar. Die Vorzeichen der Messwerte richten sich nach der Einstellung Adresse 1108 **P, Q VORZEICHEN** (siehe Abschnitt „Anzeige von Messwerten“).

2.17.8.2 Einstellhinweise

Einstellung Parameter Zählerauflösung

Mit dem Parameter 8315 **ZÄHLERAUFLÖSUNG** lässt sich die Auflösung der Energiezählwerte um den **FAKTOR 10** oder **FAKTOR 100** gegenüber der **STANDARD**-Einstellung vergrößern.

2.17.8.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
8315	ZÄHLERAUFLÖSUNG	STANDARD FAKTOR 10 FAKTOR 100	STANDARD	Meßwertauflösung des Energiezählers

2.17.8.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	ResZähler	IE_W	Energiezählwerte rücksetzen
888	WpImp =	IPZW	Impulszähler Wirkarbeit Wp =
889	WqImp =	IPZW	Impulszähler Blindarbeit Wq =
916	Wp	-	Zählwertqu. für Wirkarbeit Wp
917	Wq	-	Zählwertqu. für Blindarbeit Wq
924	WpAbgabe=	MWZW	Abgegebene Wirkarbeit =
925	WqAbgabe=	MWZW	Abgegebene Blindarbeit =
928	WpBezug =	MWZW	Bezogene Wirkarbeit =
929	WqBezug =	MWZW	Bezogene Blindarbeit =

2.17.9 Inbetriebsetzungshilfen

Im Testbetrieb oder während der Inbetriebnahme können Sie die Informationen des Gerätes, die an eine zentrale Leit- oder Speichereinrichtung übertragen werden, beeinflussen. Dabei stehen Ihnen Hilfsmittel zum Test der Systemschnittstelle (Port F) und der binären Ein- und Ausgänge des Gerätes zur Verfügung.

Anwendungsfälle

- Testbetrieb
- Inbetriebnahme

Voraussetzungen

Um die im Folgenden beschriebenen Inbetriebsetzungshilfen nutzen zu können, muss das Gerät über Port F an eine Leitstelle angeschlossen sein.

2.17.9.1 Beschreibung

Beeinflussung von Informationen zur Leitstelle während des Prüfbetriebes

Einige der angebotenen Protokolle erlauben, während der Überprüfung des Gerätes vor Ort alle Meldungen und Messwerte, die zur Leitstelle übertragen werden, mit dem Vermerk „Testbetrieb“ als Meldeursache zu kennzeichnen. Dadurch ist zu erkennen, dass es sich nicht um Meldungen echter Störungen handelt. Außerdem können Sie während der Prüfung eine Übertragungssperre setzen, durch die dann keine Meldungen zur Leitstelle übertragen werden.

Diese Umschaltung kann über Binäreingaben oder mit DIGSI über die USB-Schnittstelle erfolgen.

Wie Testbetrieb und Übertragungssperre aktiviert bzw. deaktiviert werden können, ist ausführlich in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert.

Anschluss an eine Leitstelle testen

Über die DIGSI-Gerätebedienung können Sie testen, ob die Meldungen korrekt übertragen werden.

Dazu werden in einer Dialogbox die Texte aller Meldungen angezeigt, die in der DIGSI-Matrix auf die System-schnittstelle (Port F) rangiert wurden. In einer weiteren Spalte der Dialogbox können Sie für die zu testenden Meldungen einen Wert festlegen (z.B. Meldung kommt/ Meldung geht). Nach Eingabe des Passwortes Nr. 6 (für Hardware-Testmenüs) wird die zugehörige Meldung abgesetzt und kann dann in den Betriebsmeldungen des SIPROTEC 4 Gerätes und in der Leitstelle der Anlage ausgelesen werden.

Die Vorgehensweise ist im Kapitel „Montage und Inbetriebsetzung“, ausführlich beschrieben.

Anlegen eines Test-Messschriebes

Um die Stabilität des Schutzes auch bei Einschaltvorgängen zu überprüfen, können bei der Inbetriebnahme Einschaltversuche durchgeführt werden. Ein Maximum an Informationen über das Verhalten des Schutzes liefern dabei Messschriebe.

Neben den Möglichkeiten der Speicherung einer Störwertaufzeichnung durch Schutzanregung ermöglicht 7SC80 auch den Anstoß einer Messwertaufzeichnung über das Bedienprogramm DIGSI, über die seriellen Schnittstellen und über Binäreingabe. In letzterem Fall muss hierzu die Information „>Störw. Start“ auf einen Binäreingang rangiert worden sein. Die Triggerung der Aufzeichnung erfolgt dann z.B. über Binäreingabe mit dem Einschalten des Schutzobjektes.

Derartige von extern (d.h. ohne Schutzanregung) gestartete Testmessschriebe werden vom Gerät wie normale Störwertaufzeichnungen behandelt, d.h. es wird zu jedem Messschrieb ein Störfallprotokoll unter eigener Nummer eröffnet, um eine eindeutige Zuordnung zu schaffen. Allerdings werden diese Messschriebe nicht im Störfall-Meldepuffer aufgelistet, da sie keine Netzstörung darstellen.

Die Vorgehensweise ist im Kapitel „Montage und Inbetriebsetzung“ ausführlich beschrieben.

2.18 Befehlsbearbeitung

Im SIPROTEC 4 Gerät 7SC80 ist eine Befehlsbearbeitung integriert, mit deren Hilfe Schalthandlungen in der Anlage veranlasst werden können.

Die Steuerung kann dabei von vier Befehlsquellen ausgehen:

- Bedienung über den Web-Monitor
- Bedienung über DIGSI
- Fernbedienung über Leittechnik (z.B. SICAM)
- Automatikfunktion (z.B. über Binäreingang)

Es werden Schaltanlagen mit Einfach- und Mehrfachsammschiene unterstützt. Die Anzahl der zu steuernden Betriebsmittel ist lediglich durch die Anzahl der vorhandenen binären Ein- bzw. Ausgänge begrenzt. Hohe Sicherheit gegen Fehlschaltungen durch Verriegelungsprüfungen und eine große Varianz hinsichtlich der Schaltgerädetypen und Betriebsarten sind gewährleistet.

2.18.1 Schaltobjekte

Die Steuerung von Schaltgeräten kann auch über den WEB-Monitor oder über eine Verbindung zur Stationsleittechnik erfolgen.

Anwendungsfälle

- Schaltanlagen mit Einfach- und Doppelsammelschienen

Voraussetzungen

Die Anzahl der zu steuernden Betriebsmittel ist begrenzt durch die:

- vorhandenen binären Eingänge
- vorhandenen binären Ausgänge

2.18.1.1 Beschreibung

Bedienung über Web-Monitor

Für die Steuerung sind im Web-Monitor zwei Tasten unterhalb der LED-Anzeigen angeordnet.

Passwort und Sicherheitsabfragen verhindern ungewollte Schalthandlungen. Mit ENTER werden die Eingaben bestätigt.

Ein Abbruch ist vor der Befehlsfreigabe oder während der Schalterauswahl jederzeit mit der Taste Esc möglich.

Befehlsende, Rückmeldung oder ggf. Verletzung der Verriegelungsbedingungen werden angezeigt.

Weitere Hinweise zur Bedienung des Gerätes finden Sie in Kapitel 2.19.

Bedienung über DIGSI

Die Steuerung von Schaltgeräten kann mit DIGSI über die USB-Schnittstelle erfolgen. Die Vorgehensweise ist in der SIPROTEC 4–Systembeschreibung (Anlagensteuerung) erläutert.

Bedienung über Schnittstelle

Die Steuerung von Schaltgeräten kann über eine Verbindung zur Stationsleittechnik erfolgen. Dazu ist es notwendig, dass die erforderliche Peripherie sowohl im Gerät als auch in der Anlage physisch vorhanden ist. Ferner sind im Gerät bestimmte Einstellungen für die Schnittstelle vorzunehmen (siehe SIPROTEC 4–Systembeschreibung).

2.18.1.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Q0 EIN/AUS	BR_D12	Leistungsschalter Q0
-	Q0 EIN/AUS	DM	Leistungsschalter Q0
-	Q1 EIN/AUS	BR_D2	Trenner Q1
-	Q1 EIN/AUS	DM	Trenner Q1
-	Q8 EIN/AUS	BR_D2	Erder Q8
-	Q8 EIN/AUS	DM	Erder Q8
31000	Q0 OpCnt=	WM	Q0 Schaltspielzähler=
31001	Q1 OpCnt=	WM	Q1 Schaltspielzähler=
31008	Q8 OpCnt=	WM	Q8 Schaltspielzähler=

2.18.2 Befehlstypen

Im Zusammenhang mit der Anlagensteuerung über das Gerät können verschiedene Befehlstypen unterschieden werden:

2.18.2.1 Beschreibung

Befehle an den Prozess

Diese umfassen alle Befehle, die direkt an die Betriebsmittel der Schaltanlage ausgegeben werden und eine Prozesszustandsänderung bewirken:

- Schaltbefehle zur Steuerung von Leistungsschaltern (unsynchronisiert), Trennern und Erdern
- Stufenbefehle, z.B. zur Höher- und Tieferstufung von Transformatoren
- Stellbefehle mit parametrierbarer Laufzeit, z.B. zur Steuerung von E–Spulen

Geräteinterne Befehle

Sie führen zu keiner direkten Befehlsausgabe an den Prozess. Sie dienen dazu, interne Funktionen anzustoßen, dem Gerät die Kenntnisnahme von Zustandsänderungen mitzuteilen oder diese zu quittieren

- Nachführbefehle zum „Nachführen“ des Informationswertes von prozessgekoppelten Objekten wie Meldungen und Schaltzuständen, z.B. bei fehlender Prozessankopplung. Eine Nachführung wird im Informationsstatus gekennzeichnet und kann entsprechend angezeigt werden.
- Markierbefehle (zum „Einstellen“) des Informationswertes von internen Objekten, z.B. Schalthoheit (Fern/Ort), Parameterumschaltungen, Übertragungssperren und Zählwerte löschen/vorbesetzen.

- Quittier- und Rücksetzbefehle zum Setzen/Rücksetzen interner Speicher oder Datenstände.
- Informationsstatusbefehle zum Setzen/Löschen der Zusatzinformation „Informationsstatus“ zum Informationswert eines Prozessobjektes wie
 - Erfassungssperre
 - Ausgabesperre

2.18.3 Ablauf im Befehlspfad

Sicherheitsmechanismen im Befehlspfad sorgen dafür, dass ein Schaltbefehl nur erfolgen kann, wenn die Prüfung zuvor festgelegter Kriterien positiv abgeschlossen wurde. Neben generellen, fest vorgegebenen Prüfungen können, für jedes Betriebsmittel getrennt, weitere Verriegelungen projiziert werden. Auch die eigentliche Durchführung des Befehlsauftrages wird anschließend überwacht. Der gesamte Ablauf eines Befehlsauftrages ist im Folgenden in Kurzform beschrieben:

2.18.3.1 Beschreibung

Prüfung eines Befehlsauftrages

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Befehlseingabe, z.B. über den Web-Monitor
 - Passwort prüfen → Zugangsberechtigung
 - Schaltmodus (verriegelt/unverriegelt) prüfen → Auswahl der Entriegelungskennungen
- Projektierbare Befehlsprüfungen
 - Schalthoheit
 - Schaltrichtungskontrolle (Soll–Ist–Vergleich)
 - Schaltfehlerschutz, Feldverriegelung (Logik über CFC)
 - Schaltfehlerschutz, Anlagenverriegelung (zentral über SICAM)
 - Doppelbetätigungssperre (Verriegelung von parallelen Schalthandlungen)
 - Schutzblockierung (Blockierung von Schalthandlungen durch Schutzfunktionen)
- feste Befehlsprüfungen
 - Alterungsüberwachung (Zeit zwischen Befehlsauftrag und Bearbeitung wird überwacht)
 - Parametrierung läuft (bei laufendem Parametriervorgang wird Befehl abgewiesen bzw. verzögert)
 - Betriebsmittel als Ausgabe vorhanden (wenn ein Betriebsmittel zwar projiziert, aber nicht auf einen Binärausgang rangiert wurde, wird der Befehl abgewiesen)
 - Ausgabesperre (ist eine Ausgabesperre objektbezogen gesetzt und im Moment der Befehlsbearbeitung aktiv, so wird der Befehl abgewiesen)
 - Baugruppe Hardware–Fehler
 - Befehl für dieses Betriebsmittel bereits aktiv (für ein Betriebsmittel kann zeitgleich nur ein Befehl bearbeitet werden, objektbezogene Doppelbetätigungssperre)
 - 1–aus–n–Kontrolle (bei Mehrfachbelegungen wie Wurzelrelais wird geprüft, ob für die betroffenen Ausgabereleais bereits ein Befehlsvorgang eingeleitet ist).

Überwachung der Befehlsdurchführung

Folgendes wird überwacht:

- Störung eines Befehlsvorganges durch einen Abbruchbefehl
- Laufzeitüberwachung (Rückmeldeüberwachungszeit).

2.18.4 Schaltfehlerschutz

Ein Schaltfehlerschutz kann mittels der anwenderdefinierbaren Logik (CFC) realisiert werden.

2.18.4.1 Beschreibung

Die Schaltfehler-Prüfungen teilen sich normalerweise innerhalb einer SICAM/SIPROTEC 4 Anlage auf in

- Anlagenverriegelung, gestützt auf das Prozessabbild im Zentralgerät
- Feldverriegelung, gestützt auf das Objektbild (Rückmeldungen) im Feldgerät
- feldübergreifende Verriegelungen via GOOSE-Botschaften direkt zwischen den Feld- und Schutzgeräten (mit IEC 61850: Die Intergerätekommunikation mit GOOSE erfolgt über das EN100-Modul)

Der Umfang der Verriegelungsprüfungen wird durch die Parametrierung festgelegt. Näheres zum Thema GOOSE kann der SIPROTEC-Systembeschreibung /1/ entnommen werden.

Schaltobjekte, die einer Anlagenverriegelung im Zentralgerät unterliegen, werden im Feldgerät über einen Parameter entsprechend gekennzeichnet (in der Rangiermatrix).

Bei allen Befehlen kann bestimmt werden, ob verriegelt (Normal) oder unverriegelt (Interlocking OFF) geschaltet werden soll:

- bei Vorortbefehlen über Schlüsselschalter bzw. Umparametrieren mit Passwortabfrage,
- bei Automatikbefehlen aus der Befehlsbearbeitung durch CFC mittels Entriegelungskennungen,
- bei Nah-/Fernbefehlen per zusätzlichem Entriegelungsbefehl über Profibus.

Verriegeltes/entriegeltes Schalten

Die projektierbaren Befehlsprüfungen werden in den SIPROTEC 4 Geräten auch als „Standardverriegelung“ bezeichnet. Diese Prüfungen können über DIGSI aktiviert (verriegeltes Schalten/Markieren) oder deaktiviert (unverriegelt) werden.

Entriegelt oder unverriegelt schalten bedeutet, dass die projektierten Verriegelungsbedingungen nicht getestet werden.

Verriegelt schalten bedeutet, dass alle projektierten Verriegelungsbedingungen innerhalb der Befehlsprüfung getestet werden. Ist eine Bedingung nicht erfüllt, wird der Befehl mit einer Meldung mit angehängtem Minuszeichen (z.B. „BF-“) und einer entsprechenden Bedienantwort abgewiesen.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Befehlsarten an ein Schaltgerät und deren zugehörige Meldungen. Dabei erscheinen die mit *) gekennzeichneten Meldungen in der dargestellten Form im Web-Monitor in den Betriebsmeldungen, unter DIGSI dagegen in den spontanen Meldungen.

Befehlsart	Befehl	Verursachung	Meldung
Prozessausgabebefehl	Schalten	BF	BF +/-
Nachführbefehl	Nachführung	NF	NF +/-
Informationsstatusbefehl, Erfassungssperre	Erfassungssperre	ES	ST+/- *)
Informationsstatusbefehl, Ausgabesperre	Ausgabesperre	AS	ST+/- *)
Abbruchbefehl	Abbruch	AB	AB +/-

In der Meldung bedeutet das Pluszeichen eine Befehlsbestätigung. Das Ergebnis der Befehlsgebung ist positiv, also wie erwartet. Entsprechend bedeutet das Minuszeichen ein negatives, nicht erwartetes Ergebnis, der Befehl wurde abgelehnt. In der SIPROTEC 4 Systembeschreibung sind mögliche Bedienantworten und deren Ursachen aufgezeigt. Das folgende Bild zeigt beispielhaft in den Betriebsmeldungen Befehl und Rückmeldung einer positiv verlaufenen Schalthandlung des Leistungsschalters.

Die Prüfung von Verriegelungen kann für alle Schaltgeräte und Markierungen getrennt projiziert werden. Andere interne Befehle, wie Nachführen oder Abbruch, werden nicht geprüft, d.h. unabhängig von den Verriegelungen ausgeführt.

BETRIEBSMELD.			
19.06.01	11:52:05,625		
Q0	BF+	EIN	
19.06.01	11:52:06,134		
Q0	RM+	EIN	

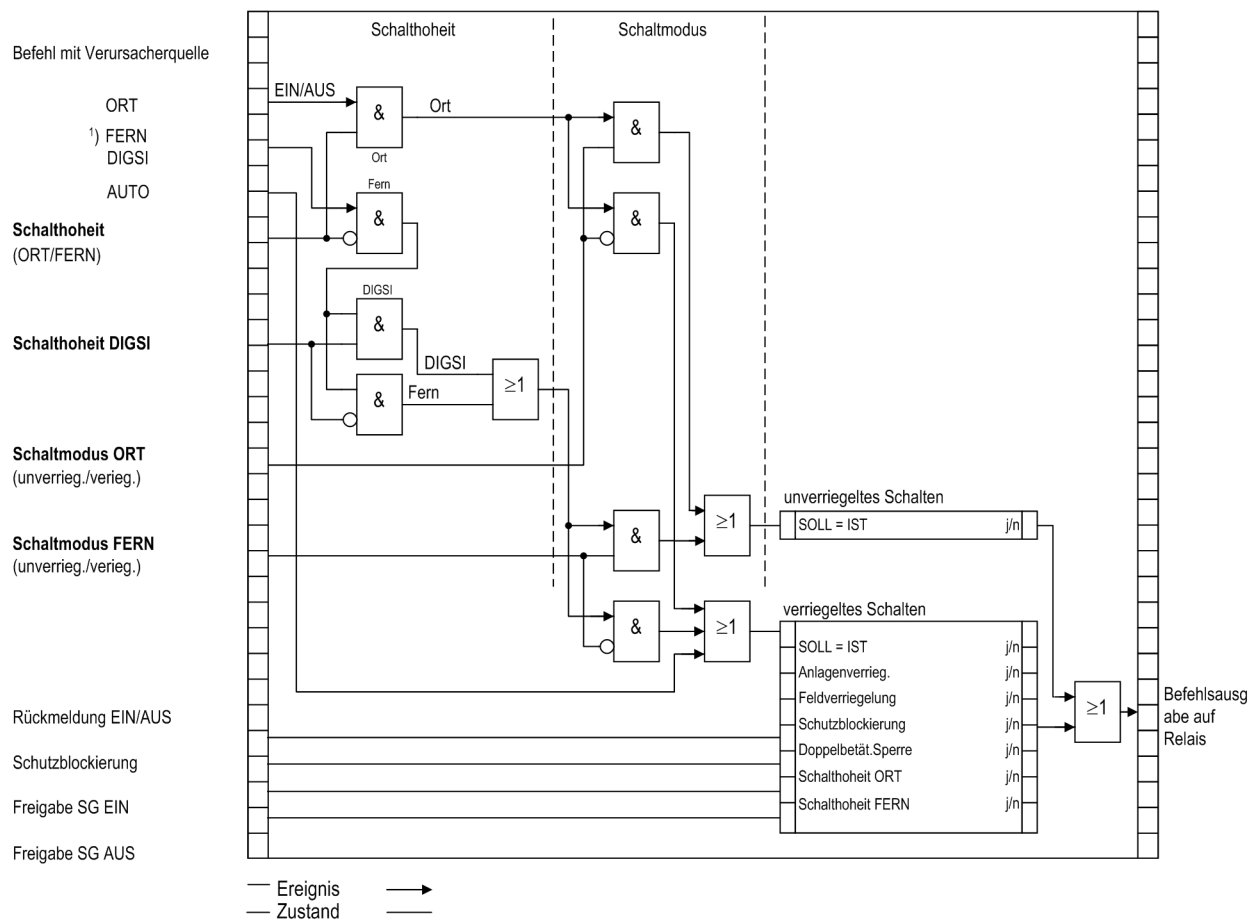
Bild 2-58 Beispiel einer Betriebsmeldung beim Schalten des Leistungsschalters Q0

Standardverriegelung (fest programmiert)

Die Standardverriegelungen enthalten fest programmiert pro Schaltgerät folgende Prüfungen, die einzeln über Parameter ein- oder ausgeschaltet werden können:

- **Schaltrichtungskontrolle (Soll = Ist):** Der Schaltbefehl wird abgelehnt und eine entsprechende Meldung abgegeben, wenn sich der Schalter bereits in der Soll-Stellung befindet. Wenn diese Kontrolle eingeschaltet wird, so gilt sie sowohl beim verriegelten als auch beim unverriegelten Schalten.
- **Anlagenverriegelung:** Zur Prüfung der Anlagenverriegelung wird ein örtlich erteilter Befehl bei Schalthoheit = Ort zum Zentralgerät geleitet. Ein Schaltgerät, das der Anlagenverriegelung unterliegt, kann von DIGSI nicht geschaltet werden.
- **Feldverriegelung:** Im Gerät hinterlegte mittels CFC erstellte Logikverknüpfungen werden bei verriegeltem Schalten abgefragt und berücksichtigt.
- **Schutzblockierung:** EIN-Schaltbefehle werden bei verriegeltem Schalten abgelehnt, sobald eine der Schutzfunktionen des Gerätes einen Störfall eröffnet hat. Ausschaltbefehle können dagegen immer ausgeführt werden.
- **Doppelbetätigungssperre:** Parallele Schalthandlungen sind gegeneinander verriegelt; während eine Schalthandlung abgearbeitet wird, kann keine zweite durchgeführt werden.
- **Schalthoheit ORT:** Ein Schaltbefehl der Vorortsteuerung (Befehl mit Verursacherquelle ORT) wird nur zugelassen, wenn am Gerät (durch Schlüsselschalter bzw. Parametrierung) eine Vorortsteuerung zugelassen ist.

- Schalthoheit DIGSI: Ein Schaltbefehl eines vor Ort oder fern angeschlossenen DIGSI (Befehl mit Verursacherquelle DIGSI) wird nur zugelassen, wenn am Gerät (durch Parametrierung) eine Fernsteuerung zugelassen ist. Meldet sich ein DIGSI-PC am Gerät an, so hinterlegt er hier seine Virtual Device Number (VD). Nur Befehle mit dieser VD (bei Schalthoheit = FERN) werden vom Gerät akzeptiert. Schaltbefehle der Fernsteuerung werden abgelehnt.
- Schalthoheit FERN: Ein Schaltbefehl der Fernsteuerung (Befehl mit Verursacherquelle FERN) wird nur zugelassen, wenn am Gerät (durch Parametrierung) eine Fernsteuerung zugelassen ist.



1) Verursacherquelle FERN schließt Quelle NAH mit ein.
(NAH Befehl über Leittechnik in der Station
FERN Befehl über Fernwirktechnik zur Leittechnik und von Leittechnik zum Gerät)

Bild 2-59 Standardverriegelungen

Die Parametrierung der Verriegelungsbedingungen mit DIGSI zeigt das folgende Bild.

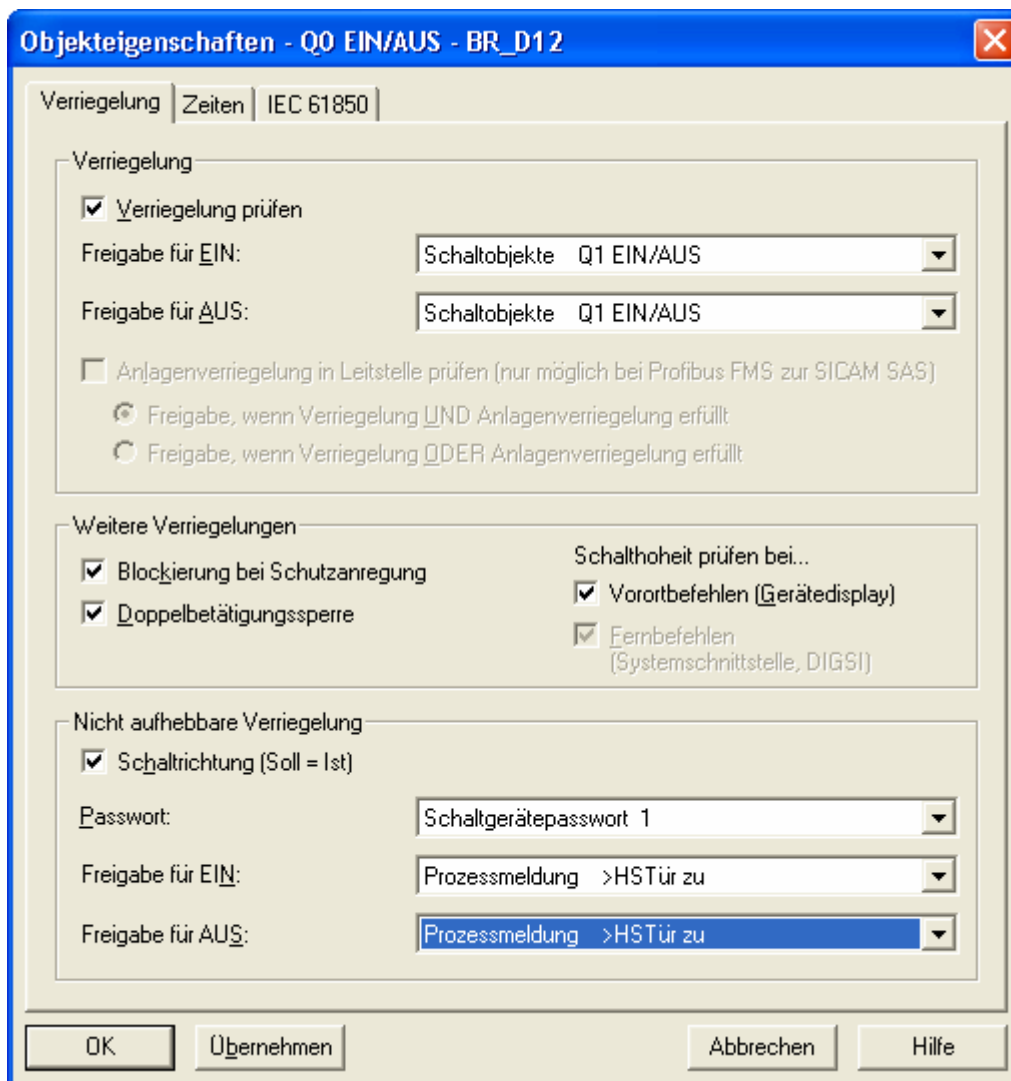


Bild 2-60 DIGSI-Dialogbox Objekteigenschaften zur Parametrierung der Verriegelungsbedingungen

Mit dem Web-Monitor sind die projektierten Verriegelungsgründe auslesbar. Sie sind durch Buchstaben gekennzeichnet, deren Bedeutungen in der folgenden Tabelle erläutert sind.

Tabelle 2-16 Befehlsarten und zugehörige Meldungen

Entriegelungs-Kennungen	Kennung (Kurzform)	Displayanzeige
Schalthoheit	SV	S
Anlagenverriegelung	AV	A
Feldverriegelung	FV	F
SOLL = IST (Schaltrichtungskontrolle)	SI	I
Schutzblockierung	SB	B

Freigabelogik über CFC

Für die Feldverriegelung kann über den CFC eine Freigabelogik aufgebaut werden. Über entsprechende Freigabebedingungen wird damit die Information "frei" oder "feldverriegelt" bereitgestellt (z.B. Objekt "Freigabe SG EIN" und "Freigabe SG AUS" mit den Informationswerten: KOM/GEH).

Schaltheheit

Zur Auswahl der Schaltberechtigung existiert die Verriegelungsbedingung „Schaltheheit“, über die die schaltberechtigte Befehlsquelle selektiert werden kann. Es sind folgende Schaltheheitsbereiche in folgender Prioritätsreihenfolge definiert:

- ORT (Local)
- DIGSI
- FERN (Remote)

Das Objekt „Schaltheheit“ dient der Verriegelung oder Freigabe der Vorort-Bedienung gegenüber Fern- und DIGSI-Befehlen. Beim 7SC80 kann die Schaltheheit im Bedienfeld nach Passworteingabe oder mittels CFC auch über Binäreingabe und Funktionstaste zwischen „Fern“ und „Ort“ umgeschaltet werden.

Das Objekt „Schaltheheit DIGSI“ dient der Verriegelung oder Freigabe der Bedienung über DIGSI. Dabei wird sowohl ein vorort als auch ein von fern angeschlossenes DIGSI berücksichtigt. Meldet sich ein DIGSI-PC (vorort oder fern) am Gerät an, so hinterlegt er hier seine Virtual Device Number VD. Nur Befehle mit dieser VD (bei Schaltheheit = AUS bzw. FERN) werden vom Gerät akzeptiert. Meldet sich der DIGSI-PC wieder ab, so wird die VD wieder ausgetragen.

Der Befehlsauftrag wird abhängig von dessen Verursachungsquelle VQ und der Geräte-Projektierung gegen den aktuellen Informationswert der Objekte „Schaltheheit“ und „Schaltheheit DIGSI“ geprüft.

Projektierung

Schaltheheit vorhanden	j/n (entsprechendes Objekt erzeugen)
Schaltheheit DIGSI vorhanden	j/n (entsprechendes Objekt erzeugen)
konkretes Objekt (z.B. Schaltgerät)	Schaltheheit ORT (prüfen bei Vorortbefehlen: j/n
konkretes Objekt (z.B. Schaltgerät)	Schaltheheit FERN (prüfen bei NAH-, FERN- oder DIGSI-Befehlen: j/n

Tabelle 2-17 Verriegelungslogik

akt. Informationswert Schaltheheit	Schaltheheit DIGSI	Befehl mit VQ ³⁾ =ORT	Befehl mit VQ=NAH oder FERN	Befehl mit VQ=DIGSI
ORT (EIN)	nicht angemeldet	frei	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da VORORT-Steuerung“	verriegelt „DIGSI nicht angemeldet“
ORT (EIN)	angemeldet	frei	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da VORORT-Steuerung“	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da VORORT-Steuerung“
FERN (AUS)	nicht angemeldet	verriegelt ¹⁾ „verriegelt, da FERN-Steuerung“	frei	verriegelt „DIGSI nicht angemeldet“
FERN (AUS)	angemeldet	verriegelt ¹⁾ „verriegelt, da DIGSI-Steuerung“	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da DIGSI-Steuerung“	frei

¹⁾ auch „frei“ bei: „Schaltheheit ORT (prüfen bei Vorortbefehlen): n“

²⁾ auch „frei“ bei: „Schaltheheit FERN (prüfen bei NAH-, FERN- oder DIGSI-Befehlen): n“

³⁾ VQ = Verursachungsquelle

VQ = Auto:

Befehle, die intern abgeleitet werden (Befehlsableitung im CFC), unterliegen nicht der Schaltheheit und sind daher immer „frei“.

Schaltmodus

Der Schaltmodus dient zum Aktivieren oder Deaktivieren der projektierten Verriegelungsbedingungen zum Zeitpunkt der Schalthandlung.

Folgende Schaltmodi (nah) sind definiert:

- Für Befehle von Vorort (VQ = ORT)
 - verriegelt (normal), oder
 - unverriegelt (entriegelt) schalten.

Beim 7SC80 kann im Web-Monitor nach Passworteingabe oder mittels CFC auch über Binäreingabe und Funktionstaste der Schaltmodus zwischen „Verriegelt“ und „Unverriegelt“ umgeschaltet werden.

Folgende Schaltmodi (fern) sind definiert:

- Für Befehle von Fern oder DIGSI (VQ = NAH, FERN oder DIGSI)
 - verriegelt, oder
 - unverriegelt (entriegelt) schalten. Hier erfolgt die Entriegelung über einen getrennten Entriegelungsauftrag.
- Für Befehle von CFC (VQ = Auto) sind die Hinweise im CFC-Handbuch (Baustein: BOOL nach Befehl) zu beachten.

Feldverriegelungen

Die Berücksichtigung von Feldverriegelungen (z.B. über CFC) umfassen die steuerungsrelevanten Prozesszustandsverriegelungen zur Vermeidung von Fehlschaltungen (z.B. Trenner gegen Erder, Erder nur bei Spannungsfreiheit usw.) sowie den Einsatz der mechanischen Verriegelungen im Schaltfeld (z.B. HS-Tür offen gegen LS einschalten).

Eine Verriegelung kann pro Schaltgerät getrennt für die Schaltrichtung EIN und/oder AUS projektiert werden.

Die Freigabeinformation mit dem Informationswert „Schaltgerät ist verriegelt (GEH/NAKT/STOE) oder freigegeben (KOM)“ kann bereitgestellt werden,

- direkt über eine Einzel-, Doppelmeldung, Schlüsselschalter oder interne Meldung (Markierung), oder
- mit einer Freigabelogik über CFC.

Der aktuelle Zustand wird bei einem Schaltbefehl abgefragt und zyklisch aktualisiert. Die Zuordnung erfolgt über „Freigabeobjekt EIN-Befehl/AUS-Befehl“.

Anlagenverriegelung

Es erfolgt eine Berücksichtigung von Anlagenverriegelungen (Rangierung über Zentralgerät).

Doppelbetätigungssperre

Es erfolgt eine Verriegelung von parallelen Schalthandlungen. Bei Eintreffen eines Befehls werden alle Befehlsobjekte geprüft, die auch der Sperre unterliegen, ob bei ihnen ein Befehl läuft. Während der Befehlsausführung ist dann die Sperre wiederum für andere Befehle aktiv.

Schutzblockierung

Es erfolgt eine Blockierung von Schalthandlungen durch Schutzfunktionen. Schutzfunktionen blockieren in EIN- und AUS-Richtung für jedes Schaltgerät getrennt bestimmte Schaltbefehle.

Bei gewünschter Schutzblockierung führt eine „Blockierung Schaltrichtung EIN“ zur Verriegelung eines EIN-Schaltbefehls, eine „Blockierung Schaltrichtung AUS“ zur Verriegelung eines AUS-Schaltbefehls. Bei Aktivierung einer Schutzblockierung wird ein bereits laufender Schaltvorgang sofort abgebrochen.

Schaltrichtungskontrolle (Soll = Ist)

Bei Schaltbefehlen erfolgt eine Prüfung, ob sich das betreffende Schaltgerät bezüglich der Rückmeldung bereits in dem Sollzustand befindet (SOLL/IST-Vergleich), d.h. wenn ein Leistungsschalter sich im EIN-Zustand befindet und es wird versucht, einen EIN-Befehl abzusetzen, so wird dieser mit dem Bedienantwort „Sollzustand gleich Istzustand“ abgewiesen. Schaltgeräte in Störstellung werden softwareseitig nicht verriegelt.

Entriegelungen

Die Entriegelung von projektierten Verriegelungen zum Zeitpunkt der Schalthandlung erfolgt geräteintern über Entriegelungskennungen im Befehlsauftrag oder global über sogenannte Schaltmodi.

- VQ=ORT
 - Die Schaltmodi „verriegelt“ oder „unverriegelt“ (entriegelt) können bei den Geräten im $1/2$ - oder $1/1$ -Gehäuse per Schlüsselschalter gesetzt werden. Dabei entspricht die Stellung „Interlocking OFF“ dem unverriegeltem Schalten und dient speziell zur Entriegelung der Standardverriegelungen. Bei Geräten im $1/3$ -Gehäuse kann im Bedienfeld nach Passworteingabe oder mittels CFC auch über Binäreingabe und Funktionstaste der Schaltmodus zwischen „Verriegelt“ und „unverriegelt“ umgeschaltet werden.
- FERN und DIGSI
 - Befehle von SICAM oder DIGSI werden über einen globalen Schaltmodus FERN entriegelt. Zur Entriegelung ist dazu ein getrennter Auftrag zu senden. Die Entriegelung gilt jeweils für nur eine Schalthandlung und nur für Befehle gleicher Verursachungsquelle.
 - Auftrag: Befehl an Objekt „Schaltmodus FERN“, EIN
 - Auftrag: Schaltbefehl an „Schaltgerät“
- abgeleitete Befehle über CFC (Automatikbefehl, VQ=Auto SICAM):
 - Verhalten wird im CFC-Baustein („Bool nach Befehl“) per Projektierung festgelegt

2.18.5 Befehlsprotokollierung

Während der Befehlsbearbeitung werden, unabhängig von der weiteren Meldungsrangierung und -bearbeitung, Befehls- und Prozessrückmeldungen an die Meldungsverarbeitung gesendet. In diesen Meldungen ist eine sogenannte Meldungsursache eingetragen. Bei entsprechender Rangierung (Projektierung) werden diese Meldungen zur Protokollierung in das Betriebsmeldungsprotokoll eingetragen.

Voraussetzungen

Eine Auflistung der möglichen Bedienantworten und deren Bedeutung, sowie die für das Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten oder die Höher-/Tiefersteuerung von Transformatorstufen benötigten Befehlstypen sind in der SIPROTEC 4 Systembeschreibung aufgeführt.

2.18.5.1 Beschreibung

Befehlsquittierung an die integrierte Bedienung

Alle Meldungen mit der Verursachungsquelle VQ_ORT werden in eine entsprechende Bedienantwort umgesetzt und im Textfeld des Web-Monitors angezeigt.

Befehlsquittierung an Nah/Fern/Digsi

Die Meldungen mit den Verursachungsquellen VQ_NAH/FERN/DIGSI müssen unabhängig von der Rangierung (Projektierung auf der Schnittstelle) zum Verursacher gesendet werden.

Die Befehlsquittierung erfolgt damit nicht wie beim Ortsbefehl über eine Bedienantwort, sondern über die normale Befehls- und Rückmeldeprotokollierung.

Rückmeldeüberwachung

Die Befehlsbearbeitung führt für alle Befehlsvorgänge mit Rückmeldung eine zeitliche Überwachung durch. Parallel zum Befehl wird eine Überwachungszeit (Befehlslaufzeitüberwachung) gestartet, die kontrolliert, ob das Schaltgerät innerhalb dieser Zeit die gewünschte Endstellung erreicht hat. Mit der eintreffenden Rückmeldung wird die Überwachungszeit gestoppt. Unterbleibt die Rückmeldung, so erscheint eine Bedienantwort „RM-Zeit abgelaufen“ und der Vorgang wird beendet.

In den Betriebsmeldungen werden Befehle und deren Rückmeldungen ebenfalls protokolliert. Der normale Abschluss einer Befehlsangabe ist das Eintreffen der Rückmeldung (**RM+**) des betreffenden Schaltgerätes oder bei Befehlen ohne Prozessrückmeldung eine Meldung nach abgeschlossener Befehlsangabe.

In der Rückmeldung bedeutet das Pluszeichen eine Befehlsbestätigung. Der Befehl ist positiv, also wie erwartet, abgeschlossen worden. Entsprechend bedeutet das Minuszeichen einen negativen, nicht erwarteten Ausgang.

Befehlsausgabe/Relaisansteuerung

Die für das Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten oder die Höher-/Tiefersteuerung von Transformatorstufen benötigten Befehlstypen sind bei der Projektierung in /1/ beschrieben.

2.19 Gerätebedienung

Der Web-Monitor ermöglicht die Anzeige von Parametern, Meldungen und Messwerten des 7SC80 während des Betriebes oder während der Inbetriebsetzung. Der Web-Monitor wird über einen Web-Browser, wie z.B. dem Internet Explorer aufgerufen.

In diesem Handbuch werden neben allgemeinen Hinweisen zur Installation nur die für den 7SC80 spezifischen Funktionen des Web-Monitors beschrieben. Die allgemeinen Funktionen finden Sie in der Hilfedatei auf der DIGSI-CD (ab DIGSI V4.60).

Voraussetzungen

Der Web-Monitor arbeitet ausschließlich mit Standardsoftware auf dem Bedien-PC. Folgende Softwareprogramme/Betriebssysteme werden vorausgesetzt:

Betriebssystem: Microsoft Windows XP oder Windows 7

Internet-Browser: Microsoft Internet Explorer ab Version 7.0 oder andere Browser, die JNLP-Dateien starten können, z.B. Mozilla Firefox.

Java Runtime Environment (JRE) ab Version 6 muss installiert und aktiviert sein.

Netzwerkadapter: Die erforderliche Softwarekomponente ist Bestandteil von Microsoft Windows. Diese Komponente wird nur beim Anschluss des Gerätes über eine Ethernet-Schnittstelle benötigt (möglich bei Geräten mit EN100-Schnittstelle).

2.19.1 Der Web-Monitor

Allgemeines

Der Web-Monitor ist im Lieferumfang des 7SC80 enthalten. Er besteht aus HTML-Seiten und einer Java-Web-Start-Anwendung, die im 7SC80 gespeichert sind. Er ist fester Bestandteil der Firmware und erfordert keine spezielle Installation.

Für die Ausführung des Web-Monitors wird eine Ankopplung des Bedien-PCs an den Verteilnetzcontroller 7SC80 über die Ethernet-Schnittstelle benötigt. Wenn Sie die USB-Schnittstelle verwenden wollen, benötigen Sie eine DFÜ-Verbindung. Hinweise zur Konfiguration der DFÜ-Verbindung finden Sie im Internet unter www.siprotec.de Programme.

Auf dem Bedien-PC muss ein Internet Browser installiert sein (siehe Systemvoraussetzungen). Auf dem Bedien-PC befindet sich in der Regel auch DIGSI 4.

Beachten Sie, dass DIGSI 4 und der Web-Monitor nicht gleichzeitig an einer Schnittstelle arbeiten. Bevor der Web-Monitor gestartet wird sollten mit DIGSI 4 die Einstellungen und Rangierungen am Gerät vorgenommen worden sein.

Wenn Sie mit dem Web-Monitor über Internet und lokal über die USB-Schnittstelle auf das gleiche Gerät zugreifen, erhält der lokal angeschlossene Web-Monitor die vollen Zugriffsrechte. Auf dem anderen Bedien-PC erhalten Sie die Meldung, dass Sie nur noch Leserechte besitzen. Die Zugriffsrechte werden im Feld Informationen angezeigt. Der gleichzeitige Zugriff auf ein Gerät ist über maximal 2 Bedien-PCs zulässig.

So starten Sie den Web-Monitor:

- Öffnen Sie den Internet Browser
- Tragen Sie in der Adresszeile des Browsers die IP-Adresse der verwendeten Schnittstelle des 7SC80 ein.
- Starten Sie im Folgedialog den Web-Monitor.

Das Grundfenster des Web-Monitors wird angezeigt.

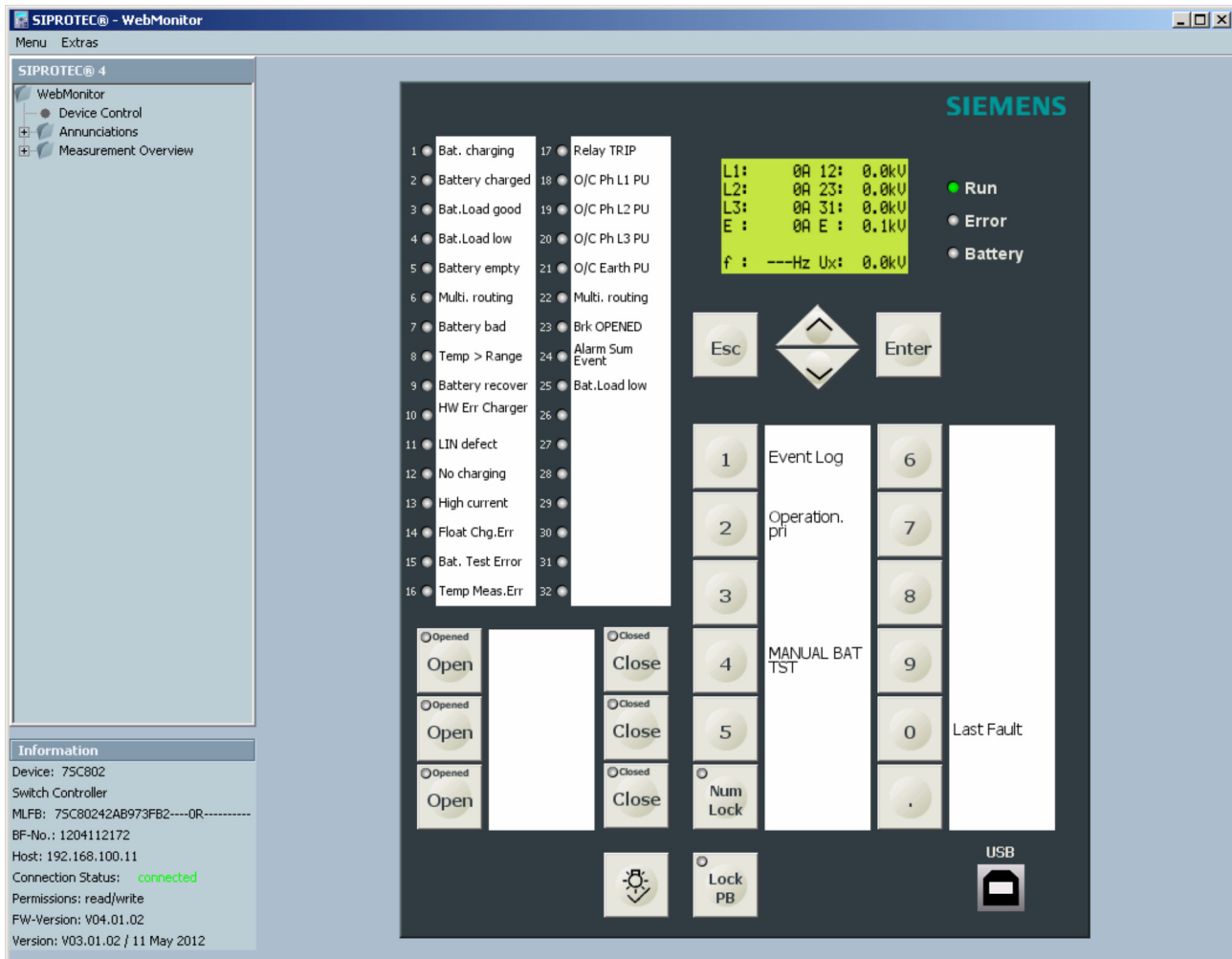


Bild 2-61 Web-Monitor – Gerätedisplay

Das Grundfenster zeigt folgende Bereiche:

- Navigationsbaum zur Auswahl der Anzeige von Meldungen und Messwerten
- Bedien und Anzeigefeld
- Anzeigefeld Informationen zur Anzeige von Geräteinformationen, Verbindungsstatus und Zugriffsrechten

Über die Menüleiste können Sie alle Meldelisten und Messwerte anwählen, die im Navigationsbaum sichtbar sind.

Der Menüpunkt **Extras** wird zu Diagnosezwecken verwendet und kann nur durch Siemens-Fachpersonal freigeschaltet werden.

Bedien- und Anzeigefeld

Das Bedien- und Anzeigefeld ist in verschiedene Funktions- und Anzeigebereiche gegliedert.

- 32 LEDs zur Anzeige von Betriebszuständen oder Meldungen
- Taste OPEN und Taste CLOSE zum Ein- und Ausschalten eines zugeordneten Betriebsmittels
- 6-zeiliges Feld zur Anzeige von Betriebsmeldungen und Messwerten.
- Taste ESC zum Abbruch der Eingabe im Anzeigefeld, Blättertasten und Taste ENTER zur Bestätigung der Eingabe im Textfeld.
- LEDs Run und Error zur Anzeige des Betriebszustandes des 7SC80.
- 10 Funktionstasten zur direkten Anwahl von Funktionen.
- Taste NUM LOCK zur Umschaltung der Funktionalität der Funktionstasten. Wenn die Taste nicht gedrückt ist, wirken die Funktionstasten so, wie sie beschriftet sind. Wenn die Taste gedrückt ist, können die Funktionstasten zur Eingabe von Ziffern verwendet werden.
- Die Taste RESET TARGETS setzt die Anzeigen der LEDs zurück.
- Die Taste LOCK PB sperrt bzw. entsperrt die übrigen Tasten. Halten Sie dafür die Taste einen kurzen Moment lang gedrückt.

Die Belegung und Beschriftung der LEDs und der Funktionstasten entspricht der Rangierung, die Sie mit DIGSI vorgenommen haben. Hinweise dazu finden Sie in der Systembeschreibung /1/. Die Rangierung wird im Web-Monitor automatisch neben den LEDs und Funktionstasten angezeigt.

Die Beschreibung zur Navigation und zu den Eingabemöglichkeiten im Textfeld finden Sie in der Systembeschreibung /1/.

Darstellung der Meldungen

Die Meldungen des 7SC80 werden im Web-Monitor abhängig von ihrer Art und Rangierung in verschiedenen Listen dargestellt

- Event Log (Ereignisliste)
- Trip Log (Alarmliste)
- Earth Log (Erdschlussmeldungen)
- Spontaneous Log (Spontane Meldungen)
- Fault Records (Störschriebe)

Die im Navigationsbaum ausgewählte Liste wird im Anzeigebereich dargestellt. Die Meldelisten werden laufend aktualisiert. Weitere Hinweise zu Art und Inhalt der Meldelisten entnehmen Sie der Systembeschreibung /1/.

Nachfolgend finden Sie einige Beispiele.

Für den angezeigten Inhalt der ausgewählten Liste haben Sie folgende Bearbeitungsmöglichkeiten:

- Speichern über **Save**.

Die Meldungen werden ab dem Anwahlzeitpunkt einer Seite in eine Textdatei abgespeichert.

Der Dateiname muss die Endung .TXT haben.

Wenn Sie eine weitere Seite der Liste speichern, so wird diese ab dem Zeitpunkt der Anwahl abgespeichert.

Beispiele für die Darstellung einer Textdatei finden Sie im nachfolgenden Abschnitt **Protokollierung**.

- Ausdrucken über **Print**.

Die Meldungen werden ab dem Anwahlzeitpunkt einer Seite ausgedruckt. Beispiele finden Sie im nachfolgenden Abschnitt **Protokollierung**.

- Löschen über **Delete**.

Zum Löschen des angezeigten Inhalts einer Liste benötigen Sie das Gerätepasswort. Hinweise zum Gerätepasswort finden Sie in der Systembeschreibung /1/.

SIPROTEC® - WebMonitor

Menu Extras

SIPROTEC® 4

WebMonitor

- Device Control
- Annunciations
 - Event Log
 - Trip Log
 - Earth Log
 - Spontaneous Log
 - Fault Records
- Measurement Overview
 - Primary Values
 - Secondary Values
 - Percent Values
 - Min-/Max-Values
 - Count Values
 - Set Points

Event Log

No.	Date	Time	Indication	Cause	Value	Source
1	11.05.2012	14:09:19,000	Failure Module	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
2	11.05.2012	14:09:18,994	Rotation L1L2L3	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
3	11.05.2012	14:09:18,994	Th.Overload OFF	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
4	11.05.2012	14:09:18,978	Reset Device	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
5	11.05.2012	14:09:18,978	Initial Start	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
6	11.05.2012	14:09:19,121	Device OK	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
7	11.05.2012	14:09:19,194	Fail Ch1	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
8	11.05.2012	14:09:19,194	Fail Ch2	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
9	11.05.2012	14:09:19,444	O/C Phase ACT	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
10	11.05.2012	14:09:19,444	O/C Earth ACT	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
11	11.05.2012	14:09:19,444	ProtActive	SPN	ON	om. Issued=AutoLocal
12	11.05.2012	14:09:21,006	Clock SyncError	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
13	11.05.2012	14:09:29,265	Ext.Volt. valid	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
14	11.05.2012	14:09:34,674	Bat. charging	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
15	11.05.2012	14:14:34,672	Bat. charging	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
16	11.05.2012	14:14:34,673	Battery charged	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
17	12.05.2012	14:09:29,865	Battery testing	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
18	12.05.2012	14:09:36,473	Battery testing	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
19	13.05.2012	14:09:36,465	Battery testing	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
20	13.05.2012	14:09:43,074	Battery testing	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
21	14.05.2012	10:31:15,215	Fail Ch2	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
22	14.05.2012	10:31:47,883	Battery charged	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
23	14.05.2012	10:31:48,474	Battery invalid	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
24	14.05.2012	10:32:57,815	Fail Ch2	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
25	14.05.2012	10:41:24,933	Pow.Sys.Flt.	SPN	ON	Com. Issued=AutoLocal
26	14.05.2012	10:41:25,080	Pow.Sys.Flt.	SPN	OFF	Com. Issued=AutoLocal
27	14.05.2012	10:41:54,951	Reset LED	SPN	ON	Command Issued=Local

Information

Device: 75C802
 Switch Controller
 MLFB: 75C80242AB973FB2---QR-----
 BF-No.: 1204112172
 Host: 192.168.100.11
 Connection Status: **connected**
 Permissions: read/write
 FW-Version: V04.01.02
 Version: V03.01.02 / 11 May 2012

Save Print Delete

Bild 2-62 Web-Monitor – Ereignisliste

SIPROTEC® - WebMonitor

Menu Extras

SIPROTEC® 4

- WebMonitor
 - Device Control
 - Annunciations
 - Event Log
 - Trip Log**
 - Earth Log
 - Spontaneous Log
 - Fault Records
 - Measurement Overview
 - Primary Values
 - Secondary Values
 - Percent Values
 - Min-/Max-Values
 - Count Values
 - Set Points

Trip Log

Fault Event: Last Fault

No./Time: No.:3 / 15.06.2011 09:30:59,012

No.	Time	Event / Value	Status
1	0 ms	Pow.Sys.Flt. 3	ON
2	0 ms	Fault Event 3	ON
3	0 ms	Relay PICKUP	ON
4	0 ms	Overcurrent PU	ON
5	0 ms	O/C Ph L1 PU	ON
6	0 ms	O/C Ph L2 PU	ON
7	0 ms	O/C Ph L3 PU	ON
8	0 ms	I> picked up	ON
9	498 ms	Relay TRIP	ON
10	498 ms	OvercurrentTRIP	ON
11	498 ms	I> TRIP	ON
12	529 ms	IL1 = 0.44 kA	
13	529 ms	IL2 = 0.44 kA	
14	529 ms	IL3 = 0.44 kA	

***** END *****

Information

Device: 75C802
Switch Controller
MLFB: 75C80231AB003FB0-----
BF-No.: 1105099999
Host: 192.168.100.11
Connection Status: **connected**
FW-Version: V04.00.01
Version: V03.00.01 / 15 Jun 2011

Save Print Delete

Bild 2-63 Web-Monitor – Alarmliste

In der Liste **Fault Records** werden alle anstehenden Störschriebe angezeigt.

Über die Taste **VIEW** öffnen Sie den Störschrieb mit dem Auswerteprogramm **SIGRA**. **SIGRA** muss auf Ihrem System installiert sein. Das Programm ist kein Bestandteil des Web-Monitors.

The screenshot shows the SIPROTEC WebMonitor interface. The title bar reads 'SIPROTEC® - WebMonitor'. The main window is titled 'WebMonitor 4' and 'Fault Records'. The left sidebar contains a navigation tree with the following items:

- Device Control
- Annunciations
 - Event Log
 - Trip Log
 - Earth Log
 - Spontaneous Log
 - Fault Records (selected)
- Measurement Overview
 - Primary Values
 - Secondary Values
 - Percent Values
 - Min-/Max-Values
 - Count Values
 - Set Points

The main display area shows a table of fault records:

Grid Fault No.	Fault No.	Time	Date	Rec Length	Test	
3	3	10:52:34,563	14.05.2012	00:00,540	-	View
2	2	10:52:30,701	14.05.2012	00:00,551	-	View
1	1	10:41:24,684	14.05.2012	00:00,539	-	View

The bottom left panel, titled 'Information', displays the following details:

```

Device: 75C802
Switch Controller
MLFB: 75C80242AB973FB2---0R-----
BF-No.: 1204112172
Host: 192.168.100.11
Connection Status: connected
Permissions: read/write
FW-Version: V04.01.02
Version: V03.01.02 / 11 May 2012
  
```

Bild 2-64 Web-Monitor – Störschriebe

Darstellung der Messwerte

Die Mess- und Zählwerte des 7SC80 werden im Web-Monitor in verschiedenen Listen dargestellt

- Primary Values
Messwerte der Primärseite
- Secondary Values
Messwerte der Sekundärseite
- Percent Values
Prozentuale Darstellung der Werte, bezogen auf die Nennwerte
- MinMax Values
Minima- und Maxima-Werte
- Count Values
Energiezählwerte
- Set Points
Statistikwerte

Die im Navigationsbaum ausgewählte Liste wird im Anzeigebereich dargestellt. Nachfolgend finden Sie einige Beispiele. Weitere Hinweise zu Art und Inhalt der Messwertlisten entnehmen Sie der Systembeschreibung /1/.

Über die Taste SAVE wird eine Liste mit den zuletzt angezeigten Werte gespeichert. Für jede Seite können bis zu 1000 Einträge gespeichert werden.

Über die Tasten NEXT und PREVIOUS blättern Sie seitenweise vor oder zurück.

SIPROTEC® - WebMonitor
Menu Extras

SIPROTEC® 4

- WebMonitor
 - Device Control
 - Annunciations
 - Event Log
 - Trip Log
 - Earth Log
 - Spontaneous Log
 - Fault Records
 - Measurement Overview
 - Primary Values**
 - Secondary Values
 - Percent Values
 - Min-/Max-Values
 - Count Values
 - Set Points

Primary Values
Page 1/2

14.05.2012 10:55:44,619

IL1 =	198 A	P, L3 =	0.0 MW
IL2 =	198 A	Q =	0.0 MVAR
IL3 =	199 A	Q, L1 =	0.0 MVAR
IN =	0 A	Q, L2 =	0.0 MVAR
3I0 =	0 A	Q, L3 =	0.0 MVAR
I1 =	200 A	S =	0.0 MVA
I2 =	0 A	PF =	---
UL1E=	0.0 kV	PF, L1 =	---
UL2E=	0.0 kV	PF, L2 =	---
UL3E=	0.0 kV	PF, L3 =	---
UL12=	0.0 kV	Freq=	50.0 Hz
UL23=	0.0 kV	IL1 dmd=	0 A
UL31=	0.0 kV	IL2 dmd=	0 A
Uen =	0.0 kV	IL3 dmd=	0 A
U0 =	0.0 kV	I1 dmd =	0 A
U1 =	0.0 kV	Pdmd =	0.0 MW
U2 =	0.0 kV	Qdmd =	0.0 MVAR
P =	0.0 MW	Sdmd =	0.0 MVA
P, L1 =	0.0 MW	Ø/Øtrip	...
P, L2 =	0.0 MW	Phi A =	---

Next >>
<< Previous

Save

Information
Device: 75C802
Switch Controller
MLFB: 75C80242AB973FB2----OR-----
BF-No.: 1204112172
Host: 192.168.100.11
Connection Status: **connected**
Permissions: read/write
FW-Version: V04.01.02
Version: V03.01.02 / 11 May 2012

Bild 2-65 Web-Monitor – Messwerte Primärseite

The screenshot shows the SIPROTEC Web-Monitor interface. The title bar reads 'SIPROTEC@ - WebMonitor'. The main content area is titled 'Percent Values' and shows a timestamp '14.05.2012 10:57:50,377' and 'Page 1/1'. The interface is divided into three main sections: a left-hand navigation tree, a central data table, and a right-hand control area.

Navigation Tree (Left):

- WebMonitor
 - Device Control
 - Annunciations
 - Event Log
 - Trip Log
 - Earth Log
 - Spontaneous Log
 - Fault Records
 - Measurement Overview
 - Primary Values
 - Secondary Values
 - Percent Values** (selected)
 - Min-/Max-Values
 - Count Values
 - Set Points

Central Data Table:

Parameter	Value	Unit
IL1 =	49.5	%
IL2 =	49.8	%
IL3 =	49.8	%
IN =	0.0	%
3I0 =	0.0	%
I1 =	50.0	%
I2 =	0.0	%
UL1E=	0.0	%
UL2E=	0.0	%
UL3E=	0.0	%
UL12=	0.0	%
UL23=	0.0	%
UL31=	0.0	%
Uen =	0.0	%
U0 =	0.0	%
U1 =	0.0	%
U2 =	0.0	%
P =	0.0	%
P, L1 =	0.0	%
P, L2 =	0.0	%
P, L3 =	0.0	%
Q =	0.0	%
Q, L1 =	0.0	%
Q, L2 =	0.0	%
Q, L3 =	0.0	%
S =	0.0	%
Freq=	100.0	%
θ/θtrip	...	
Vx =	0.0	%

Right-hand Control Area:

- Next >>
- << Previous

Information Panel (Bottom Left):

Information
 Device: 75C802
 Switch Controller
 MLFB: 75C80242A8973FB2----0R-----
 BF-No.: 1204112172
 Host: 192.168.100.11
 Connection Status: **connected**
 Permissions: read/write
 FW-Version: V04.01.02
 Version: V03.01.02 / 11 May 2012

Buttons:

- Save (with floppy disk icon)

Bild 2-66 Web-Monitor – Messwerte Prozentdarstellung

The screenshot displays the SIPROTEC WebMonitor interface. The main window title is 'SIPROTEC® - WebMonitor'. The left sidebar contains a navigation tree with categories like 'WebMonitor', 'Device Control', 'Annunciations', and 'Measurement Overview'. The 'Min-/Max-Values' option is selected. The main content area shows a table of parameters with their current values, units, and historical data. The date and time are 14.05.2012 10:59:04,404. The page is labeled 'Page 1/3'. Navigation buttons for 'Next >>', '<< Previous', and 'Save' are visible.

Parameter	Value	Unit	Timestamp
IL1 dmdMin	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
IL1 dmdMax	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
IL2 dmdMin	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
IL2 dmdMax	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
IL3 dmdMin	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
IL3 dmdMax	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
I1 dmdMin	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
I1 dmdMax	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
PdMin=	0.0	MW	13.05.2012 00:00:00,418
PdMax=	0.0	MW	13.05.2012 00:00:00,418
IL1Min=	0	A	13.05.2012 00:00:01,469
IL1Max=	397	A	14.05.2012 10:54:54,871
IL2Min=	0	A	13.05.2012 00:00:00,418
IL2Max=	397	A	14.05.2012 10:54:54,871
IL3Min=	0	A	14.05.2012 10:58:00,870
IL3Max=	397	A	14.05.2012 10:54:54,871
UL1EMin=	0.0	kV	13.05.2012 00:00:00,418
UL1EMax=	0.2	kV	14.05.2012 10:38:57,270
UL2EMin=	0.0	kV	13.05.2012 00:00:00,418
UL2EMax=	0.3	kV	14.05.2012 10:38:57,270

Information
 Device: 75C802
 Switch Controller
 MLFB: 75C80242AB973FB2----OR-----
 BF-No.: 1204112172
 Host: 192.168.100.11
 Connection Status: **connected**
 Permissions: read/write
 FW-Version: V04.01.02
 Version: V03.01.02 / 11 May 2012

Bild 2-67 Web-Monitor – Minima/Maxima

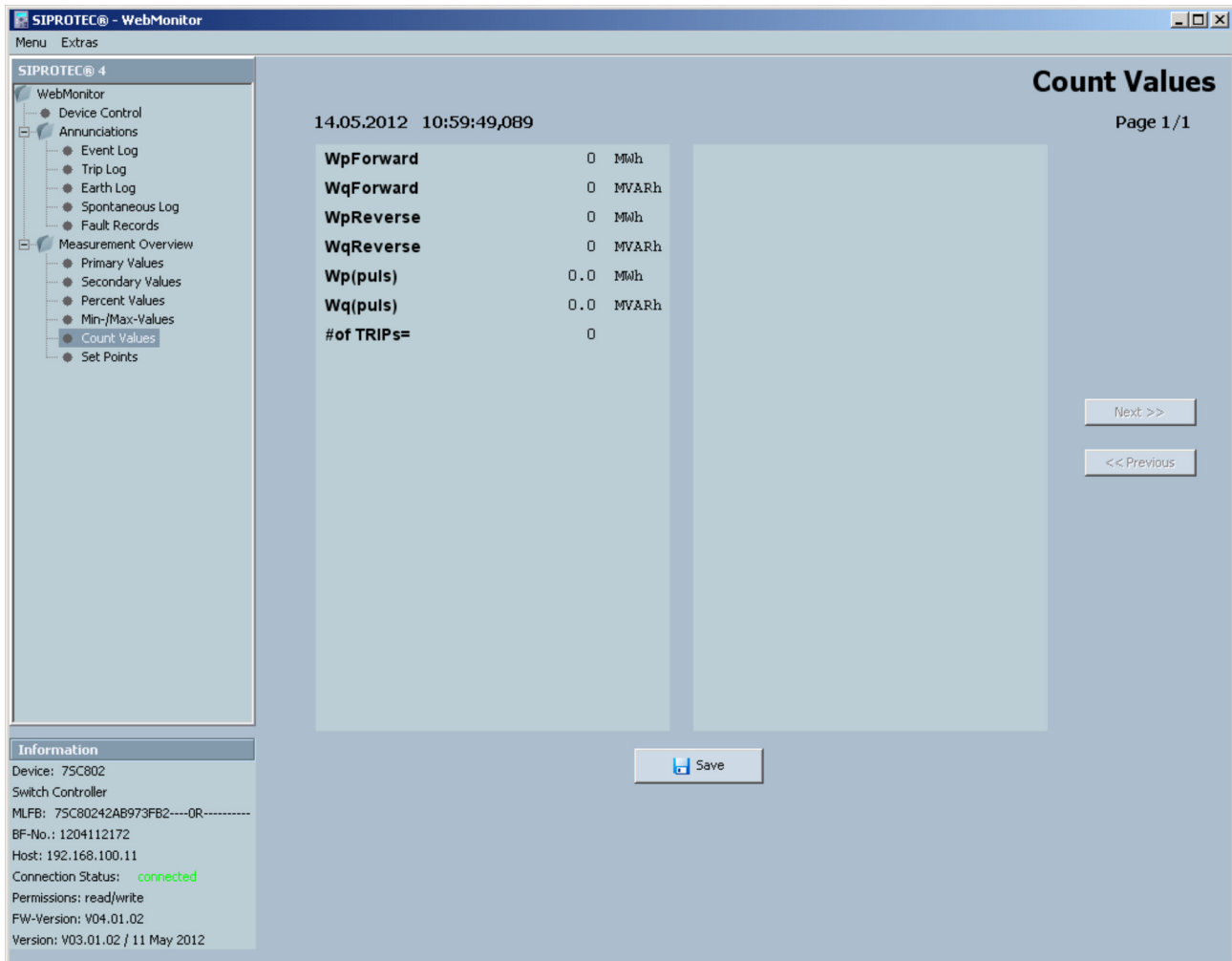


Bild 2-68 Web-Monitor – Energiezählwerte

Protokollierung

Nachfolgend finden Sie Beispiele für die Darstellung einer als Textdatei gespeicherten Meldeliste und einer Messwertliste.

SIPROTEC® - WebMonitor

Menu Extras

SIPROTEC® 4

WebMonitor

- Device Control
- Annunciations
 - Event Log
 - Trip Log**
 - Earth Log
 - Spontaneous Log
 - Fault Records
- Measurement Overview
 - Primary Values
 - Secondary Values
 - Percent Values
 - Min-/Max-Values
 - Count Values
 - Set Points

Trip Log

Fault Event: Last Fault

No./Time: No.:1 / 14.05.2012 10:41:24,933

No.	Time	Event / Value	Status
1	0 ms	Pow.Sys.Flt. 1	ON
2	0 ms	Fault Event 1	ON
3	0 ms	Relay PICKUP	ON
4	0 ms	Overcurrent PU	ON
5	0 ms	O/C Earth PU	ON
6	0 ms	IE> picked up	ON
7	6 ms	IE>> picked up	ON
8	16 ms	O/C Ph L1 PU	ON
9	16 ms	I> picked up	ON
10	102 ms	Relay TRIP	ON
11	102 ms	OvercurrentTRIP	ON
12	102 ms	IE>> TRIP	ON
13	126 ms	O/C Ph L1 PU	OFF
14	126 ms	I> picked up	OFF
15	132 ms	IL1 = 0.24 kA	
16	132 ms	IL2 = 0.00 kA	
17	132 ms	IL3 = 0.00 kA	
18	146 ms	O/C Earth PU	OFF
19	146 ms	IE> picked up	OFF
20	146 ms	Overcurrent PU	OFF
21	146 ms	IE>> picked up	OFF
22	147 ms	Pow.Sys.Flt. 1	OFF
***** END *****			

Information

Device: 75C802
Switch Controller
MLFB: 75C80242AB973FB2----OR-----
BF-No.: 1204112172
Host: 192.168.100.11
Connection Status: **connected**
Permissions: read/write
FW-Version: V04.01.02
Version: V03.01.02 / 11 May 2012

Save Print Delete

Bild 2-69 Ereignisliste, Protokollbeispiel

primary.txt - Editor

Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

Measurement Log (Primary values) wed Jun 15 09:38:04 CEST 2011

Time	IL1/A	IL2/A	IL3/A	IN/A	3I0/A	I1/A	I2/A	UL1E/kV	UL2E/kV
09:37:54,610	439	439	439	0	1323	0	0	0.00	0.00
09:37:55,268	439	439	439	0	1320	0	0	0.00	0.00
09:37:55,921	439	439	439	0	1322	0	0	0.00	0.00
09:37:56,574	439	439	439	0	1323	0	0	0.00	0.00
09:37:57,227	439	439	439	0	1322	0	0	0.00	0.00
09:37:57,879	439	439	439	0	1323	0	0	0.00	0.00
09:37:58,532	439	439	439	0	1322	0	0	0.00	0.00
09:37:59,185	439	439	439	0	1322	0	0	0.00	0.00
09:37:59,836	439	439	439	0	1324	0	0	0.00	0.00
09:38:02,447	439	439	439	0	1322	0	0	0.00	0.00
09:38:03,099	439	439	439	0	1322	0	0	0.00	0.00
09:38:03,751	439	439	439	0	1322	0	0	0.00	0.00

Time	Phi C	Ux	vph-n	systemTemp/°C	Vx/kV
09:38:00,489	439	439	439	0	1323
09:38:01,142	---	---	---	26.3	0.0
09:38:01,795	---	---	---	26.3	0.0

Bild 2-70 Messwerte, Protokollbeispiel





Montage und Inbetriebsetzung

3

Dieses Kapitel wendet sich an den erfahrenen Inbetriebsetzer. Er soll mit der Inbetriebsetzung von Schutz- und Steuereinrichtungen, mit dem Betrieb des Netzes und mit den Sicherheitsregeln und -vorschriften vertraut sein. Eventuell sind gewisse Anpassungen der Hardware an die Anlagendaten notwendig. Für die Primärprüfungen muss das zu schützende Objekt (Leitung, Transformator, usw.) eingeschaltet werden.

3.1	Montage und Anschluss	248
3.2	Kontrolle der Anschlüsse	259
3.3	Inbetriebsetzung	264
3.4	Bereitschalten des Gerätes	281

3.1 Montage und Anschluss

Allgemeines



WARNUNG

Warnung vor falschem Transport, Lagerung, Aufstellung oder Montage.

Nichtbeachtung kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage unter Beachtung der Warnungen und Hinweise des Gerätehandbuches voraus.

Insbesondere sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten.

3.1.1 Projektierungshinweise

Voraussetzungen

Für Montage und Anschluss müssen folgende Voraussetzungen und Einschränkungen erfüllt sein:

Die in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung empfohlene Kontrolle der Nenndaten des Gerätes ist durchgeführt und deren Übereinstimmung mit den Anlagendaten ist kontrolliert.

Übersichtspläne

Übersichtspläne für die Klemmenbelegung des Gerätes 7SC80 sind im Anhang A.2 dargestellt. Anschlussbeispiele für die Strom- und Spannungswandlerkreise befinden sich im Anhang A.3.

Spannungsanschlussvarianten

Im Anhang A.3 sind die möglichen Anschlussvarianten für die Spannungswandler dargestellt. Es ist zu überprüfen, dass die Parametrierung der **Anlagendaten1** (Abschnitt 2.1.3.2) mit den Anschlüssen übereinstimmt.

Bei Normalanschluss wird unter Adresse 213 **U-WDL ANSCH 3ph = U1E, U2E, U3E** eingestellt.

Bei Anschluss einer e-n-Wicklung des Spannungswandlersatzes muss unter Adresse 213 **U-WDL ANSCH 3ph = U12, U23, UE** eingestellt sein.

Binäre Ein- und Ausgänge

Die Rangiermöglichkeiten der binären Ein- und Ausgänge, also die Vorgehensweise bei der individuellen Anpassung an die Anlage, ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert. Danach richten sich die anlagenseitigen Anschlüsse. Die Voreinstellungen bei Auslieferung des Gerätes finden Sie im Anhang A.5. Kontrollieren Sie auch, dass die Beschriftungstreifen auf der Front den rangierten Meldelfunktionen entsprechen.

Einstellgruppenumschaltung

Soll die Einstellgruppenumschaltung über Binäreingaben vorgenommen werden, so ist folgendes zu beachten:

- Für die Steuerung von 4 möglichen Einstellgruppen müssen 2 Binäreingaben zur Verfügung gestellt werden. Diese sind bezeichnet mit „>Param. Wahl1“ und „>Param. Wahl2“ und müssen auf 2 physische Binäreingänge rangiert und dadurch steuerbar sein.
- Für die Steuerung von 2 Einstellgruppen genügt eine Binäreingabe, und zwar „>Param. Wahl1“, da die nicht rangierte Binäreingabe „>Param. Wahl2“ dann als nicht angesteuert gilt.
- Die Steuersignale müssen dauernd anstehen, damit die gewählte Einstellgruppe aktiv ist und bleibt.

Die Zuordnung der Binäreingaben zu den Einstellgruppen A bis D ist in der folgenden Tabelle angegeben, während das folgende Bild ein vereinfachtes Anschlussbeispiel zeigt. Im Beispiel ist vorausgesetzt, dass die Binäreingaben in Arbeitsstromschaltung, d.h. bei Spannung aktiv (H-aktiv) rangiert sind.

Dabei bedeutet:

nein = nicht angesteuert
ja = angesteuert

Tabelle 3-1 Parameterwahl (Einstellgruppenumschaltung) über Binäreingänge

Binäreingabe		ergibt aktiv
>Param.Wahl1	>Param. Wahl2	
nein	nein	Gruppe A
ja	nein	Gruppe B
nein	ja	Gruppe C
ja	ja	Gruppe D

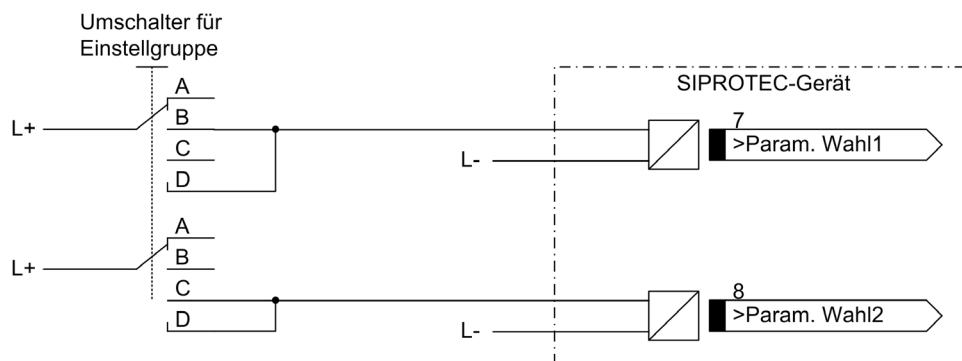


Bild 3-1 Anschlusschema (Beispiel) für Einstellgruppenumschaltung über Binäreingänge

3.1.2 Anpassung der Hardware

3.1.2.1 Demontage

Austausch der Pufferbatterie

Die Batterie liegt in einem von außen zugänglichem Batteriefach. Das Batteriefach befindet sich auf der Geräte-seite. Wenn Sie die Batterie austauschen, dann müssen Sie das Gerät nicht öffnen. Die Batterie sichert bei einem Ausfall der Hilfsspannung den Weitergang der internen Uhr und die Speicherung aller Prozessdaten für mindestens ein halbes Jahr. Die Parametrierung des Gerätes ist jederzeit ausfallsicher in einem nicht flüchtigen Speicher hinterlegt. Das Gerät überprüft den Ladezustand der Batterie zyklisch.

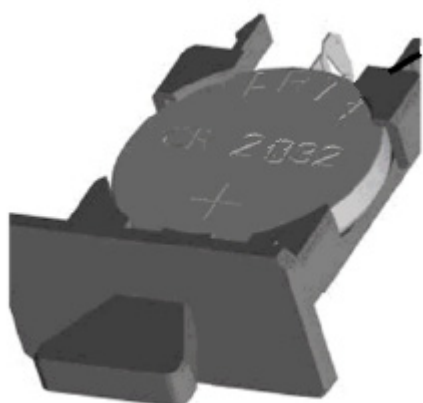


Bild 3-2 Batteriefach

Batterie austauschen

- Ersetzen Sie die Batterie nur durch eine gleichen Typs:
Lithium-Knopfzelle CR2032, 3 V und 230 mAh
- Ziehen Sie das Batteriefach heraus.
- Entnehmen Sie die Batterie.
- Legen Sie die neue Batterie so in das Batteriefach ein, dass der Pluspol nach oben zeigt.
- Schieben Sie das Batteriefach wieder hinein.

VORSICHT



Achtung beim Austausch und Entsorgung der Batterie.

Nichtbeachtung der angegebenen Maßnahmen bedeutet, dass Sachschäden entstehen können.

Die Batterie enthält Lithium. Lithiumbatterien unterliegen den gesetzlichen Bestimmungen zur Entsorgung von Batterien.

Entsorgen Sie die Batterie nach den nationalen und internationalen Bestimmungen. Geben Sie die Batterie bei einer zugelassenen Sammelstelle ab oder werfen Sie die Batterie in die dafür vorgesehenen Sammelbehälter!

Arbeiten am Gerät



Hinweis

Die folgenden Schritte setzen voraus, dass sich das Gerät nicht im Betriebszustand befindet.



Hinweis

Im Inneren des Gerätes befinden sich außer den Kommunikationsmodulen und der Sicherung keine weiteren vom Anwender einstellbaren oder bedienbaren Komponenten. Servicetätigkeiten, die über den Einbau oder den Wechsel von Kommunikationsmodulen hinausgehen, dürfen nur von Siemens durchgeführt werden.

Zur Vorbereitung des Arbeitsplatzes benötigen Sie eine für elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) geeignete Unterlage.

Ferner benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- ein Schraubendreher mit 5 bis 6 mm Klingenbreite,
- ein Kreuzschlitzschraubendreher Pz Größe 1,
- ein Steckschlüssel mit Schlüsselweite 5 mm.

Um das Gerät zu demontieren, bauen Sie es zunächst aus der Installation der Schaltanlage aus. Lösen Sie dazu die Montagewinkel vom Gerät.



Hinweis

Beachten Sie unbedingt:

Lösen Sie alle Kommunikationsanschlüsse des Gerätes. Nichtbeachtung kann Zerstörung der Kommunikationsleitungen und/oder des Gerätes zur Folge haben.



Hinweis

Das Gerät darf nur betrieben werden, wenn alle Klemmenblöcke gesteckt sind.



VORSICHT

Vorsicht wegen elektrostatischer Entladungen

Nichtbeachtung kann leichte Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben.

Elektrostatische Entladungen bei Arbeiten am Elektronikblock sind zu vermeiden. Wir empfehlen EGB-Schutzausrüstung (Erdungsband, leitfähige, geerdete Schuhe, EGB geeignete Bekleidung etc.). Hilfsweise ist elektrostatische Ladung durch vorheriges Berühren von geerdeten Metallteilen unbedingt zu entladen.



Hinweis

Um den Aufwand für den Wiederanschluss des Gerätes zu minimieren, lösen Sie die komplett verdrahteten Klemmenblöcke vom Gerät. Kennzeichnen Sie die Klemmenblöcke, um ein versehentliches Vertauschen beim Wiederaufstecken zu verhindern. Öffnen Sie hierzu paarweise die federnden Halterungen des Strom-Klemmen-Blocks mit einem flachen Schraubendreher und ziehen ihn und die anderen Stecker ab. Beim Wiedereinbau des Gerätes stecken Sie die Klemmenblöcke wie konfektionierte Anschlussklemmen wieder auf das Gerät auf.



Hinweis

Ziehen Sie vor der Demontage die Batterieschublade aus dem Gerät. Bei Entnahme des Batteriefachs werden die Gerätepuffer und Störschriebe gelöscht. Sichern Sie Gerätepuffer und Störschriebe nötigenfalls vorher.

Um Kommunikationsmodule einzubauen oder zu tauschen oder die Sicherung zu wechseln, gehen Sie folgendermaßen vor:

Lösen Sie alle Schrauben, mit denen der Deckel am Gerät fixiert ist. Falls vorhanden, lösen Sie die Schutzkappe der GPS-Antenne. Ziehen Sie nun das Gehäuse vorsichtig ab.

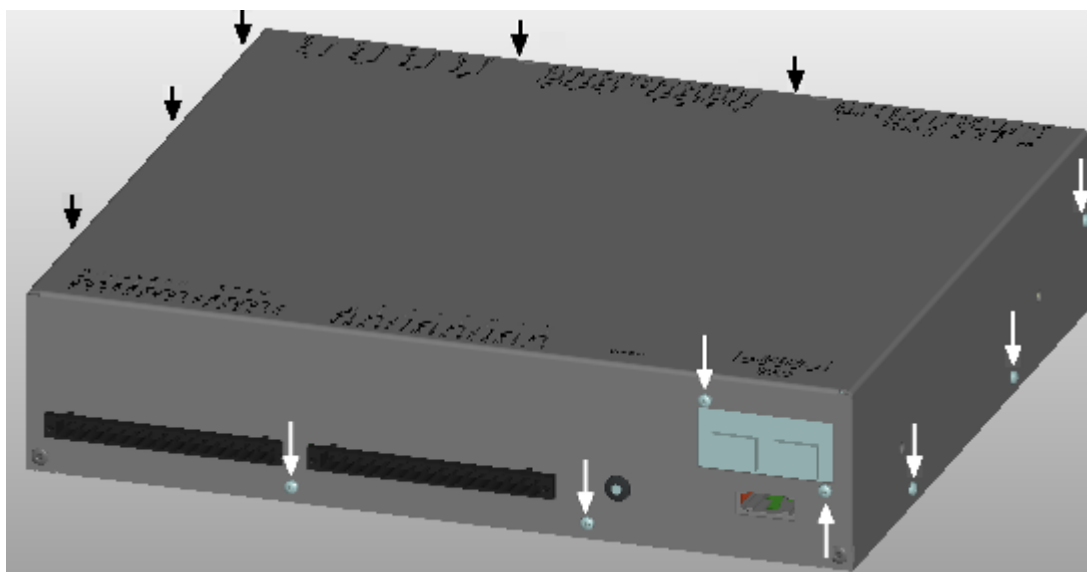


Bild 3-3 Gehäuse

Austausch der Sicherung

Die Lage der Sicherung auf der Baugruppe sehen Sie im folgenden Bild. Die Sicherung F200 ist für die Hilfsspannung.

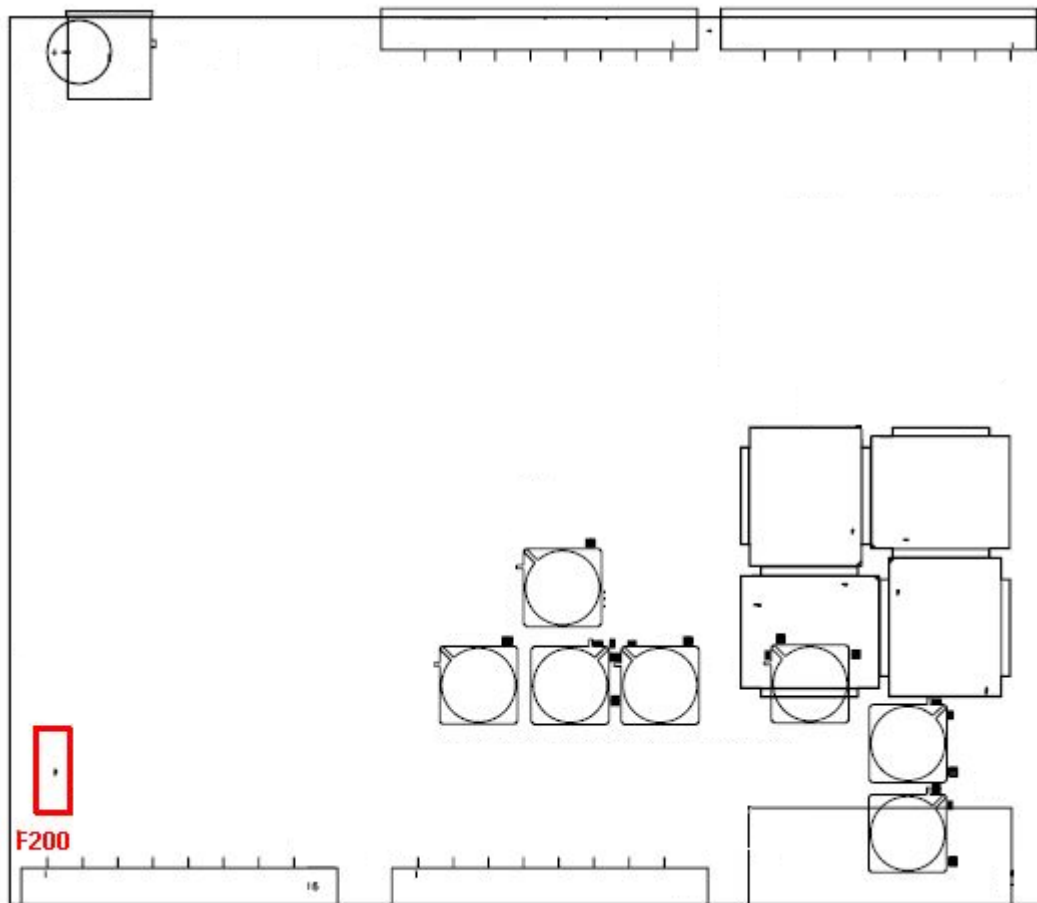


Bild 3-4 Platzierung der Sicherung

Entfernen Sie die defekte Sicherung. Setzen Sie eine neue Sicherung mit folgenden technischen Daten in den Sicherungshalter ein:

Geräteschutzsicherung 5 mm * 20 mm

Charakteristik T

Nennstrom 2,0 A für F200

Nennspannung 250 V

Schaltleistung 1500 VA/300 VDC

Es sind nur UL-zugelassene Sicherungen zu verwenden.

Die Angabe für F200 gelten für alle Gerätetypen (24 V/48 V und 60 V bis 250 V).

Vergewissern Sie sich, dass der Defekt der Sicherung keine offensichtlichen Schäden am Gerät hinterlassen hat. Sollte die Sicherung nach der Wiederinbetriebnahme des Gerätes erneut auslösen, sehen Sie von weiteren Reparaturversuchen ab und senden Sie das Gerät an Siemens zur Reparatur.

Jetzt kann das Gerät wieder zusammengebaut werden (siehe Kapitel Zusammenbau).

3.1.2.2 Anschlüsse der Stromklemmen

Anschlagelemente und Leitungsquerschnitte

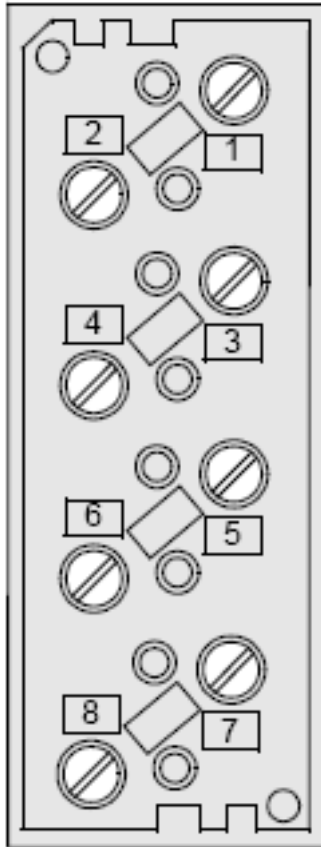


Bild 3-5 8-polige Stromklemme

Zum Anschluss können Ring- und Gabelkabelschuhe verwendet werden. Zur Einhaltung der Isolationsstrecken müssen isolierte Kabelschuhe verwendet werden. Andernfalls ist die Crimp-Zone mit entsprechenden Mitteln (z.B. durch Überziehen mit Schrumpfschlauch) zu isolieren.

Beim Anklemmen von Einzelleitungen können Sie folgende Leitungsquerschnitte verwenden:

Leitungsquerschnitte: bei Verwendung von Kabelschuhen	AWG 14-12 (2,6 mm ² bis 3,3 mm ²) AWG 14-10 (2,6 mm ² bis 6,6 mm ²)
Zulässiges Anzugsdrehmoment	2,7 Nm
Abisolierlänge: (bei Massivleiter)	10 mm bis 11 mm Verwenden Sie nur Kupferleiter.



Hinweis

Wenn Sie Stromklemmen verwenden, müssen Sie, damit der vorgeschriebene Biegeradius eingehalten wird, die Montagewinkel in der äußersten Einstellung nutzen.



Hinweis

Klemmenanschluss „1“ der Stromklemme entspricht in den Übersichtsplänen im Anhang der Pinnummer „72“.

Weitere Informationen zu den Stromklemmen finden Sie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung, Best.-Nr. E50417-H1100-C151.

3.1.2.3 Anschlüsse der Prozessklemmen

Befestigungselemente

Die Prozessklemmen verfügen über integrierte Befestigungselemente. Die Kopfform der Klemmschraube ermöglicht Ihnen die Betätigung mit einfachem Flach-Schraubendreher (4,0 x 0,8).

Anschlagelemente und Leitungsquerschnitte

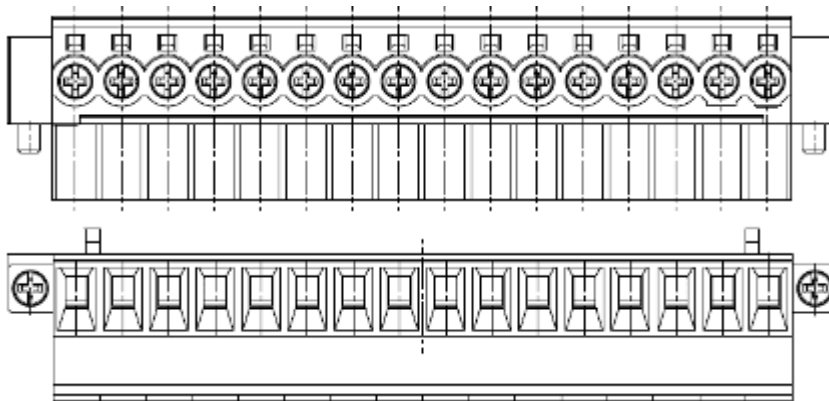


Bild 3-6 16-polige Prozessklemme (Schrankaufbau)

Verwenden Sie je nach Montageart, Schrankeinbau oder Schrankaufbau, die jeweiligen passenden Klemmen. Die gegenüber Schrankaufbau um 180° gedreht montierbare Klemme erlaubt eine leichtere Zugänglichkeit der Klemmschrauben. Bestelldaten finden Sie im Anhang A1.

Als Einzelleitungen können Sie sowohl Massivleiter als auch Litzenleiter mit und ohne Aderendhülse verwenden. Siemens empfiehlt, bei Anschluss von zwei Einzelleitungen Twinadernendhülsen zu verwenden.

Leitungsquerschnitte:	AWG 26-12 (0,2 mm ² bis 2,5 mm ²)
zulässige Spannungen:	300 V
zulässige Ströme:	5 A Es sind nur Kupferleiter zu verwenden.

Mechanische Anforderungen

Die Befestigungselemente und die damit verbundenen Komponenten sind für folgende mechanische Anforderungen ausgelegt:

Zulässiges Anzugsdrehmoment an der Klemmschraube	0,4 Nm bis 0,5 Nm
Abisolierlänge	7 mm

3.1.2.4 Schnittstellenmodule

Allgemeines

Das Gerät 7SC80 wird mit vorkonfigurierten Schnittstellen gemäß MLFB ausgeliefert. Sie müssen selbst keine Anpassungen bezüglich der Hardware (z. B. Stecken von Steckbrücken) vornehmen, mit Ausnahme des nachträglichen Einbaus bzw. Austausches von Kommunikationsmodulen.

Austausch des Kommunikationsmoduls oder des GPS-Moduls

Zuerst lösen Sie alle Schrauben, mit denen der Boden mit dem Gerät verbunden ist. Heben Sie den Boden vorsichtig ab.

Jetzt lösen Sie die Schrauben, mit denen das Kommunikationsmodul oder das GPS-Modul befestigt sind. Achten Sie beim Abnehmen des Moduls auf vorhandene Steckverbinder.

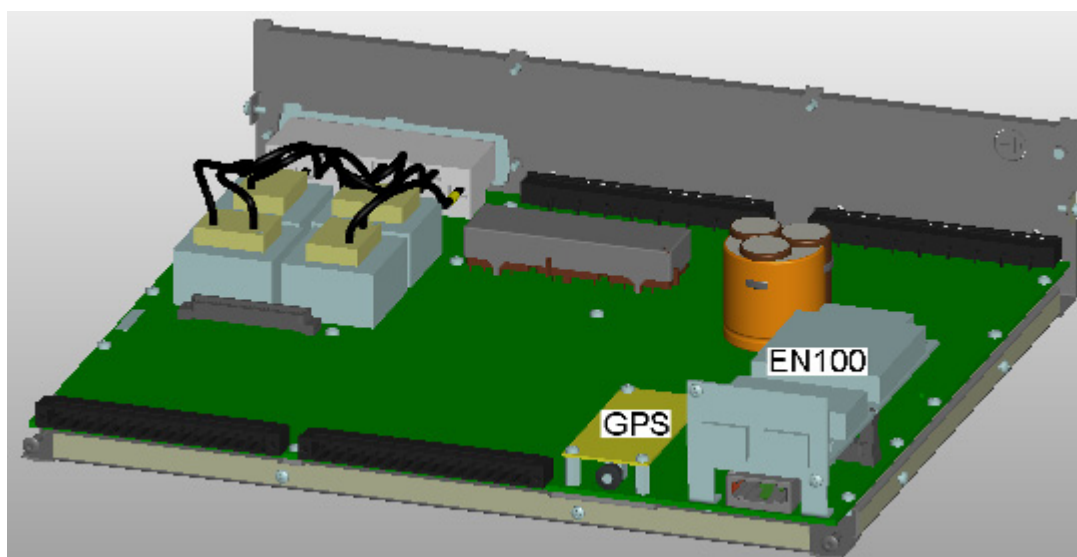


Bild 3-7 Modulbefestigung

Ersetzen Sie die Module nur mit Originalersatzteilen. Wenn Sie ein optisches EN100-Modul ersetzt haben, fixieren Sie es anschließend wieder mit einem Kabelbinder (203 mm x 2,5 mm).

3.1.2.5 Zusammenbau

Gehen Sie für den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge die Schritte des Kapitels Demontage durch. Montieren Sie das Gerät wieder in der Schaltanlage. Schieben Sie die Batterieschublade wieder in das Gerät. Beachten Sie dabei folgenden Hinweis:



Hinweis

Stecken Sie die Strom- und Spannungsklemmenblöcke wieder auf und rasten Sie diese ein!
Fixieren Sie die Prozessklemmen zusätzlich über die Befestigungselemente oder Schrauben.

3.1.3 Montage

3.1.3.1 Allgemeines

Für den Einbau eines des 7SC80 -Gerätes in ein Gestell oder einen Schrank werden die 2 im Lieferumfang enthaltenen Winkelschienen benötigt.



Bild 3-8 Geräteansicht

Gehäusemontage

- Befestigen Sie das Gerät mit 4 Schrauben an den Winkelschienen.
- Verschrauben Sie die beiden Winkelschienen im Gestell oder Schrank mit jeweils 4 Schrauben zunächst lose.
- Ziehen Sie die 8 Schrauben der Winkelschienen im Gestell oder Schrank fest an.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Erdungsklemme des Gerätes anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch 2,5 mm² betragen.
- Anschlüsse über die Schraubanschlüsse gemäß Schaltplan herstellen. Die Angaben zur Anschluss-technik der Kommunikationsmodule gemäß SIPROTEC 4 Systembeschreibung und die Angaben zur Anschluss-technik der Strom- und Spannungsklemmen an der Geräteseite in den Kapiteln „Anschlüsse der Stromklemmen“ und „Anschlüsse der Spannungsklemmen“ sind unbedingt zu beachten.



Hinweis

Wenn Sie Stromklemmen verwenden, müssen Sie, damit der vorgeschriebene Biegeradius eingehalten wird, die Montagewinkel in der äußersten Einstellung nutzen.

3.2 Kontrolle der Anschlüsse

3.2.1 Kontrolle der Datenverbindungen der Schnittstellen

Pin-Belegung

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Pin-Belegung der verschiedenen Schnittstellen. Die Lage der Anschlüsse geht aus den folgenden Abbildungen hervor.

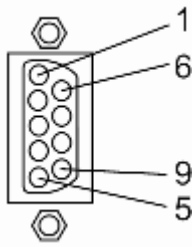


Bild 3-9 9-polige DSUB-Buchse (HMI-Schnittstelle)

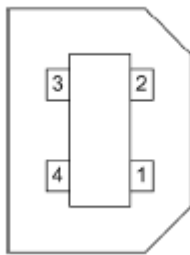


Bild 3-10 USB-Schnittstelle

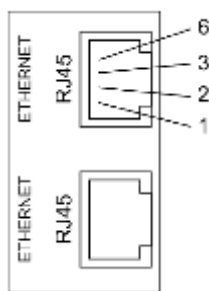


Bild 3-11 Ethernet-Anschlüsse 2 x RJ45

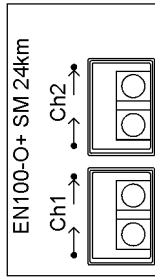


Bild 3-12 Ethernet EN100-O SM 24 km



Bild 3-13 SMB-Buchse (Sub-Miniature-B) für den Anschluss einer GPS Antenne

HMI-Schnittstelle

Das Bedienfeld wird in einer späteren Version über die 9-polige DSUB-Buchse angeschlossen.

Tabelle 3-2 Belegung der Buchse

Pin-Nr.	Funktion
1	VCC
2	RxD
3	TxD
4	USB D+
5	GND
6	GND
7	RS232 high
8	DET_HMI
9	USB D-

USB-Schnittstelle

Über die USB-Schnittstelle können Sie eine Verbindung zwischen dem Schutzgerät und Ihrem PC herstellen. Für die Kommunikation wird der Microsoft Windows USB Treiber verwendet, der zusammen mit DIGSI (ab Version V4.82) installiert wird. Die Schnittstelle wird als virtueller serieller COM Port eingerichtet. Empfohlen wird hierbei die Verwendung handelsüblicher USB-Kabel mit einer maximalen Länge von 5 m.

Tabelle 3-3 Belegung der USB Buchse

Pin-Nr.	1	2	3	4	Gehäuse
USB	VBUS (unbenutzt)	D-	D+	GND	Schirm

Ethernet-Anschlüsse an RJ45

Wenn die Schnittstelle zur Kommunikation mit dem Gerät verwendet wird, so ist die Datenverbindung zu kontrollieren.

Tabelle 3-4 Belegung der Buchse

Pin-Nr.	Ethernet-Schnittstelle
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	—
5	—
6	Rx-
7	—
8	—

GPS-Schnittstelle

Über die SMB-Buchse können Sie eine aktive GPS-Antenne (5 V max. 50 mA wie z.B. Trimble® Bullet™ III GPS Antenne) anschließen.

Wenn keine GPS-Schnittstelle vorhanden ist, gibt es statt dessen eine Abdeckung.

Zeitsynchronisationsschnittstelle prüfen

Beim Anschluss des Zeitzeichengebers (GPS) sind die vorgegebenen technischen Daten einzuhalten (siehe Kapitel 4 Technische Daten unter „Zeitsynchronisationsschnittstelle“). Das GPS-Modul liefert, unabhängig von der Zeitzone und der Sommer-/Winterzeitumstellung, UTC-Zeit. Sie können ihre Zeitzone über die Eingabe einer Offset-Zeit (in Minuten) am Gerät oder über DIGSI zum Zeitzeichen anpassen. Bei parametrierem EN100-Modul können Sie die Sommer-/Winterzeit in DIGSI einstellen. Eine ordnungsgemäße Funktion wird daran erkannt, dass maximal 20 Minuten nach dem Geräteanlauf oder Anwahl von GPS als Zeitquelle der Uhrzeitstatus als „synchronisiert“ angezeigt wird, begleitet von der Betriebsmeldung „Störung Uhr GEH“.

Wenn nach 20 Minuten die Uhrzeit weiterhin als gestört geführt wird, prüfen Sie den Betriebsmeldepuffer. Liegt keine Störung „GPS Modul Fehler KOM“ vor, so ist der Antennenanschluss zu prüfen.

Im Dauerbetrieb, mit GPS als Zeitzeichengeber, kann es passieren, dass die Uhrzeitführung die Betriebsmeldung „Störung Uhr KOM“ absetzt, obwohl davor die Zeit korrekt geführt wurde. Dies kann zwei Ursachen haben:

- Wenn im Betriebsmeldepuffer die Meldung: „GPS Modul Fehler KOM“ abgesetzt wurde und diese über einen längeren Zeitraum ansteht, schicken Sie das Gerät zur Überprüfung ein.
- Das GPS-Modul hat nicht mehr genug Satelliten in Sicht, um eine korrekte Zeitangabe zu ermitteln. Bevor die Uhrzeit als gestört gilt, kann die zyklische Synchronisation bis zu 10 Minuten ausbleiben. Sobald ein gültiges Satellitensignal empfangen wird, wird die Störung der Uhrzeit zurückgesetzt: „Störung Uhr GEH“.

Weitere Hinweise finden Sie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung.

Tabelle 3-5 Uhrzeit-Status

Nr.	Statustext	Status
1	--- --- ---	synchronisiert
2	--- --- --- SZ	
3	--- --- ST ---	nicht synchronisiert
4	--- --- ST SZ	
5	--- UG ST ---	
6	--- UG --- ---	
Legende: --- UG --- --- --- --- ST --- --- --- --- SZ		Zeit ungültig Uhrzeitstörung Sommerzeit

3.2.2 Kontrolle der Anlagenanschlüsse



WARNUNG

Warnung vor gefährdenden Spannungen

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahmen kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben:

Kontrollschritte dürfen nur durch entsprechend qualifizierte Personen vorgenommen werden, die mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorsichtsmaßnahmen vertraut sind und diese befolgen.



VORSICHT

Vorsicht beim Betrieb des Gerätes ohne Batterie an einer Batterieladeeinrichtung

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann zu unzulässig hohen Spannungen und damit zur Zerstörung des Gerätes führen.

Gerät nicht an einer Batterieladeeinrichtung ohne angeschlossene Batterie betreiben. (Grenzwerte siehe auch Technische Daten, Abschnitt 4.1).

Falls im Gerät der Unterspannungsschutz projiziert und eingeschaltet und außerdem das Stromkriterium ausgeschaltet ist, regt das Gerät sofort nach Zuschalten der Hilfsversorgungsspannung an, da noch keine Messspannung ansteht. Um das Gerät parametrierbar zu machen, muss die Anregung aufgehoben, also die Messspannung eingeschaltet oder der Spannungsschutz blockiert werden. Dies ist über die Bedienung möglich.

Bevor das Gerät erstmalig an Spannung gelegt wird, soll es mindestens zwei Stunden im Betriebsraum gelegen haben, um einen Temperatenausgleich zu schaffen und Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden. Die Anschlussprüfungen werden am fertig montierten Gerät bei abgeschalteter und geerdeter Anlage vorgenommen.

Für die Kontrolle der Anlagenanschlüsse gehen Sie wie folgt vor:

- Schutzschalter der Hilfsspannungsversorgung und der Messspannung müssen ausgeschaltet sein.
- Durchmessen aller Strom- und Spannungswandlerzuleitungen nach Anlagen- und Anschlussplan:
 - Erdung der Stromwandler richtig?
 - Polarität der Stromwandleranschlüsse einheitlich?
 - Phasenzuordnung der Stromwandler richtig?
 - Erdung der Spannungswandler richtig?

- Polarität der Spannungswandleranschlüsse einheitlich und richtig?
- Phasenzuordnung der Spannungswandler richtig?
- Polarität für Stromeingang I_E , richtig (soweit benutzt)?
- Polarität für Spannungseingang U_3 richtig und soweit benutzt, z.B. für offene Dreieckswicklung oder Sammelschienenspannung)?
- Sofern Prüfschalter für die Sekundärprüfung des Gerätes eingesetzt sind, sind auch deren Funktionen zu überprüfen, insbesondere, dass in Stellung „Prüfen“ die Stromwandlersekundärleitungen selbsttätig kurzgeschlossen werden.
- Strommesser in die Hilfsspannungs-Versorgungsleitung einschleifen; Bereich ca. 2,5 A bis 5 A.
- Automat für Hilfsspannung (Versorgung Schutz) einschalten, Spannungshöhe und ggf. Polarität an den Geräteklemmen bzw. an den Anschlussmodulen kontrollieren.
- Die Stromaufnahme sollte der Ruheleistungsaufnahme des Gerätes entsprechen. Ein kurzes Ausschlagen des Zeigers ist unbedenklich und zeigt den Ladestromstoß der Speicherkapazitäten an.
- Automat für die Versorgungs-Hilfsspannung ausschalten.
- Strommesser entfernen; normalen Hilfsspannungsanschluss wiederherstellen.
- Automat für die Versorgungs-Hilfsspannung einschalten.
- Spannungswandlerschutzschalter einschalten.
- Drehfeldsinn an den Geräteklemmen kontrollieren.
- Automaten für Wandler Spannung und Versorgungs-Hilfsspannung ausschalten
- Auslöse- und Einschaltleitungen zu den Leistungsschaltern kontrollieren.
- Steuerleitungen von und zu anderen Geräten kontrollieren.
- Meldeleitungen kontrollieren.
- Automaten wieder einschalten.

3.3 Inbetriebsetzung



WARNUNG

Warnung vor gefährlichen Spannungen beim Betrieb elektrischer Geräte

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahmen kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben:

Nur qualifiziertes Personal soll an diesem Gerät arbeiten. Dieses muss gründlich mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Vorsichtsmaßnahmen sowie den Warnhinweisen dieses Handbuchs vertraut sein.

Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Gerät am Schutzleiteranschluss zu erden.

Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung und mit den Mess- bzw. Prüfgrößen verbundenen Schaltungsteilen anstehen.

Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Gerät vorhanden sein (Kondensatorspeicher).

Nach einem Ausschalten der Hilfsspannung soll zur Erzielung definierter Anfangsbedingungen mit dem Wiedereinschalten der Hilfsspannung mindestens 10 s gewartet werden.

Die unter Technische Daten genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, auch nicht bei Prüfung und Inbetriebsetzung.

Bei Prüfungen mit einer Sekundärprüfeinrichtung ist darauf zu achten, dass keine anderen Messgrößen aufgeschaltet sind und die Auslöse- und ggf. Einschaltkommandos zu den Leistungsschaltern unterbrochen sind, soweit nicht anders angegeben.



GEFAHR

Gefährliche Spannungen bei Unterbrechungen in den Stromwandler-Sekundärkreisen

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen, bevor die Stromzuleitungen zum Gerät unterbrochen werden.

Für die Inbetriebsetzung müssen auch Schalthandlungen durchgeführt werden. Die beschriebenen Prüfungen setzen voraus, dass diese gefahrlos durchgeführt werden können. Sie sind daher nicht für betriebliche Kontrollen gedacht.



WARNUNG

Warnung vor Gefährdungen durch unsachgemäße Primärversuche

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Primärversuche dürfen nur von qualifizierten Personen vorgenommen werden, die mit der Inbetriebnahme von Schutzsystemen, mit dem Betrieb der Anlage und mit den Sicherheitsregeln und -vorschriften (Schalten, Erden, usw.) vertraut sind.

3.3.1 Testbetrieb/Übertragungssperre

Ein- und Ausschalten

Wenn das Gerät an eine zentrale Leit- oder Speichereinrichtung angeschlossen ist, können Sie bei einigen der angebotenen Protokolle die Informationen, die zur Leitstelle übertragen werden, beeinflussen (siehe Tabelle „Protokollabhängige Funktionen“ im Anhang A.6).

Ist der **Testbetrieb** eingeschaltet, werden von einem SIPROTEC 4-Gerät zur Zentralstelle abgesetzte Meldungen mit einem zusätzlichen Testbit gekennzeichnet, so dass zu erkennen ist, dass es sich nicht um Meldungen wirklicher Störungen handelt. Außerdem kann durch Aktivieren der **Übertragungssperre** bestimmt werden, dass während eines Testbetriebs überhaupt keine Meldungen über die Systemschnittstelle übertragen werden.

Wie Testbetrieb und Übertragungssperre aktiviert bzw. deaktiviert werden können, ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert. Beachten Sie bitte, dass bei der Gerätebearbeitung mit DIGSI die Betriebsart **Online** Voraussetzung für die Nutzung dieser Testfunktionen ist.

3.3.2 Systemschnittstelle (an Port F) testen

Vorbemerkungen

Sofern das Gerät über eine Systemschnittstelle verfügt und diese zur Kommunikation mit einer Leitzentrale verwendet wird, kann über die DIGSI-Gerätebedienung getestet werden, ob Meldungen korrekt übertragen werden. Sie sollten von dieser Testmöglichkeit jedoch keinesfalls während des „scharfen“ Betriebs Gebrauch machen.



GEFAHR

Gefahr durch Schalten der Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) durch Testfunktion

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Schaltbare Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) nur bei Inbetriebnahme und keinesfalls im „scharfen“ Betrieb durch Absetzen oder Aufnehmen von Meldungen über die Systemschnittstelle mittels der Testfunktion kontrollieren.



Hinweis

Nach Abschluss des Testmodus wird das Gerät einen Erstanlauf durchführen. Damit werden alle Meldepuffer gelöscht. Ggf. sollten die Meldepuffer zuvor mittels DIGSI ausgelesen und gesichert werden.

Der Schnittstellentest wird mit DIGSI in der Betriebsart Online durchgeführt:

- Verzeichnis **Online** durch Doppelklick öffnen; die Bedienfunktionen für das Gerät erscheinen.
- Anklicken von **Test**; rechts im Bild erscheint dessen Funktionsauswahl.
- Doppelklicken in der Listenansicht auf **Meldungen erzeugen**. Die Dialogbox **Meldungen erzeugen** wird geöffnet (siehe das folgende Bild).

Aufbau der Dialogbox

In der Spalte **Meldung** werden die Displaytexte aller Meldungen angezeigt, die in der Matrix auf die Systemschnittstelle rangiert wurden. In der Spalte **Status SOLL** legen Sie für die Meldungen, die getestet werden sollen, einen Wert fest. Je nach Meldungstyp werden hierfür unterschiedliche Eingabefelder angeboten (z.B. Meldung „kommt“/Meldung „geht“). Durch Anklicken eines der Felder können Sie aus der Aufklappliste den gewünschten Wert auswählen.

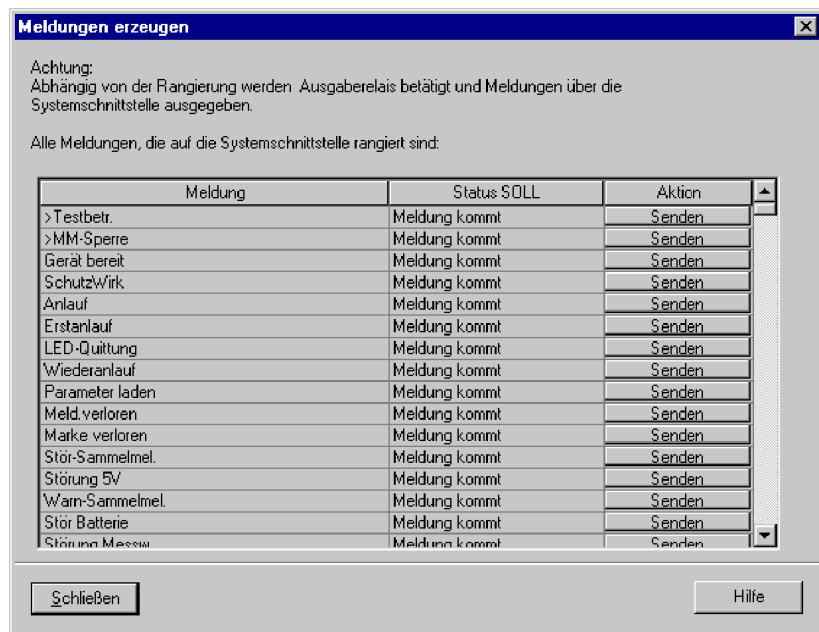


Bild 3-14 Schnittstellentest mit der Dialogbox: Meldungen erzeugen – Beispiel

Betriebszustand ändern

Beim ersten Betätigen einer der Tasten in der Spalte **Aktion** werden Sie nach dem Passwort Nr. 6 (für Hardware-Testmenüs) gefragt. Nach korrekter Eingabe des Passwortes können Sie nun die Meldungen einzeln absetzen. Hierzu klicken Sie auf die Schaltfläche **Senden** innerhalb der entsprechenden Zeile. Die zugehörige Meldung wird abgesetzt und kann nun sowohl in den Betriebsmeldungen des SIPROTEC 4 Gerätes als auch in der Leitzentrale der Anlage ausgelesen werden.

Die Freigabe für weitere Tests bleibt bestehen, bis die Dialogbox geschlossen wird.

Test in Melderichtung

Für alle Informationen, die zur Leitzentrale übertragen werden sollen, testen Sie die unter **Status SOLL** in der Aufklappliste angebotenen Möglichkeiten:

- Stellen Sie sicher, dass evtl. durch die Tests hervorgerufene Schalthandlungen gefahrlos durchgeführt werden können (siehe oben unter GEFAHR!).
- Klicken Sie bei der zu prüfenden Funktion auf Senden und kontrollieren Sie, dass die entsprechende Information bei der Zentrale ankommt und ggf. die erwartete Wirkung zeigt. Die Informationen, die normalerweise über Binäreingänge eingekoppelt werden (erstes Zeichen „>“) werden bei dieser Prozedur ebenfalls zur Zentrale gemeldet. Die Funktion der Binäreingänge selbst wird getrennt getestet.

Beenden des Vorgangs

Um den Test der Systemschnittstelle zu beenden, klicken Sie auf **Schließen**. Die Dialogbox wird geschlossen, das Gerät ist während des daraufhin erfolgenden Erstanlaufes kurzzeitig nicht betriebsbereit.

Test in Befehlsrichtung

Informationen in Befehlsrichtung müssen von der Zentrale abgegeben werden. Die richtige Reaktion im Gerät ist zu kontrollieren.

3.3.3 Kommunikationsmodule konfigurieren

Notwendige Einstellungen in DIGSI 4

Generell gilt:

Bei einem erstmaligen Einbau bzw. beim Austausch eines Kommunikationsmoduls benötigen Sie keine Änderung der Bestellbezeichnung (MLFB). Die Bestellnummer kann beibehalten werden. Somit sind alle vorher angelegten Parametersätze weiterhin für das Gerät gültig.

Änderung im DIGSI Manager

Damit das Schutzgerät auf das neue Kommunikationsmodul zugreifen kann, müssen Sie eine Änderung im Parametersatz innerhalb des DIGSI-Managers vornehmen.

Markieren Sie im **DIGSI 4 Manager** in Ihrem Projekt das SIPROTEC-Gerät und wählen den Menüeintrag „Bearbeiten“ - „Objekteigenschaften...“, um das Dialogfenster „Eigenschaften - SIPROTEC 4 Gerät“ zu öffnen (siehe folgendes Bild). Im Eigenschaftsblatt „Kommunikationsmodule“ ist für „11. Port F“ über die Schaltfläche „L: ...“, die Art des Kommunikationsmoduls oder das Protokoll auszuwählen.

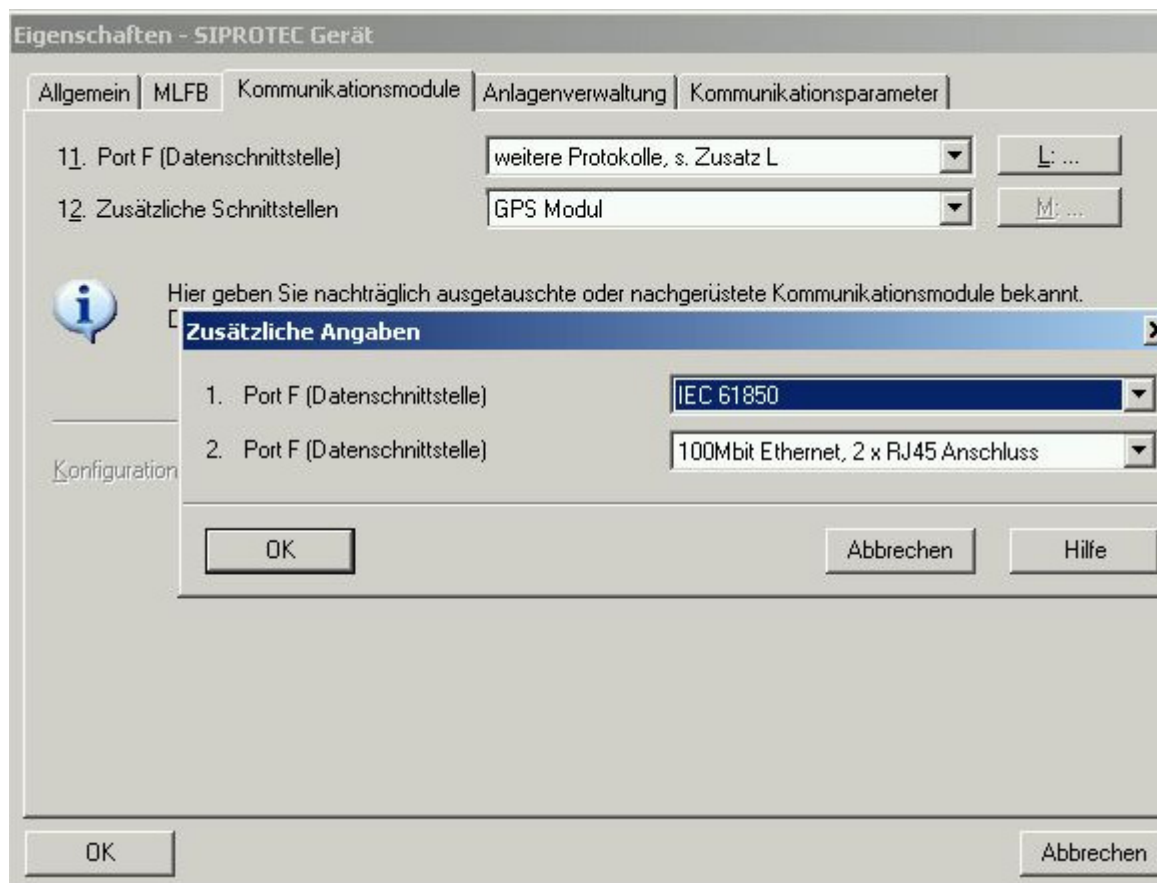


Bild 3-15 DIGSI 4: Protokollauswahl (Beispiel)

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Verwendung und Parametrierung der DNP-IP-Kommunikation finden Sie im Handbuch „Communication Module DNP3 IP“ mit der Bestellnummer C53000-L2040-C354.

3.3.4 Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge prüfen

Vorbemerkungen

Mit DIGSI können Sie gezielt Binäreingänge, Ausgangsrelais und Leuchtdioden des SIPROTEC 4 Gerätes einzeln ansteuern. So kontrollieren Sie z.B. in der Inbetriebnahmephase die korrekten Verbindungen zur Anlage. Sie sollten von dieser Testmöglichkeit jedoch keinesfalls während des „scharfen“ Betriebs Gebrauch machen.



GEFAHR

Gefahr durch Schalten der Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) durch Testfunktion

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Schaltbare Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) nur bei Inbetriebnahme und keinesfalls im „scharfen“ Betrieb durch Absetzen oder Aufnehmen von Meldungen über die Systemschnittstelle mittels der Testfunktion kontrollieren.



Hinweis

Nach Abschluss des Hardware-Tests wird das Gerät einen Erstanlauf durchführen. Damit werden alle Meldepuffer gelöscht. Ggf. sollten die Meldepuffer zuvor mittels DIGSI ausgelesen und gesichert werden.

Der Hardwaretest kann mit DIGSI in der Betriebsart Online durchgeführt werden:

- Verzeichnis **Online** durch Doppelklick öffnen; die Bedienfunktionen für das Gerät erscheinen.
- Anklicken von **Test**; rechts im Bild erscheint dessen Funktionsauswahl.
- Doppelklicken in der Listenansicht auf **Geräte Ein- und Ausgabn**. Die gleichnamige Dialogbox wird geöffnet (siehe nachfolgendes Bild).

Aufbau der Dialogbox

Die Dialogbox ist in drei Gruppen unterteilt **BE** für Binäreingänge, **BA** für Binärausgaben und **LED** für Leuchtdioden. Jeder dieser Gruppen ist links eine entsprechend beschriftete Schaltfläche zugeordnet. Durch Doppelklicken auf diese Flächen können Sie die Einzelinformationen zur zugehörigen Gruppe aus- bzw. einblenden.

In der Spalte **Ist** wird der derzeitige Zustand der jeweiligen Hardwarekomponente angezeigt. Die Darstellung erfolgt symbolisch. Die physischen Istzustände der Binäreingänge und Binärausgänge werden durch die Symbole offener oder geschlossener Schalterkontakte dargestellt, die der Leuchtdioden durch das Symbol einer aus- oder eingeschalteten LED.

Der jeweils antivalente Zustand wird in der Spalte **Soll** dargestellt. Die Anzeige erfolgt im Klartext.

Die äußerste rechte Spalte zeigt an, welche Befehle oder Meldungen auf die jeweilige Hardwarekomponente rangiert sind.

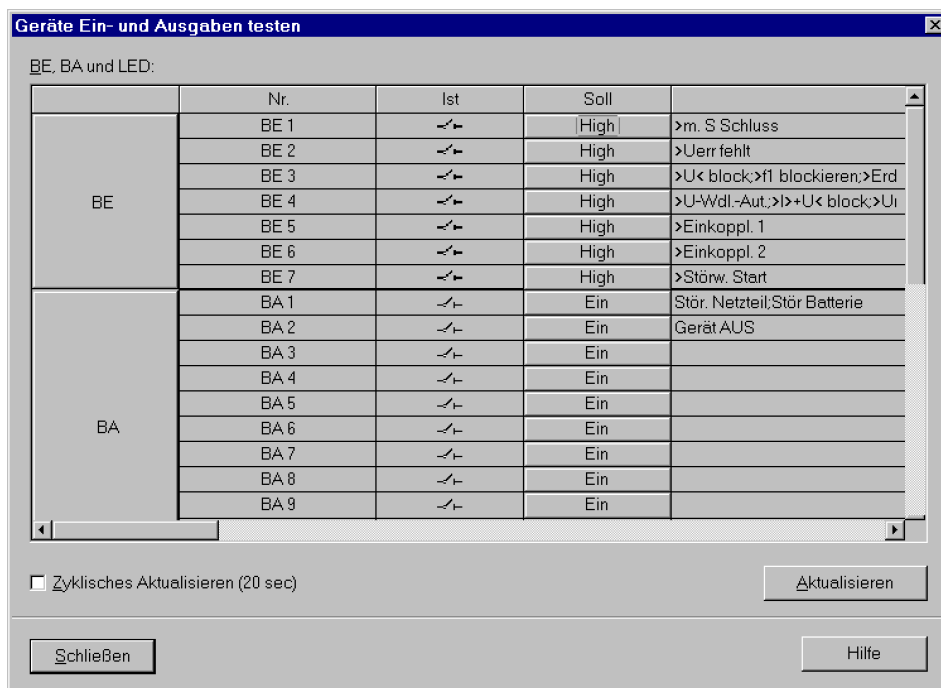


Bild 3-16 Testen der Ein- und Ausgaben – Beispiel

Betriebszustand ändern

Um den Betriebszustand einer Hardwarekomponente zu ändern, klicken Sie auf die zugehörige Schaltfläche in der Spalte **Soll**.

Vor Ausführung des ersten Betriebszustandswechsels wird das Passwort Nr. 6 abgefragt (sofern bei der Projektierung aktiviert). Nach Eingabe des korrekten Passwortes wird der Zustandswechsel ausgeführt. Die Freigabe für weitere Zustandswechsel bleibt bestehen, bis die Dialogbox geschlossen wird.

Test der Ausgangsrelais

Sie können jedes einzelne Ausgangsrelais erregen und damit die Verdrahtung zwischen Ausgangsrelais des 7SC80 und der Anlage überprüfen, ohne die darauf rangierten Meldungen erzeugen zu müssen. Sobald Sie den ersten Zustandswechsel für ein beliebiges Ausgangsrelais angestoßen haben, werden alle Ausgangsrelais von der geräteseitigen Funktionalität abgetrennt und sind nur noch von der Hardwaretestfunktion zu betätigen. Das bedeutet z.B., dass ein von einer Schutzfunktion oder einem Steuerungsbefehl am Bedienfeld herführender Schaltauftrag an ein Ausgangsrelais nicht ausgeführt wird.

Um das Ausgangsrelais zu testen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, dass die von den Ausgangsrelais hervorgerufenen Schalthandlungen gefahrlos durchgeführt werden können (siehe oben unter GEFAHR!).
- Testen Sie jedes Ausgangsrelais über das zugehörige **Soll**-Feld der Dialogbox
- Beenden Sie den Testvorgang (siehe unten Randtitel „Beenden des Vorgangs“), damit nicht bei weiteren Prüfungen unbeabsichtigt Schalthandlungen ausgelöst werden.

Test der Binäreingänge

Um die Verdrahtung zwischen der Anlage und den Binäreingängen des 7SC80 zu überprüfen, müssen Sie in der Anlage die Ursache für die Einkopplung auslösen und die Wirkung am Gerät selbst auslesen.

Hierzu öffnen Sie wieder die Dialogbox **Geräte Ein- und Ausgaben testen**, um sich die physische Stellung der Binäreingabe anzusehen. Das Passwort wird noch nicht benötigt.

Um die Binäreingänge zu testen, gehen Sie wie folgt vor:

- Betätigen Sie in der Anlage jede der Funktionen, die Ursache für die Binäreingaben sind.
- Prüfen Sie die Reaktion in der **Ist**-Spalte der Dialogbox. Hierzu müssen Sie die Dialogbox aktualisieren. Die Möglichkeiten stehen weiter unten unter Randtitel „Aktualisieren der Anzeige“.
- Beenden Sie den Testvorgang (siehe unten Randtitel „Beenden des Vorgangs“).

Wenn Sie jedoch die Auswirkungen eines binären Eingangs überprüfen wollen, ohne wirklich in der Anlage Schalthandlungen vorzunehmen, können Sie dies durch Ansteuerung einzelner Binäreingänge mit dem Hardwaretest durchführen. Sobald Sie den ersten Zustandswechsel für einen beliebigen Binäreingang angestoßen und das Passwort Nr. 6 eingegeben haben, werden alle Binäreingänge von der Anlagenseite abgetrennt und sind nur noch über die Hardwaretestfunktion zu betätigen.

Aktualisieren der Anzeige

Während des Öffnens der Dialogbox **Geräte Ein- und Ausgaben testen** werden die zu diesem Zeitpunkt aktuellen Betriebszustände der Hardwarekomponenten eingelesen und angezeigt.

Eine Aktualisierung erfolgt:

- für die jeweilige Hardwarekomponente, wenn ein Befehl zum Wechsel in einen anderen Betriebszustand erfolgreich durchgeführt wurde,
- für alle Hardwarekomponenten durch Anklicken des Schaltfeldes **Aktualisieren**,
- für alle Hardwarekomponenten durch zyklische Aktualisierung (Zykluszeit beträgt 20 Sekunden) durch Markieren der Option **Zyklisches Aktualisieren**.

Beenden des Vorgangs

Um den Hardwaretest zu beenden, klicken Sie auf **Schließen**. Die Dialogbox wird geschlossen. Damit werden alle Hardwarekomponenten wieder in den von den Anlagenverhältnissen vorgegebenen Betriebszustand zurückversetzt, das Gerät ist während des daraufhin erfolgenden Erstanlaufes kurzzeitig nicht betriebsbereit.

3.3.5 Prüfungen für den Leistungsschalterversagerschutz

Allgemeines

Wenn das Gerät über den Schalterversagerschutz verfügt und dieser verwendet wird, ist die Einbindung dieser Schutzfunktion in die Anlage praxisnah zu überprüfen.

Aufgrund der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten und der möglichen Anlagenkonfigurationen ist eine detaillierte Beschreibung der notwendigen Prüfungen nicht möglich. Auf jeden Fall sind die örtlichen Gegebenheiten und die Anlagen- und Schutzpläne zu beachten.

Es wird empfohlen, vor Beginn der Prüfungen den Leistungsschalter des zu prüfenden Abzweigs beidseitig zu isolieren, d.h., Leitungstrenner und Sammelschienenrenner sollen offen sein, damit der Schalter gefahrlos geschaltet werden kann.

VORSICHT



Auch bei den Prüfungen am örtlichen Abzweig-Leistungsschalter kommt es zum Auslösebefehl für die Sammelschiene.

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann zu leichten Körperverletzungen oder Sachschäden führen.

Zunächst die Auslösung für die umliegenden Schalter (Sammelschiene) unwirksam machen, z.B. durch Abschalten der entsprechenden Steuerspannungen.

Bis zur endgültigen Einschaltung wird auch das Auslösekommando des Abzweigschutzes zum Leistungsschalter unterbrochen, damit dieser nur durch den Schalterversagerschutz ausgelöst werden kann.

Die folgenden Listen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, können aber auch Punkte enthalten, die im aktuellen Anwendungsfall zu übergehen sind.

Leistungsschalter-Hilfskontakte

Wenn Leistungsschalter-Hilfskontakte an das Gerät angeschlossen sind, bilden diese einen wesentlichen Bestandteil der Sicherheit des Schalterversagerschutzes. Vergewissern Sie sich, dass die richtige Zuordnung überprüft worden ist.

Anwurfbedingungen extern

Wenn der Schalterversagerschutz auch von externen Schutzeinrichtungen gestartet werden kann, werden die externen Anwurfbedingungen überprüft.

Damit der Schalterversagerschutz angeworfen werden kann, muss zumindest über die geprüfte Phase ein Strom fließen. Dies kann ein sekundär eingepprägter Strom sein.

- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes: Binäreingabefunktionen „>SVS Start“ (FNr 1431) (in den spontanen oder Störfallmeldungen).
- Nach dem Anwurf muss die Meldung „SVS Anr extern“ (FNr 1457) in den spontanen Meldungen oder Störfallmeldungen erscheinen.
- Nach Ablauf der Zeit **SVS-Taus** (Adresse 7005) Auslösekommando des Schalterversagerschutzes.

Prüfstrom abschalten.

Falls Start ohne Stromfluss möglich ist:

- Zu überwachenden Leistungsschalter bei offenen Trennern zu beiden Seiten schließen.
- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes: Binäreingabefunktionen „>SVS Start“ (FNr 1431) (in den spontanen oder Störfallmeldungen).
- Nach dem Anwurf muss die Meldung „SVS Anr extern“ (FNr 1457) in den spontanen Meldungen oder Störfallmeldungen erscheinen.
- Nach Ablauf der Zeit **SVS-Taus** (Adresse 7005) Auslösekommando des Schalterversagerschutzes.

Leistungsschalter wieder öffnen.

Sammelschienauslösung

Für die Prüfung in der Anlage ist besonders wichtig, dass die Verteilung des Auslösekommandos bei Schalterversagen an die umliegenden Leistungsschalter richtig erfolgt.

Als umliegende Leistungsschalter werden alle die bezeichnet, welche bei Versagen des Abzweig-Leistungsschalters ausgelöst werden müssen, damit der Kurzschlussstrom unterbrochen wird. Dies sind also die Leistungsschalter aller Abzweige, über die die Sammelschiene oder der Sammelschienenabschnitt gespeist werden kann, an der der kurzschlussbehaftete Abzweig angeschlossen ist.

Eine allgemeine detaillierte Prüfvorschrift kann nicht aufgestellt werden, da die Definition der umliegenden Leistungsschalter weitgehend vom Aufbau der Schaltanlage abhängig ist.

Insbesondere bei Mehrfach-Sammelschienen muss die Verteilungslogik für die umliegenden Leistungsschalter überprüft werden. Hierbei ist für jeden Sammelschienenabschnitt zu überprüfen, dass im Falle des Versagens des betrachteten Abzweig-Leistungsschalters alle Leistungsschalter ausgelöst werden, die mit dem gleichen Sammelschienenabschnitt verbunden sind, und nur diese.

Abschluss

Alle provisorischen Maßnahmen, die für die Prüfung getroffen wurden, sind rückgängig zu machen, z.B. besondere Schaltzustände, unterbrochene Auslösekommandos, Änderungen an Einstellwerten oder Ausschalten einzelner Schutzfunktionen.

3.3.6 Kontrolle anwenderdefinierbarer Funktionen

CFC-Logik

Da das Gerät über anwenderdefinierbare Funktionen, insbesondere die CFC-Logik verfügt, müssen auch die erstellten Funktionen und Verknüpfungen überprüft werden.

Eine allgemeine Verfahrensweise kann naturgemäß nicht angegeben werden. Die Projektierung dieser Funktionen und die Soll-Bedingungen müssen vielmehr bekannt sein und überprüft werden. Insbesondere sind etwaige Verriegelungsbedingungen der Schaltmittel (Leistungsschalter, Trenner, Erder) zu beachten und zu prüfen.

3.3.7 Strom-, Spannungs- und Drehfeldprüfung

Vorbemerkung



Hinweis

Die Spannungs- und Drehfeldprüfung ist nur bei Geräten mit Spannungswandlern relevant.

≥ 10 % Laststrom

Die Anschlüsse der Strom- und Spannungswandler werden mit Primärgrößen überprüft. Dazu ist Laststrom von mindestens 10 % Nennstrom erforderlich. Die Leitung wird eingeschaltet und bleibt für die Dauer der Messungen eingeschaltet.

Bei richtigem Anschluss der Messkreise spricht keine der Messwertüberwachungen im Gerät an. Sollte doch eine Störungsmeldung vorliegen, so kann in den Betriebsmeldungen nachgesehen werden, welche Ursachen in Frage kommen. Bei Stromsummen- oder Spannungssummenfehler sind die Anpassungsfaktoren zu überprüfen.

Bei Meldung von den Symmetrieüberwachungen ist es möglich, dass tatsächlich Unsymmetrien von der Leitung vorliegen. Sind diese normaler Betriebsfall, wird die entsprechende Überwachungsfunktion unempfindlicher eingestellt.

Beträge

Ströme und Spannungen können über Webmonitor oder über die Bedienschnittstelle mittels Personalcomputer abgelesen und mit den tatsächlichen Messgrößen verglichen werden, als Primär- und Sekundärgrößen.

Sind die Messgrößen nicht plausibel, müssen die Anschlüsse nach Abschalten der Leitung und Kurzschließen der Stromwandler kontrolliert und berichtigt werden. Die Messungen sind dann zu wiederholen.

Drehfeldrichtung

Das Drehfeld muss dem parametrierten Drehfeld entsprechen, in der Regel rechtsdrehend. Hat das Netz ein Linksdrehfeld, muss dies bei der Einstellung der Anlagendaten berücksichtigt worden sein (Adresse 209 **PHASENFOLGE**). Bei falschem Drehsinn wird „Stör. Ph - Folge“ (FNr 171) gemeldet. Die Phasenzuordnung der Messgrößen ist zu überprüfen und ggf. nach Abschalten der Leitung und Kurzschließen der Stromwandler zu berichtigen. Die Messung ist dann zu wiederholen.

Spannungswandler-Schutzschalter

Spannungswandler-Schutzschalter (falls vorhanden) des Abzweigs ausschalten. Unter den Betriebsmesswerten erscheinen für die Spannungen Werte nahe 0 (geringfügige Spannungswerte sind unbedeutend).

Man überzeugt sich in den spontanen Meldungen, dass der Schutzschalterfall bemerkt wurde (Meldung „>U WDL Sich Abg“ „KOM“ in den spontanen Meldungen). Vorausgesetzt ist natürlich, dass die Stellung des Spannungswandler-Schutzschalters über Binäreingang an das Gerät gemeldet wird.

Schutzschalter wieder einschalten: Die obige Meldung erscheint unter den spontanen Meldungen als „gehend“, also „>U WDL Sich Abg“ „GEH“.

Sollte eine der Meldungen nicht erscheinen, sind Anschluss und Rangierung dieser Signale zu kontrollieren.

Sind „KOM“-Vermerk und „GEH“-Vermerk vertauscht, muss die Kontaktart (H-aktiv oder L-aktiv) kontrolliert und berichtigt werden.

3.3.8 Prüfung der rückwärtigen Verriegelung

(nur falls benutzt)

Prüfung der rückwärtigen Verriegelung ist möglich, wenn wenigstens eine der vorhandenen Binäreingaben hierfür parametrierbar ist (z.B. im Lieferzustand Binäreingabe BE1 „>U/AMZ I>> b1k“ und „>U/AMZ IE>> b1k“ in Arbeitsstromschaltung). Die Prüfung kann mit Phasenströmen oder mit Erdstrom durchgeführt werden. Für Erdstrom sind die entsprechenden Erdstromparameter gültig.

Es ist zu beachten, dass diese Blockierfunktion wahlweise für anliegende Steuerspannung (Arbeitsstromschaltung) oder für fehlende Steuerspannung (Ruhestromschaltung) parametrierbar ist. Der folgende Prüf-ablauf gilt für Arbeitsstromschaltung.

Die Abzweigschutzgeräte aller Abgänge müssen in Betrieb sein. Zunächst ist die Hilfsspannung für die rückwärtige Verriegelung noch nicht eingeschaltet.

Es wird ein Prüfstrom oberhalb der Ansprechwerte der Parameter **I>>** und **I>** oder **I_p** eingepreßt. Der Schutz löst wegen Fehlens des Blockiersignals nach der (kurzen) Zeit **T I>>** aus.

VORSICHT



Prüfungen mit Strömen über 20 A Dauerstrom führen zur Überlastung der Eingangskreise.

Prüfung nur kurzzeitig durchführen (siehe Technische Daten, Abschnitt 4.1). Danach Abkühlpause einlegen!

Die Gleichspannung für die rückwärtige Verriegelung wird nun zugeschaltet. Die Prüfung wie vor wird wiederholt, mit dem gleichen Ergebnis.

Nun wird nacheinander an jedem der Schutzgeräte der Abgänge eine Anregung simuliert. Währenddessen wird für den Schutz der Speiseleitung ebenfalls ein Kurzschluss wie zuvor simuliert. Auslösung erfolgt nun in der (länger eingestellten) Zeit **T I>** (bei UMZ-Schutz).

Mit diesen Prüfungen ist gleichzeitig die ordnungsgemäße Funktion der Verdrahtung für die rückwärtige Verriegelung mitgetestet.

3.3.9 Richtungsprüfung mit Laststrom

Vorbemerkung



Hinweis

Die Richtungsprüfung ist nur bei Geräten mit Spannungswandlern relevant.

≥ 10 % Laststrom

Der richtige Anschluss der Strom- und Spannungswandler wird mit Laststrom über die zu schützende Leitung geprüft. Dazu ist die Leitung zuzuschalten. Über die Leitung muss ein Laststrom von mindestens $0,1 \cdot I_N$ fließen; er sollte ohmsch bis ohmsch-induktiv sein. Die Richtung des Laststromes muss bekannt sein. Im Zweifel sind Maschen- oder Ringnetze aufzutrennen. Die Leitung bleibt für die Dauer der Messungen eingeschaltet.

Die Richtung kann unmittelbar aus den Betriebsmesswerten hergeleitet werden. Zunächst überzeugt man sich, dass die Leistungsmesswerte der Leistungsrichtung entsprechen. Dabei ist hier vom Normalfall ausgegangen, dass die Vorwärtsrichtung (Messrichtung) von der Sammelschiene in Richtung Leitung geht.

P positiv, wenn Wirkleistung in die Leitung fließt,

P negativ, wenn Wirkleistung zur Sammelschiene fließt,

Q positiv, wenn induktive Blindleistung in die Leitung fließt,

Q negativ, wenn induktive Blindleistung zur Sammelschiene fließt.

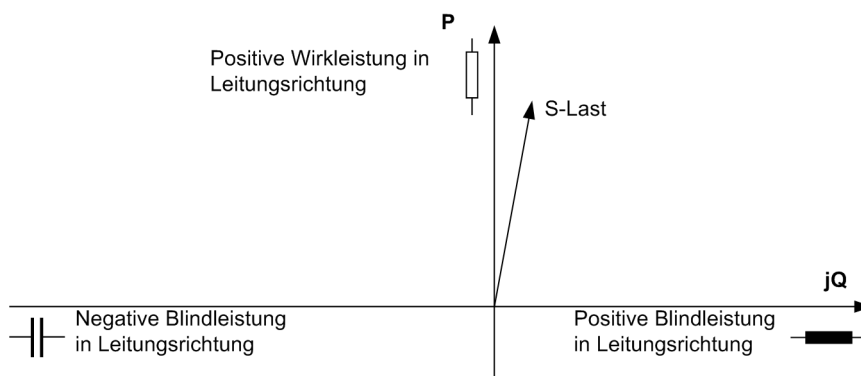


Bild 3-17 Lastscheinleistung

Sind alle Vorzeichen der Leistungen invertiert, kann dies beabsichtigt sein. Anhand von Adresse 1108 **P, Q VORZEICHEN** in den **Anlagendaten 2** ist zu überprüfen, ob die Polarität invertiert ist. Dann gelten für Wirk- und Blindleistung umgekehrte Vorzeichen.

Die Leistungsmessung gibt einen ersten Hinweis auf die richtige Polarität der Messgrößen insgesamt. Haben sowohl Wirk- als auch Blindleistung falsche Vorzeichen und ist 1108 **P, Q VORZEICHEN** auf **nicht invert.** eingestellt, so ist die Polarität gemäß Adresse 201 **I-WDL STERNPKT.** zu kontrollieren und richtig zu stellen.

Die Leistungsmessung allein kann aber noch nicht alle Anschlussfehler erkennen. Deshalb sollten mit Hilfe des gerichteten Überstromzeitschutzes Richtungsmeldungen generiert werden. Hierzu müssen die Anregeschwellen soweit reduziert werden, dass der zur Verfügung stehende Laststrom sicher zur Anregung führt. Die Richtung muss dann durch Meldungen, wie z.B. „RVS I>L1 vorw.“ oder „RVS I>L1 rück.“ entsprechend dem Lastfluss angezeigt werden. Dabei ist zu beachten, dass die „Vorwärts“-Richtung des Schutzgerätes die Richtung auf das zu schützende Objekt darstellt, die nicht unbedingt mit der Leistungsrichtung des normalen

Lastflusses identisch sein muss. Für alle drei Leiter müssen die dem Lastfluss entsprechenden Richtungsmeldungen richtig ausgegeben werden.

Sind die Richtungsangaben unterschiedlich, so sind einzelne Phasen in den Strom- oder Spannungswandlerzuleitungen vertauscht oder nicht richtig angeschlossen, oder die Phasenzuordnung ist falsch. Nach Abschalten der Leitung und Kurzschließen der Stromwandler sind die Anschlüsse zu kontrollieren und zu berichtigen. Die Messungen sind dann zu wiederholen.

Zum Schluss wird die Leitung wieder abgeschaltet.



Hinweis

Setzen Sie die für die Prüfung veränderten Ansprechwerte wieder auf gültige Werte zurück.

3.3.10 Polaritätsprüfung für den Stromeingang I_E

Allgemeines

Beim Standardanschluss des Gerätes, wenn der Stromeingang I_E am Sternpunkt des Stromwandlersatzes angeschlossen ist (siehe auch Anschlusschaltbilder im Anhang A.3), ergibt sich die richtige Polarität des Erdstrompfades in der Regel von selbst.

Wird jedoch der Strom I_E von einem gesonderten Summenstromwandler zugeführt (siehe z.B. Anschlusschaltbilder im Anhang A.3), ist eine zusätzliche Richtungsprüfung für diesen Strom notwendig.

Verfügt das Gerät über den empfindlichen Stromeingang für I_E und ist es mit Erdschlusserfassung in einem isolierten oder gelöschten Netz eingesetzt, wurde die Polaritätsprüfung für I_E bereits bei der Erdschlussprüfung gemäß dem vorherigen Abschnitt durchgeführt. Dieser Abschnitt ist dann ohne Belang.

Ansonsten wird die Prüfung bei unterbrochenem Auslösekreis mit primärem Laststrom durchgeführt. Dabei ist anzumerken, dass bei allen Simulationen, die nicht exakt den praktischen Fällen entsprechen, durch Unsymmetrien der Messgrößen die Messgrößenüberwachungen ansprechen können. Diese sind also bei solchen Prüfungen zu ignorieren.



GEFAHR

Gefährliche Spannungen bei Unterbrechungen in den Stromwandler-Sekundärkreisen

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen, bevor die Stromzuleitungen zum Gerät unterbrochen werden.

Richtungsprüfung für geerdetes Netz

Die Prüfung kann mit der Funktion „gerichteter Erdkurzschlusschutz“ (Adresse 116) durchgeführt werden

Im folgenden wird die Prüfung anhand der Funktion „gerichteter Erdkurzschlusschutz“ (Adresse 116) beschrieben.

Zur Bildung einer Verlagerungsspannung wird die e-n-Wicklung einer Phase des Spannungswandlersatzes (z.B. L1) umgangen (siehe Bild 3-18). Ist kein Anschluss an den e-n-Wicklungen der Spannungswandler vorgesehen, wird die entsprechende Phase sekundärseitig unterbrochen (siehe Bild 3-19). Über den Strompfad wird nur der Strom desjenigen Wandlers geleitet, in dessen Phase die Spannung im Spannungspfad fehlt. Wird in der Leitung ohmsch-induktive Last transportiert, bestehen für den Schutz prinzipiell die gleichen Verhältnisse wie bei einem Erdkurzschluss in Leitungsrichtung.

Der gerichtete Erdkurzschlusschutz muss als vorhanden projiziert und eingeschaltet sein (Adresse 116). Dessen Ansprechwert muss vom Laststrom der Leitung überschritten werden; nötigenfalls wird der Anregewert niedriger eingestellt. Notieren Sie sich, welche Parameter Sie verändert haben.

Nach Einschalten der Leitung und wieder Abschalten Richtungsanzeige kontrollieren: In den Störfallmeldungen müssen mindestens die Meldungen „gU/AMZ Anr E“ und „RVS IE> vorw.“ enthalten sein. Fehlt die gerichtete Anregung, so liegt entweder beim Erdstromanschluss oder beim Anschluss der Verlagerungsspannung ein Anschlussfehler vor. Wird die falsche Richtung angegeben, fließt entweder die Leistung von der Leitung zur Sammelschiene oder der Erdstrompfad ist verpolt. Im letzteren Fall ist der Anschluss nach Abschalten der Leitung und Kurzschließen der Stromwandler richtigzustellen.

Fehlt die Anregemeldung überhaupt, so ist möglicherweise der gemessene Erdstrom oder die gebildete Verlagerungsspannung zu gering. Dies kann über die Betriebsmesswerte überprüft werden.

Achtung! Wenn für diese Prüfung Parameter verändert wurden, sind diese zum Schluss wieder auf den Sollzustand einzustellen!

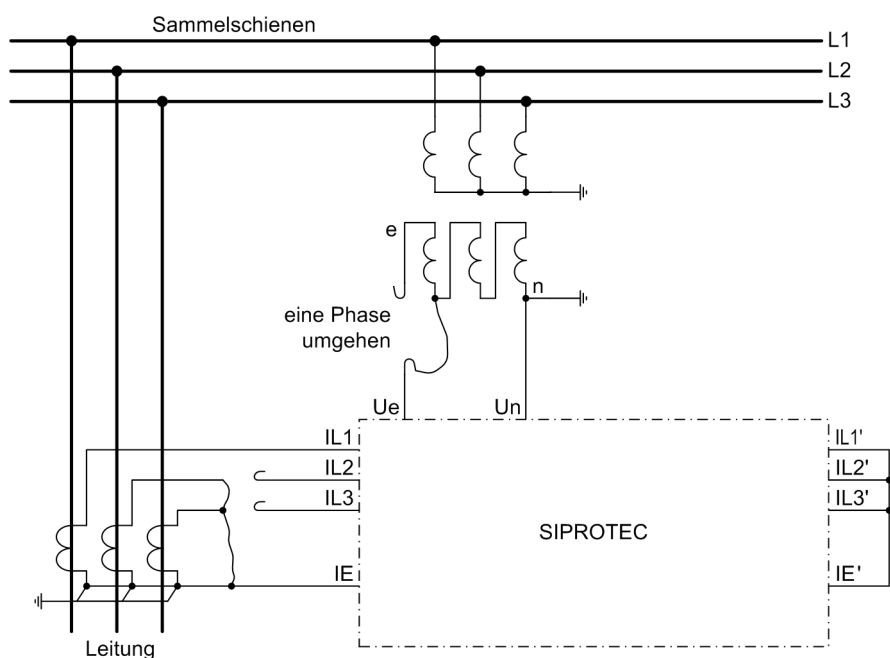


Bild 3-18 Polaritätsprüfung für I_E , Beispiel für Stromwandlersatz in Holmgreen-Schaltung (Spannungswandler mit e-n-Wicklung)

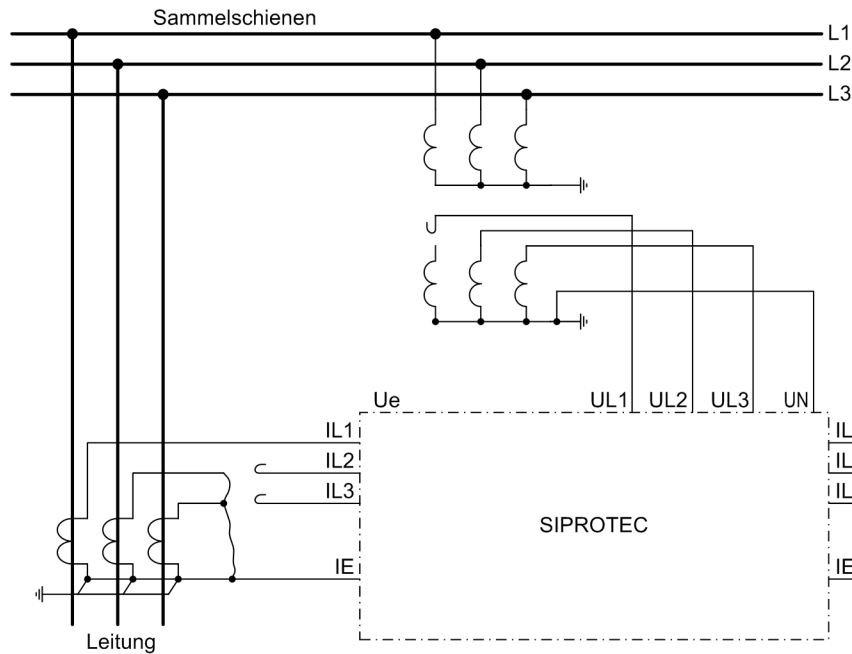


Bild 3-19 Polaritätsprüfung für I_E , Beispiel für Stromwandlersatz in Holmgreen-Schaltung (mit Berechnung der Verlagerungsspannung)

3.3.11 Schaltprüfung der projizierten Betriebsmittel

Schalten über Befehlseingabe

Falls das Schalten der projizierten Betriebsmittel nicht bereits umfassend bei dem früher beschriebenen Hardwaretest erfolgte, sollen alle projizierten Schaltmittel vom Gerät her über die integrierte Steuerung ein- und ausgeschaltet werden. Dabei sollen die über Binäreingaben eingekoppelten Schalterstellungsrückmeldungen am Gerät ausgelesen und mit der wahren Schalterstellung verglichen werden.

Die Vorgehensweise für das Schalten ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert. Die Schalthöhe muss dabei entsprechend der benutzten Befehlsquelle gesetzt sein. Beim Schaltmodus kann zwischen verriegeltem und unverriegeltem Schalten gewählt werden. Dabei ist zu beachten, dass das unverriegelte Schalten ein Sicherheitsrisiko darstellt.

Schalten von einer Leitzentrale

Sofern das Gerät über die Systemschnittstelle an eine Leitzentrale angeschlossen ist, sollen auch entsprechende Schaltprüfungen von der Leitzentrale aus überprüft werden. Auch hier ist zu beachten, dass die Schalthöhe dabei entsprechend der benutzten Befehlsquelle gesetzt ist.

3.3.12 Anlegen eines Test-Messschriebs

Um die Stabilität des Schutzes auch bei Einschaltvorgängen zu überprüfen, können zum Abschluss noch Einschaltversuche durchgeführt werden. Ein Maximum an Informationen über das Verhalten des Schutzes liefern Messschriebe.

Voraussetzung

Neben den Möglichkeiten der Speicherung einer Störwertaufzeichnung durch Schutzanregung ermöglicht 7SC80 auch den Anstoß einer Messwertaufzeichnung über das Bedienprogramm DIGSI, über die seriellen Schnittstellen und über Binäreingabe. In letzterem Fall muss hierzu die Information „>Störw. Start“ auf einen Binäreingang rangiert worden sein. Die Triggerung der Aufzeichnung erfolgt dann z.B. über Binäreingabe mit dem Einschalten des Schutzobjektes.

Derartige von extern (d.h. ohne Schutzanregung) gestartete Testmessschriebe werden vom Gerät wie normale Störwertaufzeichnungen behandelt, d.h. es wird zu jedem Messschrieb ein Störfallprotokoll unter eigener Nummer eröffnet, um eine eindeutige Zuordnung zu schaffen. Allerdings werden diese Messschriebe nicht in den Störfall-Meldepuffer im Display aufgelistet, da sie keine Netzstörung darstellen.

Testmessschrieb starten

Um einen Testmessschrieb über DIGSI zu starten, wählen Sie im linken Teil des Fensters die Bedienfunktion **Test**. Doppelklicken Sie in der Listenansicht auf den Eintrag **Teststörschrieb** (siehe Bild 3-20).

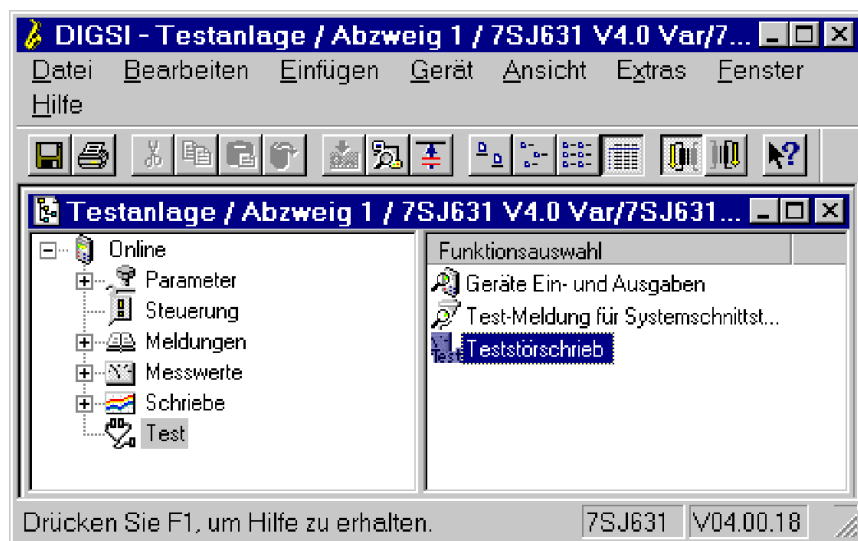


Bild 3-20 Fenster Testmessschrieb in DIGSI starten – Beispiel

Der Testmessschrieb wird sofort gestartet. Während der Aufzeichnung wird eine Meldung im linken Bereich der Statuszeile ausgegeben. Balkensegmente informieren Sie zusätzlich über den Fortschritt des Vorganges.

Zum Anzeigen und Auswerten der Aufzeichnung benötigen Sie eines der Programme SIGRA oder Comtrade-Viewer.

3.4 Bereitschalten des Gerätes

Die benutzten Klemmschrauben sind fest anzuziehen; auch nicht benutzte sollten angezogen werden. Alle Steckverbinder sind einwandfrei einzufügen.

VORSICHT



Keine Gewalt anwenden!

Die zulässigen Anzugsdrehmomente dürfen nicht überschritten werden, da die Gewinde und Klemmenkammern sonst beschädigt werden können!

Die Einstellwerte sollten nochmals überprüft werden, falls sie während der Prüfungen geändert wurden. Insbesondere kontrollieren, ob alle Schutz-, Steuer- und Zusatzfunktionen bei den Projektierungsparametern richtig eingestellt sind (Abschnitt 2.1.1, Funktionsumfang) und alle gewünschten Funktionen **Eingeschaltet** sind. Stellen Sie sicher, dass eine Kopie der Einstellwerte auf dem PC gespeichert ist.

Die geräteinterne Uhr sollte kontrolliert und ggf. gestellt/synchronisiert werden, sofern sie nicht automatisch synchronisiert wird. Hinweise hierzu siehe in /1/.

Die Meldepuffer werden unter **Hauptmenü** → **Meldungen** → **Löschen/Setzen** gelöscht, damit diese künftig Informationen nur über wirkliche Ereignisse und Zustände enthalten. Die Zähler der Schaltstatistik werden in der gleichen Auswahl auf die Ausgangswerte gesetzt.

Die Zähler der Betriebsmesswerte (z.B. Arbeitszähler, sofern vorhanden) werden unter **Hauptmenü** → **Messwerte** → **Rücksetzen** zurückgesetzt.

Man betätigt die Taste ESC (ggf. mehrmals), um in das Grundbild zurückzugelangen. Im Anzeigenfeld erscheint das Grundbild (z.B. die Anzeige von Betriebsmesswerten).

Die Anzeigen im Webmonitor werden durch Betätigen der Taste LED gelöscht, damit diese künftig Informationen nur über wirkliche Ereignisse und Zustände liefern. Dabei werden auch evtl. gespeicherte Ausgangsrelais zurückgesetzt. Während der Betätigung der Taste LED leuchten die rangierbaren Leuchtdioden auf der Frontkappe, so dass hiermit auch ein Leuchtdiodentest durchgeführt wird. Wenn Leuchtdioden Zustände anzeigen, welche zum aktuellen Zeitpunkt zutreffen, bleiben diese natürlich an.

Die grüne Leuchtdiode „RUN“ muss leuchten, die rote Leuchtdiode „ERROR“ darf nicht leuchten.

Falls ein Prüfschalter vorhanden ist, muss dieser in Betriebsstellung geschaltet sein.

Das Gerät ist nun betriebsbereit.



In diesem Kapitel finden Sie die Technischen Daten des Gerätes SIPROTEC 7SC80 und seiner Einzelfunktionen einschließlich der Grenzwerte, die auf keinen Fall überschritten werden dürfen. Nach den elektrischen und funktionellen Daten für den maximalen Funktionsumfang folgen die mechanischen Daten mit Maßbildern.

4.1	Allgemeine Gerätedaten	284
4.2	Unabhängiger Überstromzeitschutz	292
4.3	Abhängiger Überstromzeitschutz	294
4.4	Gerichteter Überstromzeitschutz	305
4.5	Einschaltstabilisierung	307
4.6	Dynamische Parameterumschaltung	308
4.7	Spannungsschutz	309
4.8	Spannungsschutz für U _x	311
4.9	Schieflastschutz (Unabhängige Kennlinie)	312
4.10	Schieflastschutz (Abhängige Kennlinien)	313
4.11	Frequenzschutz	319
4.12	Thermischer Überlastschutz	320
4.13	Wiedereinschaltautomatik	322
4.14	Fehlerorter	323
4.15	Schaltversagerschutz	324
4.16	Flexible Schutzfunktionen	325
4.17	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)	328
4.18	Zusatzfunktionen	334
4.19	Schaltgeräte-Steuerung	338
4.20	Abmessungen	339

4.1 Allgemeine Gerätedaten

4.1.1 Analoge Eingänge

Stromeingänge

Nennfrequenz	f_N	50 Hz oder 60 Hz	(einstellbar)
Arbeitsbereich Frequenz (unabhängig von der Nennfrequenz)		25 Hz bis 70 Hz	
Nennstrom	I_N	1 A oder 5 A	
Verbrauch je Phase und Erdfad - bei $I_N = 1$ A - bei $I_N = 5$ A		$\leq 0,1$ VA $\leq 0,5$ VA	
Belastbarkeit Strompfad - thermisch (effektiv) - dynamisch (Scheitelwert)		500 A für 1 s 150 A für 10 s 20 A dauernd 1250 A (Halbschwingung)	

Spannungseingänge

Messbereich		0 V bis 250 V
Verbrauch	bei 100 V	ca. 0,005 VA
Überlastbarkeit im Spannungspfad - thermisch (effektiv)		230 V dauernd

4.1.2 Hilfsspannung

Gleichspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 24 V bis 48 V	DC 60 V bis 250 V
zulässige Spannungsbereiche	DC 19 V bis 60 V	DC 48 V bis 300 V
Überspannungskategorie, IEC 60255-27	III	
überlagerte Wechselspannung, Spitze-Spitze, IEC 60255-11	15 % der Hilfsspannung	
Leistungsaufnahme	nicht angeregt	angeregt
7SC80	ca. 5 W	ca. 12 W
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss, IEC 60255-11	≥ 50 ms	

Wechselspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfswechselspannung U_H	AC 115 V	AC 230 V
zulässige Spannungsbereiche	AC 92 V bis 132 V	AC 184 V bis 265 V
Überspannungskategorie, IEC 60255-27	III	
Leistungsaufnahme (bei AC 115 V/230 V)	< 15 VA	
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss	≥ 100 ms	

4.1.3 Binäre Ein- und Ausgänge

Binäreingänge

Variante	Anzahl
7SC80	12 (rangierbar)
Nenngleichspannungsbereich	DC 0 V bis 300 V
Stromaufnahme, angeregt (unabhängig von der Betätigungsspannung)	ca. 0,4 mA
Ansprechzeit	ca. 3 ms
Reaktionszeit Binärausgang nach Triggersignal von Binäreingang	ca. 9 ms
Rückfallzeit	ca. 4 ms
Reaktionszeit Binärausgang nach Triggersignal von Binäreingang	ca. 5 ms
garantierte Schaltschwellen	U high > DC 17 V U low < DC 12 V
Maximal zulässige Spannung	DC 300 V
Eingangsimpulsunterdrückung	220 V eingekoppelt über 220nF bei einer Erholzeit zwischen zwei Schaltvorgängen ≥ 60 ms

Ausgangsrelais

Melde-/Kommandorelais, Alarmrelais		
Anzahl und Daten		
7SC80	8 BA	
Schaltleistung EIN	1000 W/1000 VA	
Schaltleistung AUS	40 W oder 30 VA bei L/R ≤ 40 ms	
Schaltspannung AC und DC	250 V	
zul. Strom pro Kontakt (dauernd)	5 A	
zul. Strom pro Kontakt (Einschalten und Halten)	30 A für 0,5 s (Schließer)	
Störschutzkondensator an den Relaisausgängen 2,2 nF, 250 V, Keramik	Frequenz	Impedanz
	50 Hz	1,4 · 10 ⁶ Ω ± 20 %
	60 Hz	1,2 · 10 ⁶ Ω ± 20 %

4.1.4 Kommunikationsschnittstellen

Bedienschnittstelle

Anschluss	frontseitig, nicht abgeriegelt, USB Typ B Buchse zum Anschluss eines Personalcomputers Bedienung ab DIGSI V4.85 über USB 2.0 full speed
Bedienung	mit DIGSI
Übertragungsgeschwindigkeit	bis maximal 12 MBit/s
überbrückbare Entfernung	5 m

Port F

Ethernet elektrisch (EN 100) für IEC61850, DNP 3.0 IP und DIGSI	Anschluss	2 x RJ45 Buchse 100BaseT gem. IEEE802.3
	Prüfspannung (bzgl. der Buchse)	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
	überbrückbare Entfernung	20 m
Ethernet optisch (EN 100 O SM) für IEC61850, DNP 3.0 IP und DIGSI	Anschluss	Duplex-LC, 100BaseF gem. IEEE802.3
	Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
	Faser-Typ	Singlemode-LWL G9 $\mu\text{m}/125 \mu\text{m}$
	Zulässige Biegeradien:	für Innenkabel $r_{\text{min}} = 5 \text{ cm}$ für Außenkabel $r_{\text{min}} = 20 \text{ cm}$
	überbrückbare Entfernung	max. 24 km
	Sender	
	optische Wellenlänge λ_c	1270 nm bis 1360 nm
	Ausgangsleistung P_{OUT}	-15 dBm bis -8 dBm
	Empfänger	
	Empfindlichkeit P_{INMin}	min. -31 dBm
Überlast P_{INMax}	max. -8 dBm	

GPS-Anschluss

Anschluss	SMB-Buchse (Sub-Miniature-B) Geräteseite
	Aktive GPS-Antenne 5 V, max. 50 mA

4.1.5 Elektrische Prüfungen

Vorschriften

Normen: siehe auch Einzelprüfungen	
Schutzgeräte	Feldgeräte
IEC 60255 EN 60255/EN 50263 DIN 57435/DIN EN 50263 IEC TS 61000-6-5 IEC/EN 61000-4 IEC 60694 IEC 61850-3 ANSI/IEEE Std C37.90 IEC 61010-1 VDE 0435	IEC 60870 EN 60870 DIN EN 60870 IEC TS 61000-6-5 IEC/EN 61000-4 IEC 60694 IEC 61850-3

Isolationsprüfung

Normen:	IEC 60255-27 und IEC 60870-2-1
Spannungsprüfung (Stückprüfung) alle Kreise außer Hilfsspannung, Binäreingänge und Kommunikationsschnittstellen	2,5 kV, 50 Hz
Spannungsprüfung (Stückprüfung) Hilfsspannung und Binäreingänge	DC 3,5 kV
Spannungsprüfung (Stückprüfung) nur abgeriegelte Kommunikationsschnittstellen (A und B)	500 V, 50 Hz
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Prozesskreise (außer Kommunikationsschnittstellen) gegen die interne Elektronik	6 kV (Scheitelwert); 1,2 µs/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung) alle Prozesskreise (außer Kommunikationsschnittstellen) gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss Klasse III	5 kV (Scheitelwert); 1,2 µs/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s

EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen)

Normen:	IEC 60255-6 und -22, (Produktnormen) IEC/EN 61000-6-2 VDE 0435 Weitere Normen siehe Einzelprüfungen
1 MHz Prüfung, Klasse III IEC 60255-22-1, IEC 61000-4-18, IEEE C37.90.1	2,5 kV (Scheitel); 1 MHz; $\tau = 15 \mu\text{s}$; 400 Stöße je s; Prüfdauer 2 s; $R_i = 200 \Omega$
Entladung statischer Elektrizität, Klasse IV IEC 60255-22-2, IEC 61000-4-2	8 kV Kontaktentladung; 15 kV Luftentladung; beide Polaritäten; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$
Bestrahlung mit HF-Feld amplitudenmoduliert, Klasse III IEC 60255-22-3, IEC 61000-4-3	10 V/m; 80 MHz bis 2,7 GHz 80 % AM; 1 kHz
Schnelle transient Störgrößen/Burst , Klasse IV IEC 60255-22-4, IEC 61000-4-4, IEEE C37.90.1	4 kV; 5 ns/50 ns; 5 kHz; Burstlänge = 15 ms; Wiederholrate 300 ms; beide Polaritäten; $R_i = 50 \Omega$; Prüfdauer 1 min
Energiereiche Stoßspannungen/Surge Installationsklasse III IEC 60255-22-5, IEC 61000-4-5 ¹⁾	Impuls: 1,2 μs /50 μs
Hilfsspannung	common mode: 4 kV; 12 Ω ; 9 μF diff. mode: 1 kV; 2 Ω ; 18 μF
	Messeingänge, Binäreingaben und Relaisausgaben
¹⁾ Bei den Gerätevarianten 24 V/48 V ist ein Schutz für mögliche Überspannungsableitung (z.B. Blitz) durch externe Massnahmen vorzusehen.	
Leitungsgeführte HF, amplitudenmoduliert, Klasse III IEC 60255-22-6, IEC 61000-4-6	10 V; 150 kHz bis 80 MHz; 80 % AM; 1 kHz
Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8, Klasse IV;	30 A/m dauernd; 300 A/m für 3 s;
Radiated Electromagnetic Interference IEEE Std C37.90.2	20 V/m; 80 MHz bis 1 GHz; 80 % AM; 1 kHz Bei Bestrahlung im Bereich von 500 MHz kann es zu einer erhöhten Messwertabweichung kommen. Die maximale gemessene Abweichung beträgt 6%
Gedämpfte Schwingungen IEC 61000-4-18	2,5 kV (Scheitel); 100 kHz; 40 Stöße je s; Prüfdauer 2 s; $R_i = 200 \Omega$

EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfung)

Norm:	IEC/EN 61000-6-4
Funkstörspannung auf Leitungen, nur Hilfsspannung IEC-CISPR 11	150 kHz bis 30 MHz Grenzwertklasse A
Funkstörfeldstärke IEC-CISPR 11	30 MHz bis 1000 MHz Grenzwertklasse A
Oberschwingungsströme auf der Netzzuleitung bei AC 230 V IEC 61000-3-2	Gerät ist der Klasse D zuzuordnen (gilt nur für Geräte mit > 50 VA Leistungsaufnahme)
Spannungsschwankungen und Flicker auf der Netzzuleitung bei AC 230 V IEC 61000-3-3	Grenzwerte werden eingehalten

4.1.6 Mechanische Prüfungen

Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz

Normen:	IEC 60255-21 IEC 60068 IEC 60721	IEC 60870
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 2; IEC 60068-2-6	sinusförmig 10 Hz bis 60 Hz: $\pm 0,075$ mm Amplitude; 60 Hz bis 150 Hz: 1g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min, 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander	
Schock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-27	halbsinusförmig Beschleunigung 15 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen	
Schwingung bei Erdbeben IEC 60255-21-3, Klasse 1; IEC 60068-3-3	sinusförmig 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 8,0$ mm Amplitude (horizontale Achse) 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 4,0$ mm Amplitude (vertikale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 2 g Beschleunigung (horizontale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 1 g Beschleunigung (vertikale Achse) Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min, 1 Zyklus in 3 Achsen senkrecht zueinander	

Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport

Normen:	IEC 60255-21 IEC 60068 IEC 60721	IEC 60870
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 1; IEC 60068-2-6	sinusförmig 5 Hz bis 8 Hz: $\pm 3,5$ mm Amplitude; 8 Hz bis 150 Hz: 1 g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander	
Schock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-27	halbsinusförmig Beschleunigung 15 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen	
Dauerschock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-29	halbsinusförmig Beschleunigung 10 g, Dauer 16 ms, je 1000 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen	

4.1.7 Klimabeanspruchungen

Temperaturen

Normen:	IEC 60255-6 und IEC 60870
Typprüfung (nach IEC 60068-2-1 und -2, Test Bd für 16 h)	–50 °C bis +85 °C
vorübergehend zulässig bei Betrieb (geprüft für 96 h)	–40 °C bis +70 °C ¹⁾
empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-6)	–40 °C bis +55 °C ¹⁾
Grenztemperaturen bei Lagerung	–25 °C bis +55 °C
Grenztemperaturen bei Transport	–20 °C bis +70 °C
Lagerung und Transport mit werksmäßiger Verpackung	
¹⁾ Die standardmäßig eingebaute Lithium Batterie CR2032 ist für –30°C bis +70 °C zugelassen.	

Feuchte

zulässige Feuchtebeanspruchung	im Jahresmittel ≤ 75 % relative Feuchte; an 30 Tagen im Jahr bis zu 95 % relative Feuchte; Betauung im Betrieb unzulässig!
Es wird empfohlen, die Geräte so anzuordnen, dass sie keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel, bei dem Betauung auftreten kann, ausgesetzt sind. Wenn Betauung erwartet wird, muss der Schaltschrank in dem das 7SC80 eingebaut ist mit einer Schrankheizung ausgestattet sein.	

4.1.8 Einsatzbedingungen

Das Schutzgerät ist für den Einbau in üblichen Relaisräumen und Anlagen ausgelegt, so dass die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bei sachgemäßem Einbau sichergestellt ist. Zusätzlich ist zu empfehlen: <ul style="list-style-type: none"> • Schütze und Relais, die innerhalb desselben Schrankes oder auf der gleichen Relais-tafel mit den digitalen Schutzeinrichtungen arbeiten, sollen grundsätzlich mit geeigneten Löschgliedern versehen werden. • Bei Schaltanlagen ab 100 kV sollen externe Anschlussleitungen mit einer stromtragfähigen beidseitig gerdeten Abschirmung verwendet werden. In Mittelspannungsanlagen sind üblicherweise keine besonderen Maßnahmen erforderlich. • Es ist unzulässig, einzelne Baugruppen unter Spannung zu ziehen oder zu stecken. Im ausgebauten Zustand sind manche Bauelemente elektrostatisch gefährdet; bei der Handhabung sind die EGB-Vorschriften (für Elektrostatisch Gefährdete Baulemente) zu beachten. Im eingebauten Zustand besteht keine Gefährdung.
--

4.1.9 Konstruktive Ausführungen

Abmessungen	siehe Maßbilder, Abschnitt 4.20	
Gerät	Gehäuse	Masse
7SC80	für Schalttafeleinbau und Schalttafelauflaufbau	3,6 kg
Schutzart gemäß IEC 60529		
für das Betriebsmittel im Auf- oder Einbaugeschütz	IP 40	
für den Personenschutz	IP 2x für Stromklemme IP 2x für Spannungsklemme	
Verschmutzungsgrad, IEC 60255-27	2	

4.1.10 UL-Bedingungen (UL-certification conditions)

Ausgangsrelais	DC 24 V	5 A General Purpose
	DC 48 V	0,8 A General Purpose
	DC 240 V	0,1 A General Purpose
	AC 240 V	5 A General Purpose
	AC 120 V	1/3 hp
	AC 250 V	1/2 hp
	B300, R300	
Spannungseingänge	Input voltage range	300 V
Batterie	<p>Servicing of the circuitry involving the batteries and replacement of the lithium batteries shall be done by a trained technician.</p> <p>Replace Battery with Typ CR2032 Lithium-Battery; 3 V, 230 mAh only. Use of another Battery may present a risk of fire or explosion. See manual for safety instructions.</p> <p>Caution: The battery used in this device may present a fire or chemical burn hazard if mistreated. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C (212 °F) or incinerate.</p> <p>Dispose of used battery promptly. Keep away from children.</p>	
Klimabeanspruchungen	Surrounding air temperature	tsurr: max. 70 °C (158 °F), normal operation
Konstruktive Ausführungen	Field Wires of Control Circuits shall be separated from other circuits with respect to the end use requirements!	
	Type 1 if mounted into a door or front cover of an enclosure.	

4.2 Unabhängiger Überstromzeitschutz

Betriebsarten

dreiphasig	Standard
zweiphasig	Phasen L1 und L3

Messverfahren

alle Stufen	Grundschiwingung, Effektivwert (True RMS)
I>>>, IE>>>	zusätzlich Momentanwerte

Einstellbereiche/Stufung

Stromanregungen I>, I>> (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen I>>> (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	1,0 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	
	für $I_N = 5 \text{ A}$	5,0 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen IE>, IE>> (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen IE>>> (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,25 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	
	für $I_N = 5 \text{ A}$	1,25 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungszeiten T		0,00 s bis 60,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerungszeiten T RV UMZ-PHASE, T RV UMZ-ERDE		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s

Zeiten

Ansprechzeiten (ohne Inrush-Stabilisierung, mit Stabilisierung +1 Periode)	
Grundschiwingung, Effektivwert	
- bei 2mal Einstellwert	ca. 30 ms
- bei 10mal Einstellwert	ca. 20 ms
Momentanwert	
- bei 2mal Einstellwert	ca. 16 ms
- bei 10mal Einstellwert	ca. 16 ms
Rückfallzeiten	
Grundschiwingung, Effektivwert	ca. 30 ms
Momentanwert	ca. 40 ms

Rückfallverhältnis

Rückfallverhältnis bei	
- Grundschiwingung, Effektivwert	ca. 0,95 für $I/I_N \geq 0,3$
- Momentanwert	ca. 0,90 für $I/I_N \geq 0,3$

Toleranzen

Stromanregungen	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA bei $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA bei $I_N = 5 \text{ A}$
Verzögerungszeiten T	1 % bzw. 10 ms

Einflussgrößen auf die Ansprech- und Rückfallwerte

Hilfgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische bei Momentanwert von $I >>> I_E >>>$ Stufen	1 % 1 % erhöhte Toleranzen
Transientes Überansprechen für $\tau > 100 \text{ ms}$ (bei Vollverlagerung)	<5 %

4.3 Abhängiger Überstromzeitschutz

Betriebsarten

dreiphasig	Standard
zweiphasig	Phasen L1 und L3
spannungsunabhängig, spannungsgesteuert, spannungabhängig	

Messverfahren

alle Stufen	Grundschiwingung, Effektivwert (True RMS)
-------------	---

Einstellbereiche/Stufung

Stromanregungen I_p (Phasen)	für $I_N = 1\text{ A}$	0,10 A bis 4,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5\text{ A}$	0,50 A bis 20,00 A	
Stromanregungen I_{Ep} (Erde)	für $I_N = 1\text{ A}$	0,05 A bis 4,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5\text{ A}$	0,25 A bis 20,00 A	
Zeitmultiplikator T für I_p, I_{Ep} für IEC-Kennlinien		0,05 s bis 3,20 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zeitmultiplikator D für I_p, I_{Ep} für ANSI-Kennlinien		0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Unterspannungsschwelle für Freigabe I_p		10,0 V bis 125,0 V	Stufung 0,1V

Auslösezeitkennlinien nach IEC

gemäß IEC 60255-3 bzw. BS 142, Abschnitt 3.5.2 (siehe auch Bilder 4-1 und 4-2)	
AMZ INVERS (Typ A)	$t = \frac{0,14}{(I/I_p)^{0,02} - 1} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
AMZ STARK INVERS (Typ B)	$t = \frac{13,5}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
AMZ EXTREM INVERSE (Typ C)	$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
LANGZEIT (Typ B)	$t = \frac{120}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
Darin bedeuten: t Auslösezeit T_p Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I_p Einstellwert des Stromes	
Die Auslösezeiten für $I/I_p \geq 20$ sind mit denen für $I/I_p = 20$ identisch	
Für Nullstrom ist $3I_{0p}$ statt I_p und $T_{3I_{0p}}$ statt T_p zu lesen; für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und T_{IEp} statt T_p zu lesen	
Anregeschwelle	ca. $1,10 \cdot I_p$

Rückfallzeitkennlinien mit Disk-Emulation nach IEC

gemäß IEC 60255-3 bzw. BS 142, Abschnitt 3.5.2 (siehe auch Bilder 4-1 und 4-2)	
AMZ INVERS (Typ A)	$t_{\text{Rück}} = \frac{9,7}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
AMZ STARK INVERS (Typ B)	$t_{\text{Rück}} = \frac{43,2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
AMZ EXTREM. INV. (Typ C)	$t_{\text{Rück}} = \frac{58,2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
LANGZEIT (Typ B)	$t_{\text{Rück}} = \frac{80}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
Darin bedeuten: $t_{\text{Rück}}$ Rückfallzeit T_p Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I_p Einstellwert des Stromes	
Die Rückfallzeitkennlinien gelten für $(I/I_p) \leq 0,90$	
Für Nullstrom ist $3I_0$ statt I_p und T_{3I_0} statt T_p zu lesen; für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und T_{IEp} statt T_p zu lesen	

Rückfallschwelle

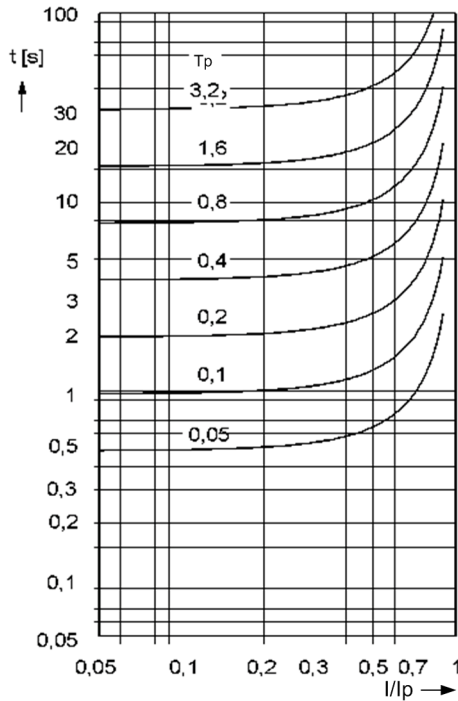
IEC ohne Disk-Emulation	ca. $1,05 \cdot$ Einstellwert I_p für $I_p/I_N \geq 0,3$, das entspricht ca. $0,95 \cdot$ Ansprechwert
IEC mit Disk-Emulation	ca. $0,90 \cdot$ Einstellwert I_p

Toleranzen

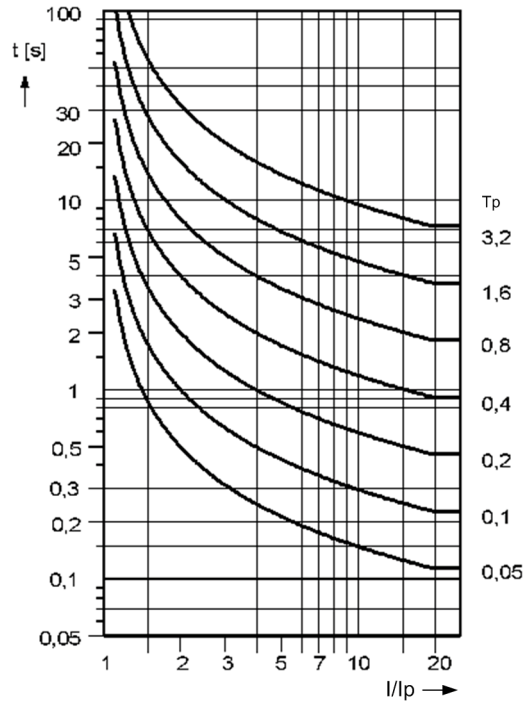
Anrege-, Rückfallschwellen I_p, I_{Ep}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Anregezeit für $2 \leq I/I_p \leq 20$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms
Rückfallzeit für $I/I_p \leq 0,90$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

Einflussgrößen auf die Ansprech- und Rückfallwerte

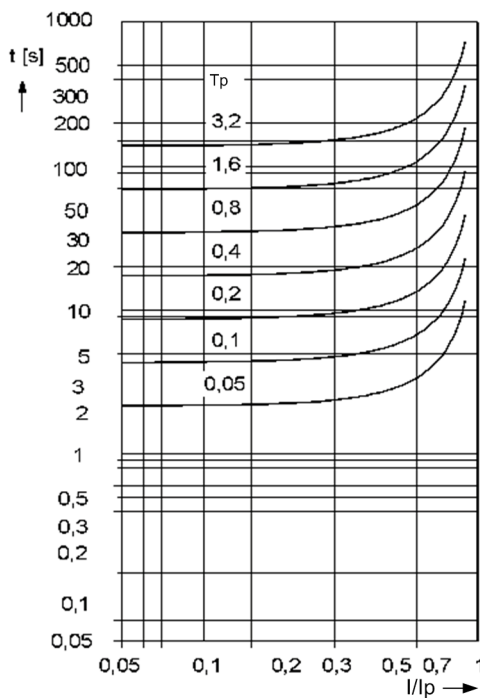
Hilfgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %
Transientes Überansprechen bei Grundschwingungs-Messverfahren für $\tau > 100 \text{ ms}$ (bei Vollverlagerung)	<5 %



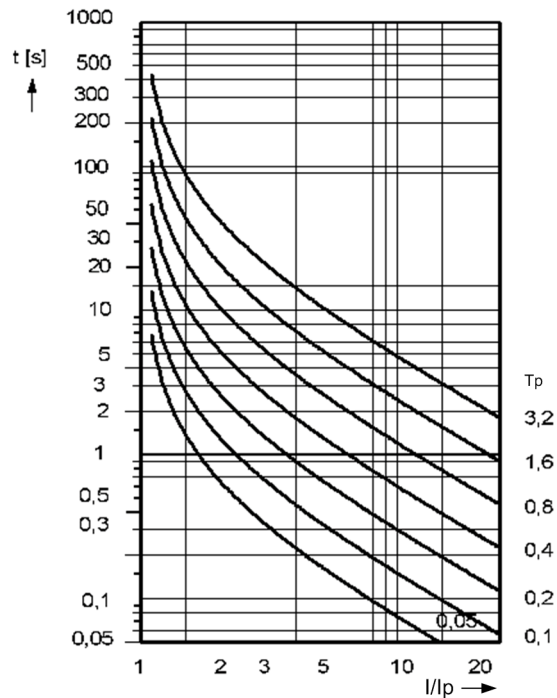
Rückfall Normal invers: $t = \frac{9.7}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p$ [s]
Typ A



Normal Invers: $t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} \cdot T_p$ [s]
Typ A

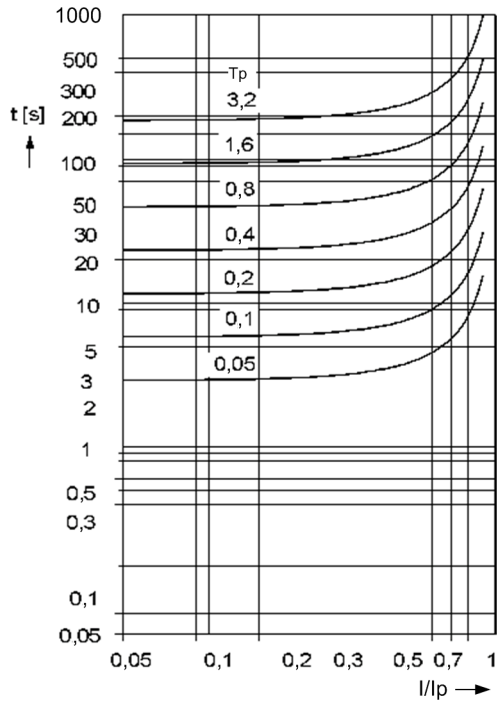


Rückfall Stark Invers: $t = \frac{43.2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p$ [s]
Typ B

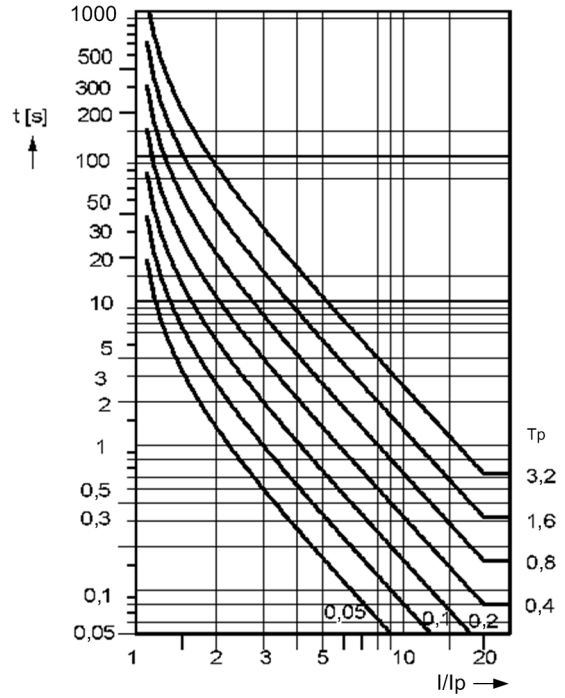


Stark Invers: $t = \frac{13.5}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p$ [s]
Typ B

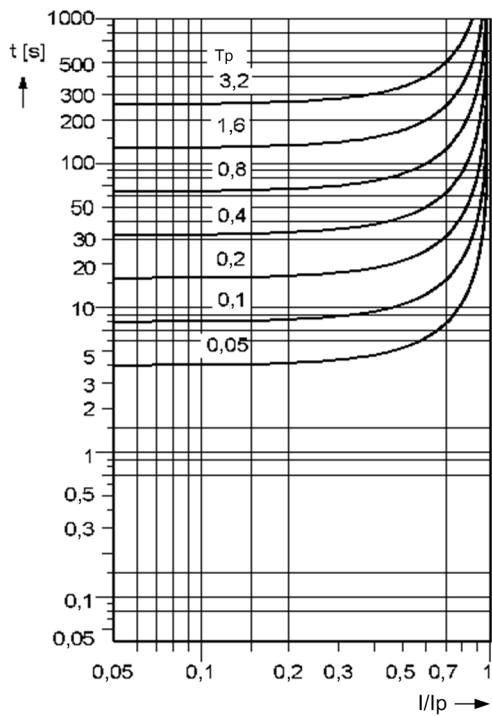
Bild 4-1 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach IEC



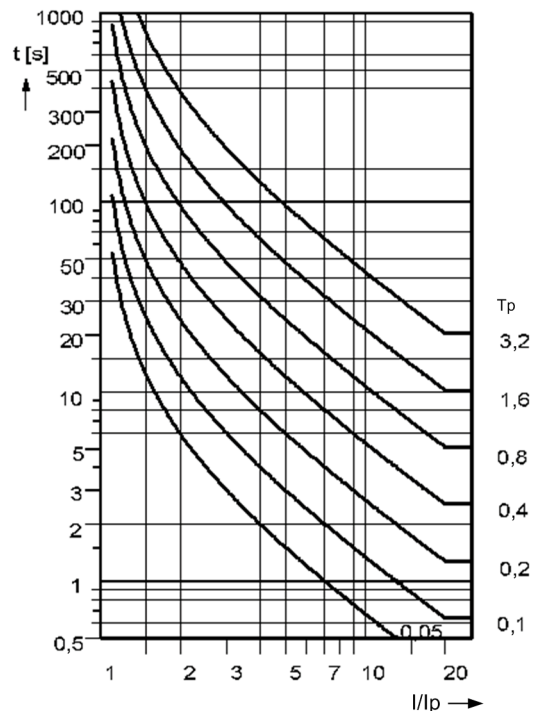
**Rückfall Extrem Invers:
Typ C**
$$t = \frac{58.2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \text{ [s]}$$



**Extrem Invers:
Typ C**
$$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$



**Rückfall Langzeit Invers:
Typ B**
$$t = \frac{80}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \text{ [s]}$$



**Langzeit Invers:
Typ B**
$$t = \frac{120}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$

Bild 4-2 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach IEC

Auslösezeitkennlinien nach ANSI

gemäß ANSI/IEEE (siehe auch Bilder 4-3 bis 4-6)	
INVERSE	$t = \left(\frac{8,9341}{(I/I_p)^{2,0938} - 1} + 0,17966 \right) \cdot D \quad [s]$
SHORT INVERSE	$t = \left(\frac{0,2663}{(I/I_p)^{1,2969} - 1} + 0,03393 \right) \cdot D$
LONG INVERSE	$t = \left(\frac{5,6143}{(I/I_p) - 1} + 2,18592 \right) \cdot D \quad [s]$
MODERATELY INVERSE	$t = \left(\frac{0,0103}{(I/I_p)^{0,02} - 1} + 0,0228 \right) \cdot D \quad [s]$
VERY INVERSE	$t = \left(\frac{3,922}{(I/I_p)^2 - 1} + 0,0982 \right) \cdot D \quad [s]$
EXTREMELY INVERSE	$t = \left(\frac{5,64}{(I/I_p)^2 - 1} + 0,02434 \right) \cdot D \quad [s]$
DEFINITE INVERSE	$t = \left(\frac{0,4797}{(I/I_p)^{1,5625} - 1} + 0,21359 \right) \cdot D \quad [s]$
	Darin bedeuten: t Auslösezeit D Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I _p Einstellwert des Stromes
Die Auslösezeiten für I/I _p ≥ 20 sind mit denen für I/I _p = 20 identisch	
Für Nullstrom ist 3I _{0p} statt I _p und T _{3I_{0p}} statt T _p zu lesen; für Erdfehler ist I _{Ep} statt I _p und T _{I_{Ep}} statt T _p zu lesen	
Anregeschwelle	ca. 1,10 · I _p

Rückfallzeitkennlinien mit Disk-Emulation nach ANSI/IEEE

gemäß ANSI/IEEE (siehe auch Bilder 4-3 bis 4-6)	
INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{8,8}{1 - (I/I_p)^{2,0938}} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
SHORT INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{0,831}{1 - (I/I_p)^{1,2969}} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
LONG INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{12,9}{1 - (I/I_p)^1} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
MODERATELY INV.	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{0,97}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
VERY INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{4,32}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
EXTREMELY INV.	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{5,82}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
DEFINITE INV.	$t_{\text{Repos.}} = \left(\frac{1,03940}{1 - (I/I_p)^{1,5625}} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
für $0,5 < (I/I_p) \leq 0,90$	Darin bedeuten: $t_{\text{Rück}}$ Rückfallzeit D Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I_n Einstellwert des Stromes
Die Rückfallzeitkennlinien gelten für $(I/I_p) \leq 0,90$	
Für Nullstrom ist $3I_{0p}$ statt I_p und $T_{3I_{0p}}$ statt T_p zu lesen; für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und T_{IEp} statt T_p zu lesen	

Rückfallschwelle

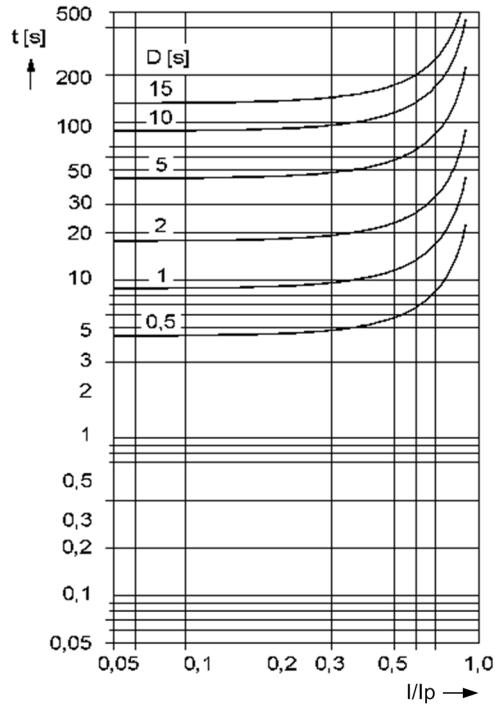
ANSI ohne Disk-Emulation	ca. $1,05 \cdot$ Einstellwert I_p für $I_p/I_N \geq 0,3$; das entspricht ca. $0,95 \cdot$ Ansprechwert
ANSI mit Disk-Emulation	ca. $0,90 \cdot$ Einstellwert I_p

Toleranzen

Anrege-, Rückfallschwellen I_p, I_{Ep}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Anregezeit für $2 \leq I/I_p \leq 20$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms
Rückfallzeit für $I/I_p \leq 0,90$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

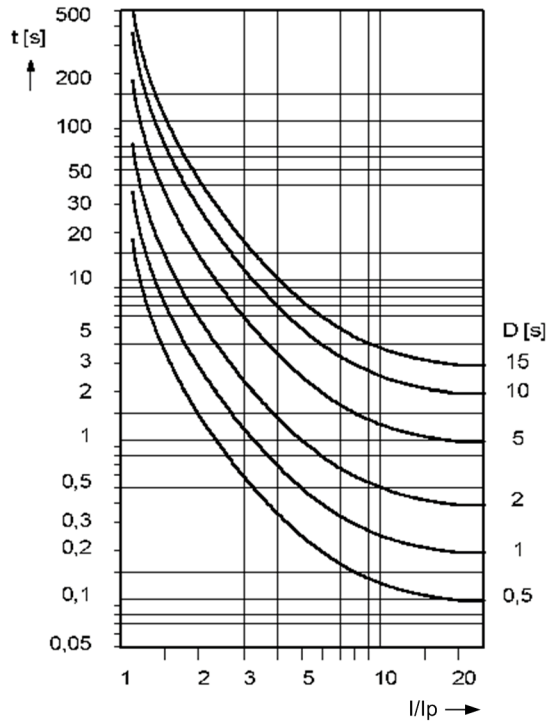
Einflussgrößen auf die Ansprech- und Rückfallwerte

Hilfgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1%
- bis 10 % 5. Harmonische	1%
Transientes Überansprechen bei Grundschrwingungs-Messverfahren für $\tau > 100 \text{ ms}$ (bei Vollverlagerung)	<5 %



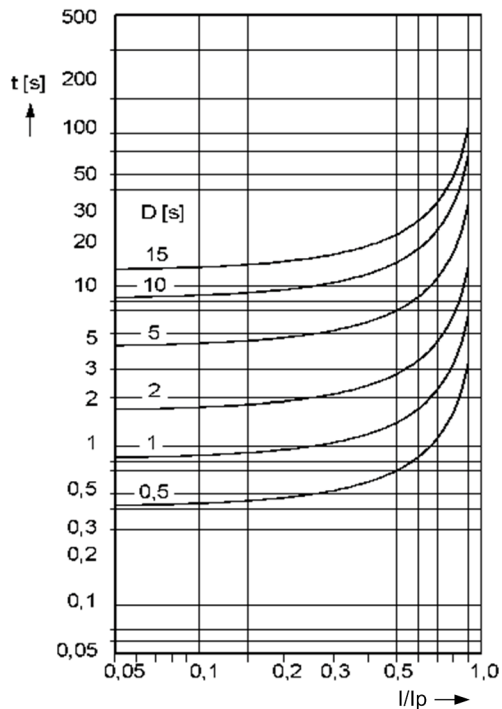
**Rückfall Invers/
RESET INVERSE**

$$t = \frac{8.8}{1 - (I/I_p)^{2.0938}} \cdot D \text{ [s]}$$



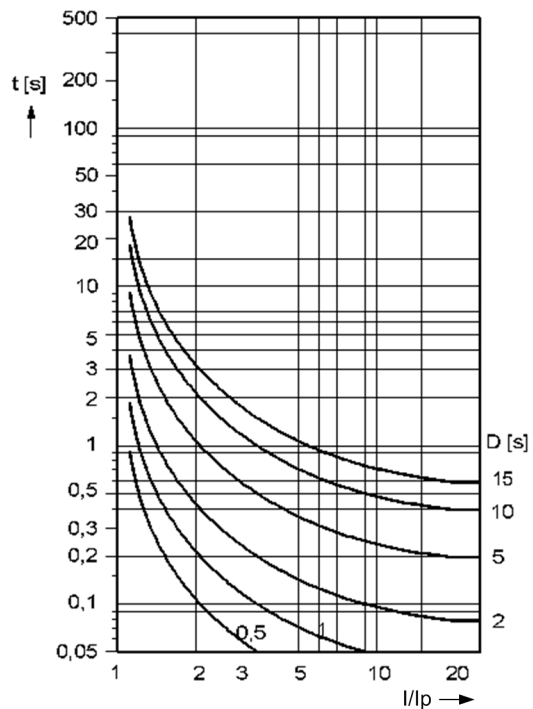
**Invers/
INVERSE**

$$t = \left(\frac{8.9341}{(I/I_p)^{2.0938} - 1} + 0.17966 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



**Rückfall Kurz Invers/
RESET SHORT INVERSE**

$$t = \frac{0.831}{1 - (I/I_p)^{1.2969}} \cdot D \text{ [s]}$$

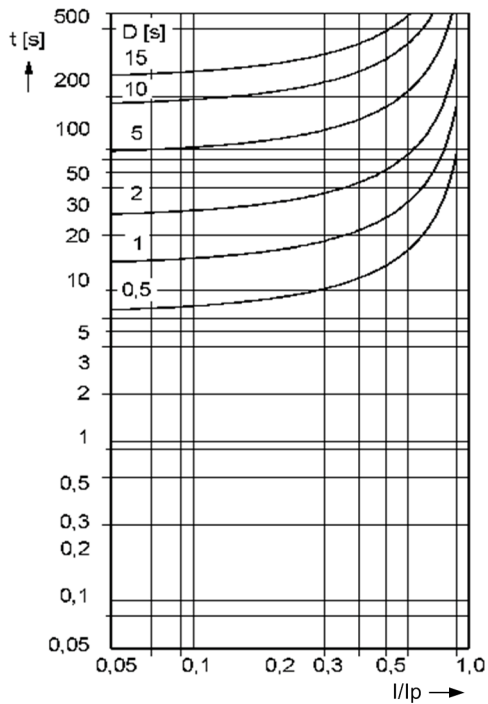


**Kurz Invers/
SHORT INVERSE**

$$t = \left(\frac{0.2663}{(I/I_p)^{1.2969} - 1} + 0.03393 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

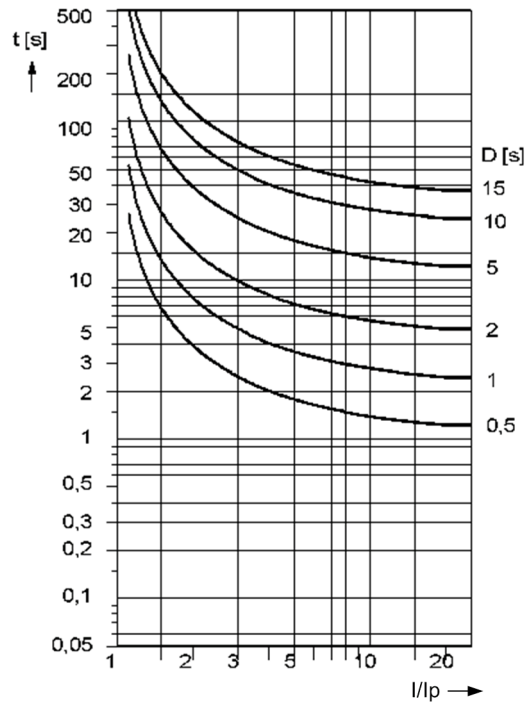
Bild 4-3 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE

4.3 Abhängiger Überstromzeitschutz



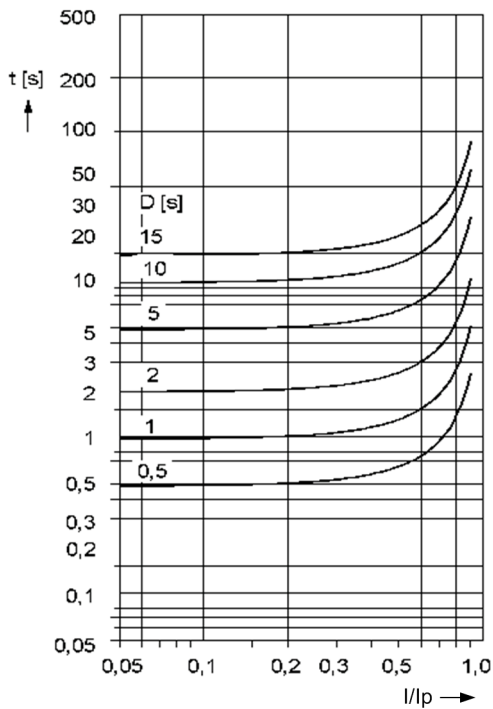
Rückfall Lang Invers/
RESET LONG INVERSE

$$t = \left(\frac{12.9}{1 - (I/I_p)^1} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



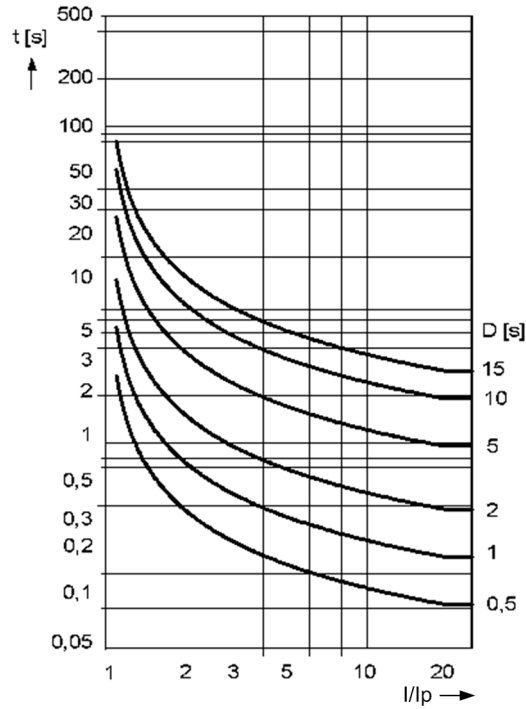
Lang Invers/
LONG INVERSE

$$t = \left(\frac{5.6143}{(I/I_p)^1 - 1} + 2.18592 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



Rückfall Mässig Invers/
RESET MODERATELY
INVERSE

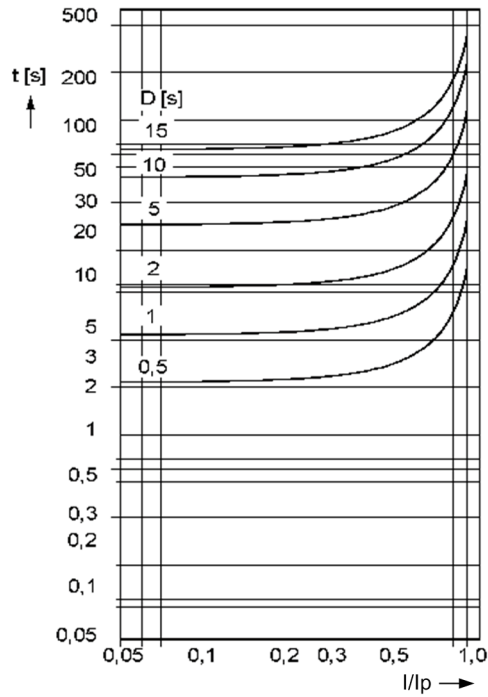
$$t = \left(\frac{0.97}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



Mässig Invers/
MODERATELY
INVERSE

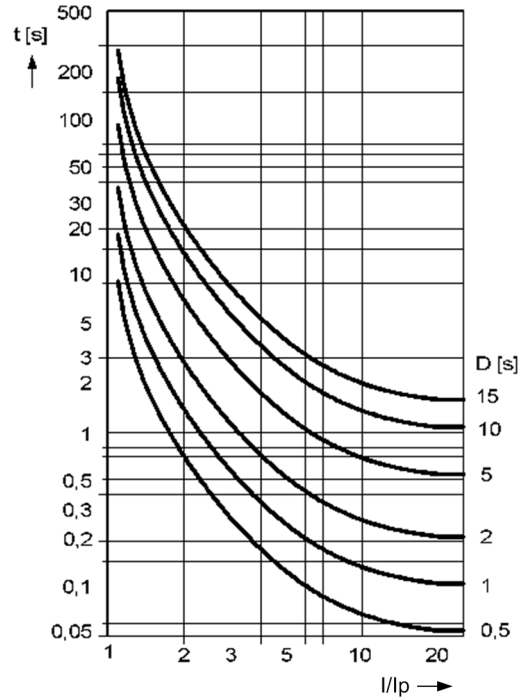
$$t = \left(\frac{0.0103}{(I/I_p)^{0.02} - 1} + 0.0228 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

Bild 4-4 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE



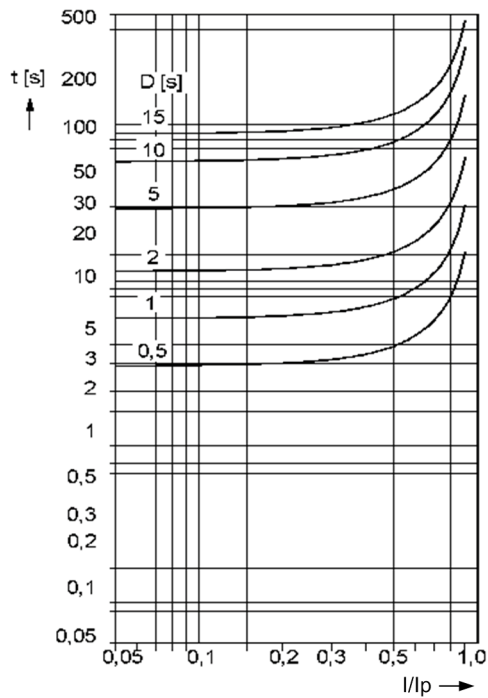
**Rückfall Stark Invers/
RESET VERY INVERSE**

$$t = \left(\frac{4.32}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



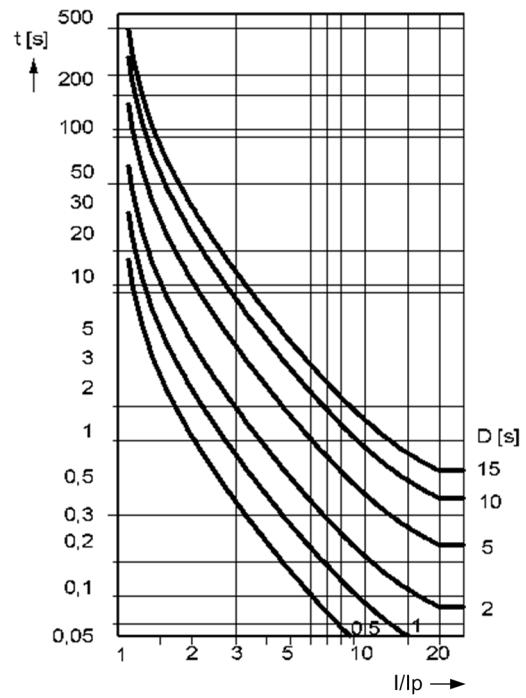
**Stark Invers/VERY
INVERSE**

$$t = \left(\frac{3.922}{(I/I_p)^2 - 1} + 0.0982 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



**Rückfall Extrem Invers/
RESET EXTREMELY INVERSE**

$$t = \left(\frac{5.82}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$

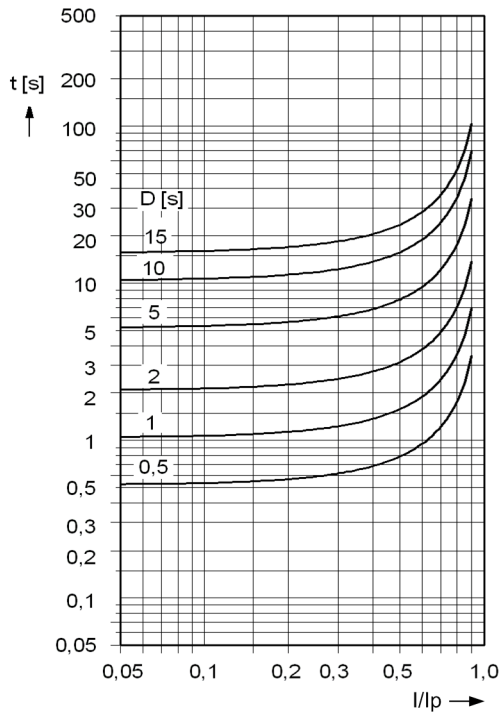


**Extrem Invers/
EXTREMELY INVERSE**

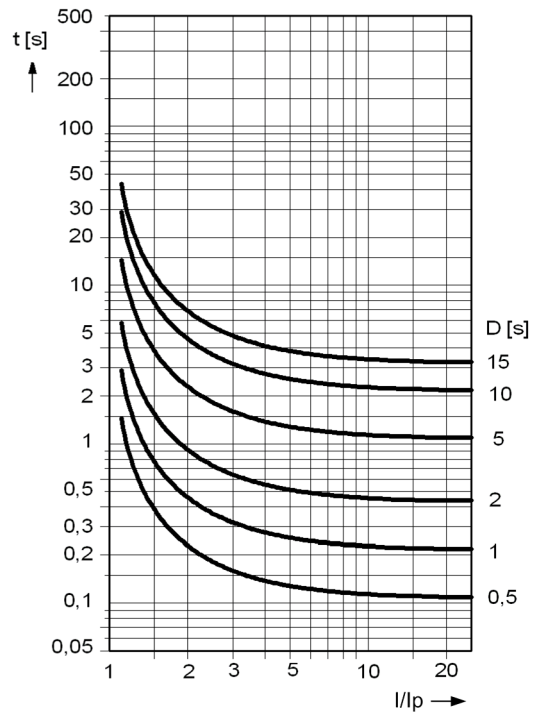
$$t = \left(\frac{5.64}{(I/I_p)^2 - 1} + 0.02434 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

Bild 4-5 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromschutzes, nach ANSI/IEEE

4.3 Abhängiger Überstromzeitschutz



**Rückfall Gleichmäßig Invers/
RESET DEFINITE INVERSE** $t = \left(\frac{1.0394}{1 - (I/I_p)^{1.5625}} \right) \cdot D \text{ [s]}$



**Gleichmäßig Invers/
DEFINITE INVERSE** $t = \left(\frac{0.4797}{(I/I_p)^{1.5625} - 1} + 0.21359 \right) \cdot D \text{ [s]}$

Anmerkungen:

Für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und D_{IEp} statt D_{Ip} zu lesen.

Bild 4-6 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinie des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE

4.4 Gerichteter Überstromzeitschutz

Überstromstufen

Es gelten die gleichen Angaben und Kennlinien wie für den ungerichteten Überstromzeitschutz der Stufen I>, I>>, IE> und IE>>. (siehe vorhergehende Abschnitte).

Richtungsbestimmung

Darüber hinaus gelten die folgenden Daten für die Richtungsbestimmung:

für Phasenfehler

Art	mit kurzschlussfremden Spannungen; mit Spannungsspeicher (Speichertiefe 2 Sekunden) bei zu kleinen Messspannungen
Vorwärtsbereich	$U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$
Drehung der Referenzspannung $U_{ref,dreh}$	-180° bis $+180^\circ$ Stufung 1°
Rückfalldifferenz	3°
Richtungsempfindlichkeit	für 1- und 2-phasige Fehler unbegrenzt für 3-phasige Fehler dynam. unbegrenzt stationär ca. 7 V verkettet

für Erdfehler

Art	mit Nullsystemgrößen $3U_0$, $3I_0$
Vorwärtsbereich	$U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$
Drehung der Referenzspannung $U_{ref,dreh}$	-180° bis $+180^\circ$ Stufung 1°
Rückfalldifferenz	3°
Richtungsempfindlichkeit	$U_E \approx 2,5$ V Verlagerungsspannung, gemessen $3U_0 \approx 5$ V Verlagerungsspg., berechnet

Art	mit Gegensystemgrößen $3U_2$, $3I_2$
Vorwärtsbereich	$U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$
Drehung der Referenzspannung $U_{ref,dreh}$	-180° bis $+180^\circ$ Stufung 1°
Rückfalldifferenz	3°
Richtungsempfindlichkeit	$3U_2 \approx 5$ V Gegensystemspannung $3I_2 \approx 45$ mA Gegensystemstrom bei $I_N = 1$ A $3I_2 \approx 225$ mA Gegensystemstrom bei $I_N = 5$ A

Zeiten

Ansprechzeiten (ohne Inrush-Stabilisierung, mit Stabilisierung + 1 Periode)	
I >, I>>, IE>, IE>> - bei 2 mal Einstellwert - bei 10 mal Einstellwert	ca. 45 ms ca. 40 ms
Rückfallzeiten I>, I>>, IE>, IE>>	ca. 40 ms

Toleranzen

Winkelfehler für Phasen- und Erdfehler	$\pm 3^\circ$ elektrisch
--	--------------------------

Einflussgrößen

Frequenzeinfluss - bei ungespeicherter Spannung	ca. 1° im Bereich 25 Hz bis 50 Hz
--	--

4.5 Einschaltstabilisierung

Beeinflussbare Funktionen

Überstromstufen	I>, IE> (gerichtet und ungerichtet)
-----------------	-------------------------------------

Einstellbereich/Stufung

Stabilisierungsfaktor I_{2f}/I	10 % bis 45 %	Stufung 1 %
----------------------------------	---------------	-------------

Funktionsgrenzen

untere Funktionsgrenze Phasen	für $I_N = 1 \text{ A}$	mind. ein Phasenstrom(50 Hz und 100 Hz) $\geq 50 \text{ mA}$	
	für $I_N = 5 \text{ A}$	mind. ein Phasenstrom(50 Hz und 100 Hz) $\geq 125 \text{ mA}$	
untere Funktionsgrenze Erde	für $I_N = 1 \text{ A}$	Erdstrom (50 Hz und 100 Hz) $\geq 50 \text{ mA}$	
	für $I_N = 5 \text{ A}$	Erdstrom (50 Hz und 100 Hz) $\geq 125 \text{ mA}$	
obere Funktionsgrenze, parametrierbar	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,30 A bis 25,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	1,50 A bis 125,00 A	Stufung 0,01 A

Crossblock

Crossblock I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	EIN/AUS
-------------------------------------	---------

4.6 Dynamische Parameterumschaltung

Zeitgesteuerte Parameterumschaltung

Beeinflussbare Funktionen	gerichteter und ungerichteter Überstromzeitschutz (getrennt nach Phasen und Erde)
Startkriterien	Stromkriterium LS I>
	Abfrage der Leistungsschalterstellung
	AWE bereit
	Binäreingabe
Zeitsteuerung	3 Zeitstufen ($T_{\text{UNTERBR.}}$, $T_{\text{dyn.PAR.WIRK}}$, $T_{\text{dynPAR.RÜCK}}$)
Stromsteuerung	Stromschwelle LS I> (Rückfall bei Unterschreitung, Überwachung mit Zeitstufe)

Einstellbereiche/Stufung

Stromsteuerung LS I>	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,04 A bis 1,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,20 A bis 5,00 A	
Zeit bis Umschaltung auf dynamische Parameter $T_{\text{UNTERBRECH.}}$		0 s bis 21600 s (= 6 h)	Stufung 1 s
Wirkdauer der dynam. Parameter nach Wiedereinschalten $T_{\text{dyn.PAR.WIRK}}$		1 s bis 21600 s (= 6 h)	Stufung 1 s
Schnellrückfallzeit $T_{\text{dynPAR.RÜCK}}$		1 s bis 600 s (= 10 min) oder ∞ (Schnellrückfall inaktiv)	Stufung 1 s
dynamische Parameter der Stromanregungen und der Verzögerungszeiten bzw. Zeitmultiplikatoren		Einstellbereiche und Stufungen wie bei den beeinflussten Funktionen des Überstromzeitschutzes	

4.7 Spannungsschutz

Einstellbereiche/Stufung

Unterspannungen $U<$, $U<<$ Phasenspezifisch Phase x $U<$, Phase x $U<<$		
Verwendete Messgröße bei dreiphasigem Anschluss	- Mitsystem der Spannungen - kleinste Leiter-Leiter-Spannung - kleinste Leiter-Erde-Spannung	
Anschluss Leiter-Erde-Spannungen: - Bewertung Leiter-Erde-Spannungen - Bewertung Leiter-Leiter-Spannungen - Bewertung Mitsystem	10 V bis 200 V 10 V bis 385 V 10 V bis 385 V	Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V
Anschluss Leiter-Leiter-Spannungen	10 V bis 385 V	Stufung 1 V
Rückfallverhältnis r für $U<$, $U<<$ ¹⁾	1,01 bis 3,00	Stufung 0,01
Rückfallschwelle für $(r \cdot U<)$ bzw. $(r \cdot U<<)$	max. 130 V bei Leiter-Leiter-Spannung max. 225 V bei Leiter-Erde-Spannung Mindesthysterese 0,6 V	
Verzögerungszeiten $T_{U<}$, $T_{U<<}$	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Stromkriterium LS $I>$	für $I_N = 1$ A	0,04 A bis 1,00 A
	für $I_N = 5$ A	0,20 A bis 5,00 A
Überspannungen $U>$, $U>>$ Phasenspezifisch Phase x $U>$, Phase x $U>>$		
Verwendete Messgröße bei dreiphasigem Anschluss	- Mitsystem der Spannungen - Gegensystem der Spannungen - größte Leiter-Leiter-Spannung - größte Leiter-Erde-Spannung	
Anschluss Leiter-Erde-Spannungen: - Bewertung Leiter-Erde-Spannungen - Bewertung Leiter-Leiter-Spannungen - Bewertung Mitsystem - Bewertung Gegensystem	20 V bis 240 V 20 V bis 415 V 20 V bis 240 V 2 V bis 240 V	Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V
Anschluss Leiter-Leiter-Spannungen: - Bewertung Leiter-Leiter-Spannungen - Bewertung Mitsystem - Bewertung Gegensystem	20 V bis 240 V 20 V bis 240 V 2 V bis 240 V	Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V
Rückfallverhältnis r für $U>$, $U>>$ ¹⁾	0,90 bis 0,99	Stufung 0,01
Rückfallschwelle für $(r \cdot U>)$ bzw. $(r \cdot U>>)$	max. 240 V bei Leiter-Leiter-Spannung max. 415 V bei Leiter-Erde-Spannung Mindesthysterese 0,6 V	
Verzögerungszeit $T_{U>}$, $T_{U>>}$ Phasenspezifische Verzögerungszeit $Phx_{TU>}$	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s

1) $r = U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$

Zeiten

Ansprechzeiten	
- Unterspannung U<, U<<, U ₁ <, U ₁ <<	ca. 50 ms
- Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms
- Überspannung U ₁ >, U ₁ >>, U ₂ >, U ₂ >>	ca. 60 ms
- Unterspannung Phase x U<, Phase x U<<	
- Überspannung Phase x U>, Phase x U>>	
Rückfallzeiten	
- Unterspannung U<, U<<, U ₁ <, U ₁ <<	ca. 50 ms
- Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms
- Überspannung U ₁ >, U ₁ >>, U ₂ >, U ₂ >>	ca. 60 ms
- Unterspannung Phase x U<, Phase x U<<	
- Überspannung Phase x U>, Phase x U>>	

Toleranzen

Spannungsgrenzwerte	3 % vom Einstellwert, bzw. 1 V
Verzögerungszeiten T	1 % vom Einstellwert, bzw. 10 ms

Einflussgrößen

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

4.8 Spannungsschutz für Ux

Einstellbereiche/Stufung

Unterspannungen U<, U<<		
Verwendete Messgröße	angeschlossene 1-phasige Leiter-Erde-Spannung	
Anschluss: 1-phasig	10 V bis 200 V	Stufung 1 V
Rückfallverhältnis r für U<, U<< ¹⁾	1,01 bis 3,00	Stufung 0,01
Rückfallschwelle für (r · U<) bzw. (r · U<<)	max. 225 V Mindesthysterese 0,6 V	
Verzögerungszeiten T U<, T U<<	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Überspannungen U>, U>>		
Verwendete Messgröße bei einphasigem Anschluss	angeschlossene 1-phasige Leiter-Erde-Spannung	
Anschluss: 1-phasig	20 V bis 240 V	Stufung 1 V
Rückfallverhältnis r für U>, U>> ¹⁾	0,90 bis 0,99	Stufung 0,01
Rückfallschwelle für (r · U>) bzw. (r · U>>)	max. 260 V bei Leiter-Erde-Spannung Mindesthysterese 0,6 V	
Verzögerungszeit T U>, T U>> Phasenspezifisch Ph x TU>, Ph x TU>>	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s

¹⁾ $r = U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$

Zeiten

Ansprechzeiten	
- Unterspannung U<, U<< - Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms ca. 50 ms
Rückfallzeiten	
- Unterspannung U<, U<< - Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms ca. 50 ms

Toleranzen

Spannungsgrenzwerte	3 % vom Einstellwert, bzw. 1 V
Verzögerungszeiten T	1 % vom Einstellwert, bzw. 10 ms

Einflussgrößen

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

4.9 Schieflastschutz (Unabhängige Kennlinie)

Einstellbereiche/Stufung

Schieflast-Stufen $I_{2>}$, $I_{2>>}$	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 3,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 15,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungszeiten $T_{I_{2>}}$, $T_{I_{2>>}}$		0,00 s bis 60,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerungszeiten $T_{RV I_{2>}}(>)$		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s

Funktionsgrenze

Funktionsgrenze	für $I_N = 1 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 10 \text{ A}$
	für $I_N = 5 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 50 \text{ A}$

Zeiten

Ansprechzeiten	ca. 35 ms
Rückfallzeiten	ca. 35 ms

Rückfallverhältnis

Stufenkennlinie $I_{2>}$, $I_{2>>}$	ca. 0,95 für $I_2/I_N \geq 0,3$
--------------------------------------	---------------------------------

Toleranzen

Ansprechwerte $I_{2>}$, $I_{2>>}$	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Stufenzeiten T	1 % bzw. 10 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %
Transientes Überansprechen für $\tau > 100 \text{ ms}$ (bei Vollverlagerung)	<5 %

4.10 Schiefastschutz (Abhängige Kennlinien)

Einstellbereiche/Stufung

Anregegröße I_{2p}	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 2,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 10,00 A	
Zeitmultiplikator $T_{I_{2p}}$ (IEC)		0,05 s bis 3,20 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zeitmultiplikator $D_{I_{2p}}$ (ANSI)		0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s

Funktionsgrenze

Funktionsgrenze	für $I_N = 1 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 10 \text{ A}$
	für $I_N = 5 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 50 \text{ A}$

Auslösekennlinien nach IEC

siehe auch Bild 4-7	
INVERS	$t_{\text{AUS}} = \frac{0,14}{(I_2/I_{2p})^{0,02} - 1} \cdot T_{I_{2p}} \quad [\text{s}]$
STARK INVERS	$t_{\text{AUS}} = \frac{13,5}{(I_2/I_{2p})^1 - 1} \cdot T_{I_{2p}} \quad [\text{s}]$
EXTREM INVERS	$t_{\text{AUS}} = \frac{80}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} \cdot T_{I_{2p}} \quad [\text{s}]$
Darin bedeuten: t_{AUS} Auslösezeit $T_{I_{2p}}$ Einstellwert des Zeitmultiplikators I_2 Inversstrom I_{2p} parametrisierte Gegenkomponente	
Die Auslösezeiten für $I_2/I_{2p} \geq 20$ sind mit denen für $I_2/I_{2p} = 20$ identisch.	
Anregeschwelle	ca. $1,10 \cdot I_{2p}$

Auslösekennlinien nach ANSI

Es kann eine der in den Bildern 4-8 und 4-9 jeweils im rechten Bildteil dargestellten Auslösekennlinien ausgewählt werden.	
INVERSE	$t_{AUS} = \left(\frac{8,9341}{(I_2/I_{2p})^{2,0938} - 1} + 0,17966 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
MODERATELY INV.	$t_{AUS} = \left(\frac{0,0103}{(I_2/I_{2p})^{0,02} - 1} + 0,0228 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
VERY INVERSE	$t_{AUS} = \left(\frac{3,922}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0,0982 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
EXTREMELY INV.	$t_{AUS} = \left(\frac{5,64}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0,02434 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
Darin bedeuten: t_{AUS} Auslösezeit D_{I2p} Einstellwert des Zeitmultiplikators I_2 Inversstrom I_{2p} parametrisierte Gegenkomponente	
Die Auslösezeiten für $I_2/I_{2p} \geq 20$ sind mit denen für $I_2/I_{2p} = 20$ identisch.	
Anregeschwelle	ca. $1,10 \cdot I_{2p}$

Toleranzen

Anregeschwellen I_{2p}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 A$ oder 75 mA bei $I_N = 5 A$
Zeit für $2 \leq I/I_{2p} \leq 20$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

Rückfallkennlinien mit Disk-Emulation nach ANSI

Darstellung der möglichen Rückfallzeitkennlinien siehe Bilder 4-8 und 4-9 jeweils im linken Bildteil	
INVERSE	$t_{Rück} = \left(\frac{8,8}{1 - (I_2/I_{2p})^{2,0938}} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
MODERATELY INV.	$t_{Rück} = \left(\frac{0,97}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
VERY INVERSE	$t_{Rück} = \left(\frac{4,32}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
EXTREMELY INV.	$t_{Rück} = \left(\frac{5,82}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
Darin bedeuten: $t_{Rück}$ Rückfallzeit D_{I2p} Einstellwert des Zeitmultiplikators I_2 Inversstrom I_{2p} parametrisierte Gegenkomponente	
Die Rückfallzeitkonstanten gelten für $(I_2/I_{2p}) \leq 0,90$	

Rückfallwert

IEC und ANSI (ohne Disk-Emulation)	ca. $1,05 \cdot$ Einstellwert I_{2p} , das entspricht ca. $0,95 \cdot$ Ansprechwert I_2
ANSI mit Disk-Emulation	ca. $0,90 \cdot$ Einstellwert I_{2p}

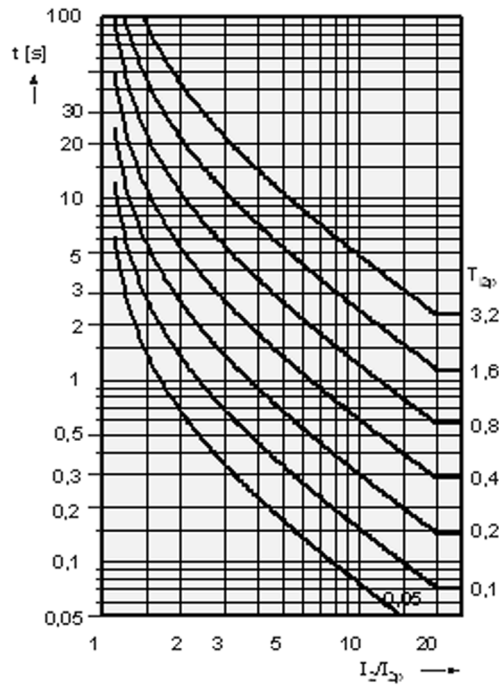
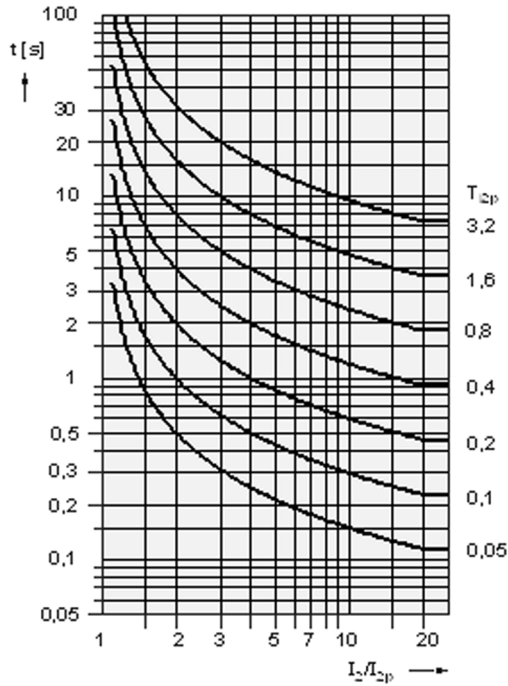
Toleranzen

Rückfallwert I_{2p}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1$ A oder 75 mA für $I_N = 5$ A
Zeit für $I_2/I_{2p} \leq 0,90$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

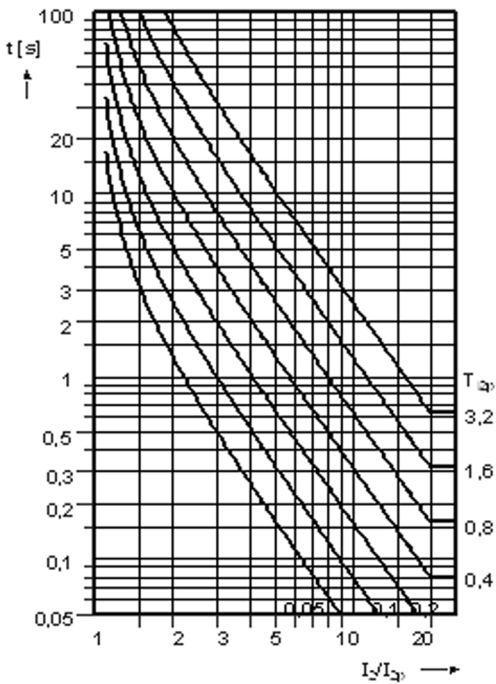
Hilfgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50$ Hz oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %
Transientes Überansprechen für $\tau > 100$ ms (bei Vollverlagerung)	<5 %

4.10 Schiefastschutz (Abhängige Kennlinien)



IEC INVERS:
$$t = \frac{0,14}{(I_2/I_{2p})^{0,02} - 1} \cdot T_{I2p} \text{ [s]}$$

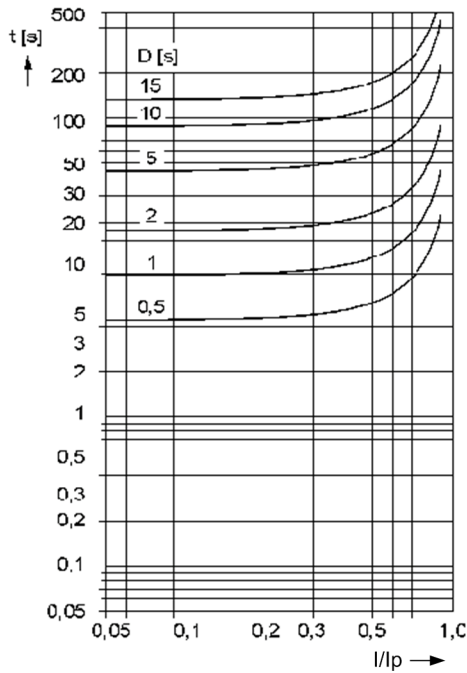
IEC STARK INVERS:
$$t = \frac{13,5}{(I_2/I_{2p})^1 - 1} \cdot T_{I2p} \text{ [s]}$$



- t Auslösezeit
- T_{I2p} Einstellwert des Zeitmultiplikator
- I_2 Inversstrom
- I_{2p} Anregestrom des Schiefastschutzes

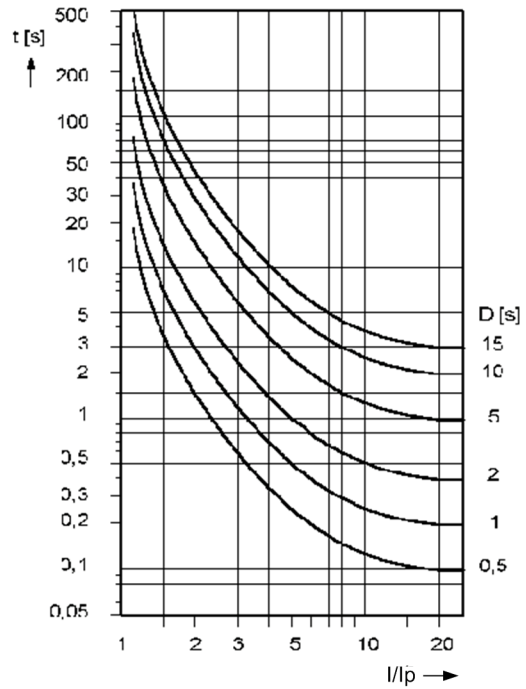
IEC EXTREM INVERS:
$$t = \frac{80}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} \cdot T_{I2p} \text{ [s]}$$

Bild 4-7 Auslösekennlinien gemäß IEC der abhängigen Stufe des Schiefastschutzes



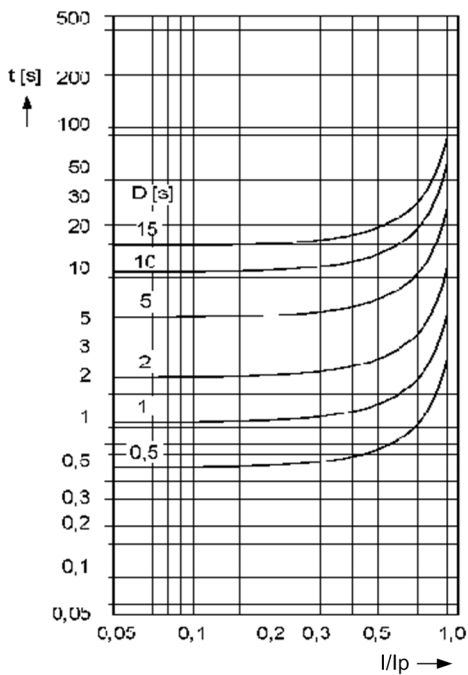
**Rückfall Invers/
RESET INVERSE**

$$t = \left(\frac{8.8}{1 - (I_2/I_{2p})^{2.0938}} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



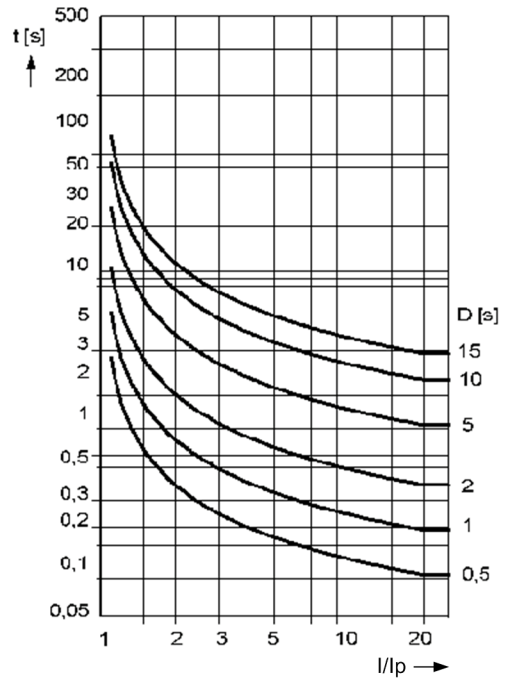
Invers/ INVERSE

$$t = \left(\frac{8.9341}{(I_2/I_{2p})^{2.0938} - 1} + 0.17966 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



**Rückfall Mässig Invers/
RESET MODERATELY
INVERSE**

$$t = \left(\frac{0.97}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$

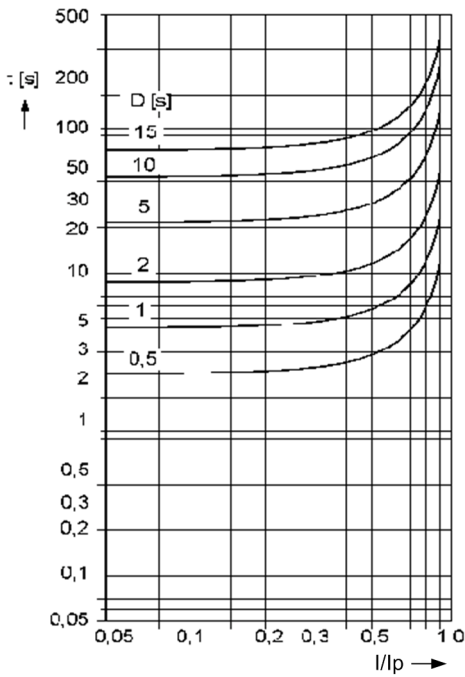


**Mässig Invers/
MODERATELY INVERSE**

$$t = \left(\frac{0.0103}{(I_2/I_{2p})^{0.02} - 1} + 0.0228 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

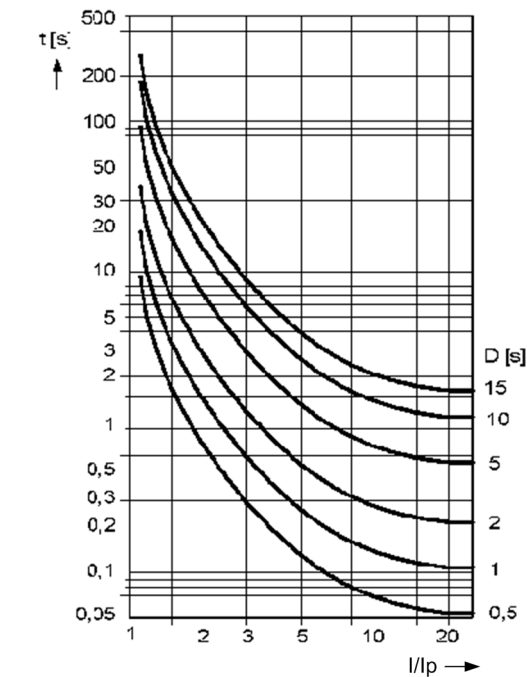
Bild 4-8 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien gemäß ANSI der abhängigen Stufe des Schiefastschutzes

4.10 Schieflastschutz (Abhängige Kennlinien)



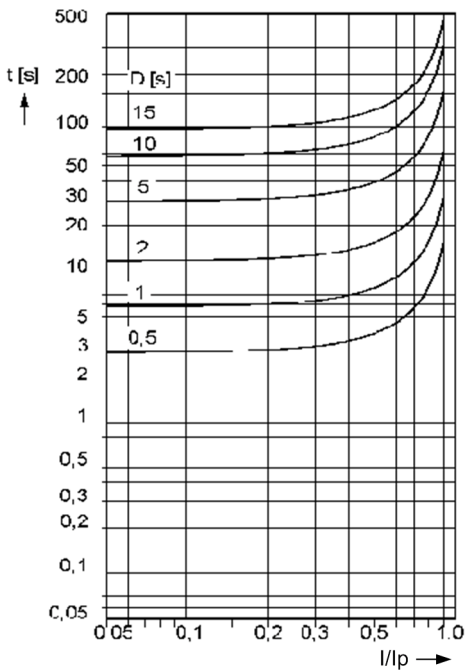
**Rückfall Stark Invers/
RESET VERY INVERSE**

$$t = \left(\frac{4.32}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



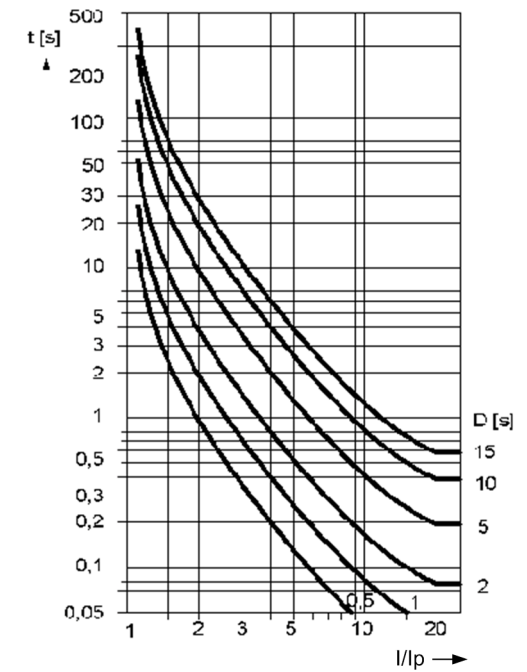
**Stark Invers/VERY
INVERSE**

$$t = \left(\frac{3.922}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0.0982 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



**Rückfall Extrem Invers/
RESET EXTREMELY INVERSE**

$$t = \left(\frac{5.82}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



**Extrem Invers/
EXTREMELY INVERSE**

$$t = \left(\frac{5.64}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0.02434 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

Bild 4-9 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien gemäß ANSI der abhängigen Stufe des Schieflastschutzes

4.11 Frequenzschutz

Einstellbereiche/Stufung

Anzahl der Frequenzstufen	4; auf $f>$ oder $f<$ einstellbar	
Ansprechwerte $f>$ oder $f<$ bei $f_N = 50$ Hz	40,00 Hz bis 60,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Ansprechwerte $f>$ oder $f<$ bei $f_N = 60$ Hz	50,00 Hz bis 70,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Rückfallschwelle = Ansprechschwelle – Rückfallschwelle	0,02 Hz bis 1,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Verzögerungszeiten T	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Unterspannungsblockierung bei dreiphasigem Anschluss: Mitkomponente U_1	10 V bis 150 V	Stufung 1 V

Zeiten

Ansprechzeiten $f>$, $f<$	ca. 100 ms bei $f_N = 50$ Hz ca. 80 ms bei $f_N = 60$ Hz
Rückfallzeiten $f>$, $f<$	ca. 100 ms bei $f_N = 50$ Hz ca. 80 ms bei $f_N = 60$ Hz

Rückfalldifferenz

$\Delta f = I$ Ansprechwert - Rückfallwert I	0,02 Hz bis 1 Hz
--	------------------

Rückfallverhältnis

Rückfallverhältnis der Unterspannungsblockierung	ca. 1,05
--	----------

Toleranzen

Frequenzen $f>$, $f<$ Unterspannungsblockierung Verzögerungszeiten T($f>$, $f<$)	ca. 20 mHz (bei $U = U_N$, $f = f_N \pm 5$ Hz) 3 % vom Einstellwert bzw. 1 V 1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms
--	---

Einflussgrößen

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische	1 % 1 %

4.12 Thermischer Überlastschutz

Einstellbereiche/Stufung

Faktor k nach IEC 60255-8	0,10 bis 4,00	Stufung 0,01
Zeitkonstante τ_{th}	1,0 min bis 999,9 min	Stufung 0,1 min
Warnübertemperatur $\Theta_{Warn}/\Theta_{Aus}$	50 % bis 100 % bezogen auf die Auslöse- übertemperatur	Stufung 1 %
Strommäßige Warnstufe I_{Warn}	für $I_N = 1 \text{ A}$	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	
Verlängerungsfaktor bei Stillstand $k\tau$ - Faktor	1,0 bis 10,0 bezogen auf die Zeitkonstante bei laufender Maschine	Stufung 0,1
Rückfallzeit (Notanlauf) $T_{NOTANLAUF}$	10 s bis 15000 s	Stufung 1 s
Nennübertemperatur (bei I_N)	40 °C bis 200 °C	Stufung 1 °C

Auslösekennlinie

<p>Auslösekennlinie für $(I/k \cdot I_N) \leq 8$</p> <p>Darin bedeuten:</p>	$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{vor}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1}$
<p>t Auslösezeit</p> <p>τ_{th} Erwärmungs-Zeitkonstante</p> <p>I aktueller Laststrom</p> <p>I_{vor} Vorlaststrom</p> <p>k Einstellfaktor gemäß IEC 60255-8</p> <p>I_N Nennstrom des Schutzobjektes</p>	

Rückfallverhältnisse

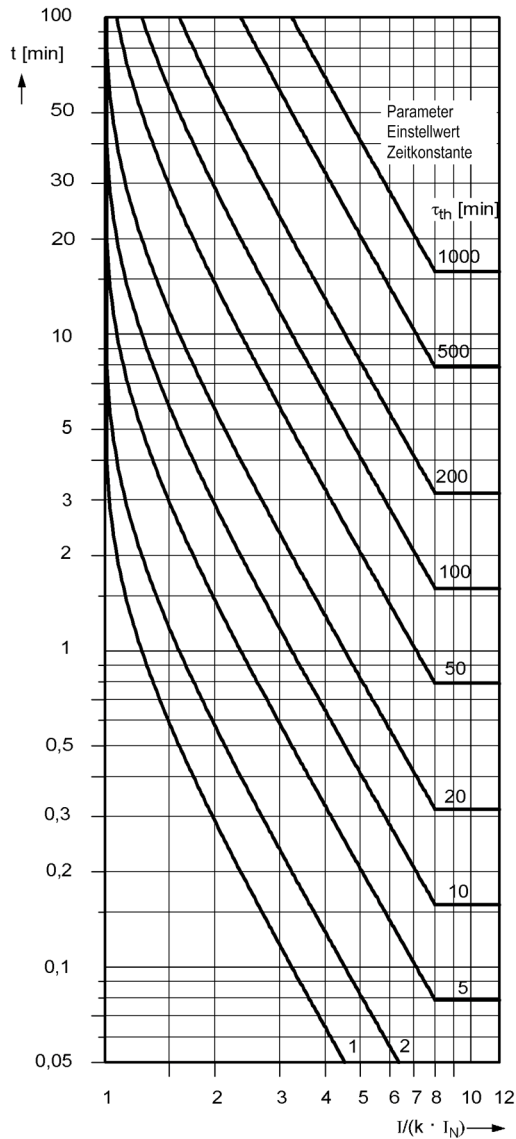
Θ/Θ_{Aus}	Rückfall mit Θ_{Warn}
Θ/Θ_{Warn}	
I/I_{Warn}	
	ca. 0,99
	ca. 0,97

Toleranzen

bezüglich $k \cdot I_N$	3 % bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$, bzw. 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$, Klasse 2 % nach IEC 60255-8
bezüglich Auslösezeit	
	3 % bzw. 1 s für $I/(k \cdot I_N) > 1,25$; Klasse 3 % nach IEC 60255-8

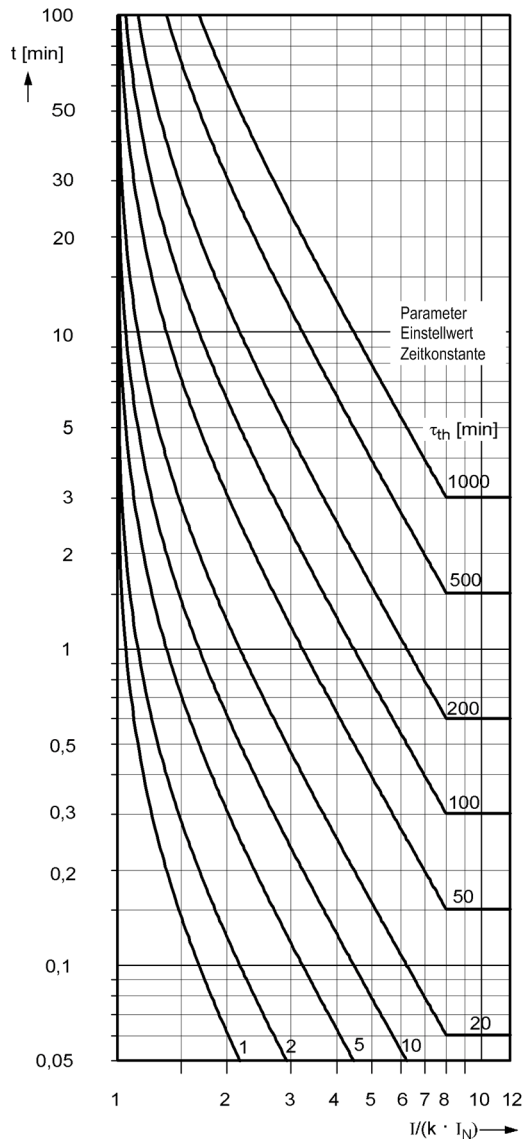
Einflussgrößen bezüglich $k \cdot I_N$

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50$ Hz oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N$ $\leq 1,05$	erhöhte Toleranzen



ohne Vorlast:

$$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} \text{ [min]}$$



mit 90 % Vorlast:

$$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{vor}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} \text{ [min]}$$

Bild 4-10 Auslösekennlinie des Überlastschutzes

4.13 Wiedereinschaltautomatik

Anzahl der Wiedereinschaltungen	0 bis 9 (getrennt nach Phase und Erde) Zyklus 1 bis 4 individuell einstellbar	
Folgende Schutzfunktionen steuern die AWE (kein Anwurf AWE/ Anwurf AWE/ blockiert AWE)	I>>>, I>>, I>, I _p , I _{ger} >>, I _{ger} >, I _{p ger} , I _E >>>, I _E >>, I _E >, I _{Ep} , I _{E ger} >>, I _{Eger} >, I _{Ep ger} , Schieflast, Binäreingabe	
Blockierung der AWE durch	Anregung von Schutzfunktionen, für die Blockierung der AWE parametrier ist (s.o.)	
	3-polige Anregung (wahlweise)	
	Binäreingang	
	letztes AUS-Kommando, nach den WE-Zyklen (erfolgreiche WE)	
	AUS-Kommando des Schalterversagerschutzes	
	Öffnen des Leistungsschalters ohne WE-Anwurf	
	externes EIN	
	Schalterversagerüberwachung	
Pausenzeiten T _{Pause} (getrennt für Phasen und Erde und individuell für die Zyklen 1 bis 4)	0,01 s bis 320,00 s	Stufung 0,01 s
Verlängerung der Pausenzeit	über Binäreingabe, mit Zeitüberwachung	
Blockierdauer bei Hand-Ein-Erkennung T _{BLK HANDEIN}	0,50 s bis 320,00 s oder ∞	Stufung 0,01 s
Sperrzeit nach WE T _{SPERRZEIT}	0,50 s bis 320,00 s	Stufung 0,01 s
Sperrzeit nach dyn. Block. T _{BLK DYN}	0,01 s bis 320,00 s	Stufung 0,01 s
Anwurfüberwachungszeit T _{ANWURF-ÜBERW.}	0,01 s bis 320,00 s oder ∞	Stufung 0,01 s
LS-Überwachungszeit T _{LS ÜBERW.}	0,10 s bis 320,00 s	Stufung 0,01 s
Max. Verlängerung der Pausenzeit T _{PAUSE VERL.}	0,50 s bis 320,00 s oder ∞	Stufung 0,01 s
Startverzögerung der Pausenzeit	über Binäreingabe, mit Zeitüberwachung	
Max. Startverzögerung der Pausenzeit T _{PAUSE VERZ.}	0,0 s bis 1800,0 s oder ∞	Stufung 1,0 s
Wirkzeit T _{WIRK}	0,01 s bis 320,00 s oder ∞	Stufung 0,01 s
Folgende Schutzfunktionen können durch die AWE, individuell für die Zyklen 1 bis 4, beeinflusst werden (Einstellwert T=T/ unverzögert T=0/ blockiert T=unendlich):	I>>>, I>>, I>, I _p , I _{ger} >>, I _{ger} >, I _{p ger} , I _E >>>, I _E >>, I _E >, I _{Ep} , I _{E ger} >>, I _{Eger} >, I _{Ep ger}	
Zusatzfunktionen	Endgültiges AUS, Leistungsschalterüberwachung durch Auswertung der Hilfskontakte, Synchrones Einschalten (mit externem Synchrocheck)	

4.14 Fehlerorter

Ausgabe der Fehlerentfernung		in Ω primär und sekundär in km oder Meilen Leitungslänge oder in % der Leitungslänge ¹⁾	
Startsignal		mit Auslösung, mit Anregerückfall oder von extern über Binäreingabe	
Einstellung Reaktanzbelag (sekundär)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,0050 bis 9,5000 Ω/km	Stufung 0,0001
		0,0050 bis 15,0000 Ω/Meile	Stufung 0,0001
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,0010 bis 1,9000 Ω/km	Stufung 0,0001
		0,0010 bis 3,0000 Ω/Meile	Stufung 0,0001
Die übrigen Parameter sind den Anlagendaten 2 zu entnehmen			
Werden gemischte Strecken parametrieren, so muss der Reaktanzbelag jedes einzelnen Leitungsabschnittes (A1 bis A3) eingestellt werden			
Messtoleranz gemäß VDE 0435 Teil 303 bei sinusförmigen Messgrößen		2,5 % Fehlerort (ohne Zwischeneinspeisung) $30^\circ \leq \varphi_K \leq 90^\circ$ und $U_K/U_N \geq 0,1$ und $I_K/I_N \geq 1,0$	

¹⁾ Die Ausgabe der Fehlerentfernung in km, Meilen oder % setzt homogene Leitung oder korrekt parametrierte Leitungsabschnitte voraus!

4.15 Schalterversagerschutz

Einstellbereiche/Stufung

Anschschwelle I> SVS	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 20,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 100,00 A	
Anschschwelle IE> SVS	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 20,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 100,00 A	
Verzögerungszeit SVS-Taus		0,06 s bis 60,00 s oder ∞	Stufung 0,01 s

Zeiten

Ansprechzeiten - bei internem Start - bei externem Start	ist in Verzögerungszeit enthalten ist in Verzögerungszeit enthalten
Rückfallzeit Rückfallverhältnis	ca. 25 ms ¹⁾ = 0,95 (minimale Hysterese zwischen Anregung und Auslösung $\geq 32,5 \text{ mA}$)

Toleranzen

Anregeschwelle I> SVS, IE> SVS	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Verzögerungszeit SVS-Taus	1 % bzw. 20 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	1 %
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

¹⁾ Durch Ausgleichsvorgänge im Stromwandler-Sekundärkreis kann es beim Stromkriterium zu einer zusätzlichen Verzögerung kommen.

4.16 Flexible Schutzfunktionen

Messgrößen/Betriebsarten

dreiphasig	I, $3I_0$, I_1 , I_2 , I_2/I_1 , U, $3U_0$, U_1 , U_2 , P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts, $\cos\varphi$
einphasig	I, I_E , I_{E2} , U, U_E , P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts, $\cos\varphi$
ohne festen Phasenbezug	f, df/dt, Binäreingang
Messverfahren für I, U	Grundschiwingung, Effektivwert (True RMS), Mitsystem, Gegensystem, Nullsystem
Anregung bei	Schwellwertüberschreitung oder Schwellwertunterschreitung

Einstellbereiche/Stufung

Ansprechschwellen:			
Strom I, I_1 , I_2 , $3I_0$, I_E	für $I_N = 1$ A	0,05 A bis 40,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	0,25 A bis 200,00 A	
Verhältnis I_2/I_1		15 % bis 100 %	Stufung 1%
Spannung U, U_1 , U_2 , $3U_0$		2,0 V bis 260,0 V	Stufung 0,1 V
Verlagerungsspannung U_E		2,0 V bis 200,0 V	Stufung 0,1 V
Leistung P, Q	für $I_N = 1$ A	2,0 W bis 10000 W	Stufung 0,1 W
	für $I_N = 5$ A	10 W bis 50000 W	
Leistungsfaktor $\cos\varphi$		-0,99 bis +0,99	Stufung 0,01
Frequenz	für $f_{\text{nenn}} = 50$ Hz	40,0 Hz bis 60,0 Hz	Stufung 0,01 Hz
	für $f_{\text{nenn}} = 60$ Hz	50,0 Hz bis 70,0 Hz	Stufung 0,01 Hz
Frequenzänderung df/dt		0,10 Hz/s bis 20,00 Hz/s	Stufung 0,01 Hz/s
Rückfallverhältnis >-Stufe		1,01 bis 3,00	Stufung 0,01
Rückfallverhältnis <-Stufe		0,70 bis 0,99	Stufung 0,01
Rückfalldifferenz f		0,02 Hz bis 1,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Anregeverzögerung (Standard)		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s
Anregeverzögerung für I_2/I_1		0,00 s bis 28800,00 s	Stufung 0,01 s
Kommandoverzögerungszeit		0,00 s bis 3600,00 s	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerung		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s

Funktionsgrenzen

Leistungsmessung 3-phasig	für $I_N = 1$ A	Mitsystemstrom > 0,03 A
	für $I_N = 5$ A	Mitsystemstrom > 0,15 A
Leistungsmessung 1-phasig	für $I_N = 1$ A	Phasenstrom > 0,03 A
	für $I_N = 5$ A	Phasenstrom > 0,15 A
Verhältnis I_2/I_1 Messung	für $I_N = 1$ A	Mit- oder Gegensystemstrom > 0,1 A
	für $I_N = 5$ A	Mit- oder Gegensystemstrom > 0,5 A

Zeiten

Ansprechzeiten:	
Strom, Spannung (Phasengrößen) bei 2-mal Einstellwert bei 10-mal Einstellwert	ca. 30 ms ca. 20 ms
Strom, Spannung (symmetrische Komponenten) bei 2-mal Einstellwert bei 10-mal Einstellwert	ca. 40 ms ca. 30 ms
Leistung typisch maximal (kleine Signale und Schwellwerte)	ca. 120 ms ca. 350 ms
Leistungsfaktor	300 bis 600 ms
Frequenz	ca. 100 ms
Frequenzänderung bei 1,25 mal Einstellwert	ca. 220 ms
Binäreingang	ca. 20 ms
Rückfallzeiten:	
Strom, Spannung (Phasengrößen)	< 20 ms
Strom, Spannung (symmetrische Komponenten)	< 30 ms
Leistung typisch maximal	< 50 ms < 350 ms
Leistungsfaktor	< 300 ms
Frequenz	< 100 ms
Frequenzänderung	< 200 ms
Binäreingang	< 10 ms

Toleranzen

Ansprechschwellen:		
Strom	für $I_N = 1 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 15 mA
	für $I_N = 5 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 75 mA
Strom (symmetrische Komponenten)	für $I_N = 1 \text{ A}$	4% vom Einstellwert bzw. 20 mA
	für $I_N = 5 \text{ A}$	4% vom Einstellwert bzw. 100 mA
Strom (I_2/I_1)		4% vom Einstellwert
Spannung		3% vom Einstellwert bzw. 0,2 V
Spannung (symmetrische Komponenten)		4% vom Einstellwert bzw. 0,2 V
Leistung	für $I_N = 1 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 0,5 W
	für $I_N = 5 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 2,5 W
Leistungsfaktor		3°
Frequenz		ca. 15 mHz
Frequenzänderung		5% vom Einstellwert bzw. ca. 0,05 Hz/s
Zeiten		1% vom Einstellwert bzw. 10 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische	1 % 1 %

4.17 Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)

Funktionsbausteine und deren mögliche Zuordnung zu den Ablaufebenen

Funktionsbaustein	Erläuterung	Ablaufebene			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
ABSVALUE	Betragsbildung	X	—	—	—
ADD	Addition	X	X	X	X
ALARM	Wecker	X	X	X	X
AND	AND - Gatter	X	X	X	X
BLINK	Blink-Baustein	X	X	X	X
BOOL_TO_CO	Bool nach Befehl, Konvertierung	—	X	X	—
BOOL_TO_DI	Bool nach Doppelmeldung, Konvertierung	—	X	X	X
BOOL_TO_IC	Bool nach interne EM, Konvertierung	—	X	X	X
BUILD_DI	Erzeugung Doppelmeldung	—	X	X	X
CMD_CANCEL	Befehlsabbruch	X	X	X	X
CMD_CHAIN	Schaltfolge	—	X	X	—
CMD_INF	Kommandoinformation	—	—	—	X
CMD_INF_EXE	Kommandoinformation in Echtzeit	—	—	—	X
COMPARE	Zählwertvergleich	X	X	X	X
CONNECT	Verbindung	—	X	X	X
COUNTER	Zähler	X	X	X	X
DI_GET_STATUS	Status Doppelmeldung dekodieren	X	X	X	X
DI_SET_STATUS	Doppelmeldung mit Status erzeugen	X	X	X	X
D_FF	D- Flipflop	—	X	X	X
D_FF_MEMO	Zustandsspeicher bei Wiederanlauf	X	X	X	X
DI_TO_BOOL	Doppelmeldung nach Bool, Konvertierung	—	X	X	X
DINT_TO_REAL	Adapter	X	X	X	X
DIST_DECODE	Wandlung Doppelmel- dung mit Status in vier Einzelmeldungen mit Status	X	X	X	X
DIV	Division	X	X	X	X
DM_DECODE	Doppelmeldung dekodieren	X	X	X	X
DYN_OR	dynamisches Oder- Gatter	X	X	X	X
INT_TO_REAL	Konvertierung	X	X	X	X
LIVE_ZERO		X	—	—	—
LONG_TIMER	Timer (max.1193h)	X	X	X	X

Funktionsbaustein	Erläuterung	Ablaufebene			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
LOOP	Signalrückführung	X	X	—	X
LOWER_SETPOINT	Grenzwertunterschreitung	X	—	—	—
MUL	Multiplikation	X	X	X	X
MV_GET_STATUS	Status eines Wertes dekodieren	X	X	X	X
MV_SET_STATUS	Status eines Wertes setzen	X	X	X	X
NAND	NAND - Gatter	X	X	X	X
NEG	Negator	X	X	X	X
NOR	NOR - Gatter	X	X	X	X
OR	OR - Gatter	X	X	X	X
REAL_TO_DINT	Adapter	X	X	X	X
REAL_TO_INT	Konvertierung	X	X	X	X
REAL_TO_UINT	Konvertierung	X	X	X	X
RISE_DETECT	Flankendetektor	X	X	X	X
RS_FF	RS- Flipflop	—	X	X	X
RS_FF_MEMO	RS- Flipflop mit Zustandsspeicher	—	X	X	X
SQUARE_ROOT	Radizierer	X	X	X	X
SR_FF	SR- Flipflop	—	X	X	X
SR_FF_MEMO	SR- Flipflop mit Zustandsspeicher	—	X	X	X
ST_AND	AND-Gatter mit Status	X	X	X	X
ST_NOT	Inverter mit Status	X	X	X	X
ST_OR	OR-Gatter mit Status	X	X	X	X
SUB	Subtraktion	X	X	X	X
TIMER	universeller Timer	—	X	X	—
TIMER_SHORT	einfacher Timer	—	X	X	—
UINT_TO_REAL	Konvertierung	X	X	X	X
UPPER_SETPOINT	Grenzwertüberschreitung	X	—	—	—
X_OR	XOR - Gatter	X	X	X	X
ZERO_POINT	Nullpunkt-Unterdrückung	X	—	—	—

Gerätespezifische CFC-Bausteine

Tabelle 4-1 ASWITCH – Mit dem Baustein kann zwischen zwei REAL – Eingängen (Effektivwerte) umgeschaltet werden.

	Name	Typ	Bedeutung	Vorbesetzung						
Eingang	SWITCH	BOOL	Analog Wert Auswahl	FALSE						
	IN1	REAL	Analog Wert	0.0						
	IN2	REAL	Analog Wert	0.0						
Ausgang	OUT	REAL	ausgewählter Analog Wert							
Ablaufebenen:		Empfehlung: In den Ablaufebenen PLC1_BEARB und PLC_BEARB da diese direkt getriggert werden. Hinweis: Wenn Sie diesen Block in den Ablaufebenen MW_BEARB und SFS_BEARB einsetzen wird ein Wechsel beim Signal SWITCH nur erkannt wenn dieses länger dauert als der Bearbeitungszyklus der Ablaufebene.								
Verhalten der Ein- und Ausgänge:		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>SWITCH</th> <th>OUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>IN1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>IN2</td> </tr> </tbody> </table>			SWITCH	OUT	0	IN1	1	IN2
SWITCH	OUT									
0	IN1									
1	IN2									

Allgemeine Grenzen

Bezeichnung	Grenze	Kommentar
Max. Anzahl aller CFC-Pläne über alle Ablaufebenen	32	Bei Überschreiten der Grenze weist das Gerät den Parametersatz mit einer Fehlermeldung ab, restauriert den letzten gültigen Parametersatz und läuft mit diesem wieder hoch.
Max. Anzahl von CFC-Plänen in einer Ablaufebene	16	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl aller CFC-Eingänge in allen Plänen	400	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl Reset-fester Flip-Flops D_FF_MEMO	350	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.

Gerätespezifische Grenzen

Bezeichnung	Grenze	Kommentar
Maximale Anzahl der gleichzeitigen Änderungen der Planeingänge pro Ablaufebene	165	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl der Planausgänge pro Ablaufebene	150	

Zusätzliche Grenzen

Zusätzliche Grenzen ¹⁾ für die folgenden CFC-Bausteine		
Ablaufebene	Maximale Anzahl der Bausteine in den Ablaufebenen	
	TIMER ^{2) 3)}	TIMER_SHORT ^{2) 3)}
MW_BEARB	—	—
PLC1_BEARB	15	30
PLC_BEARB		
SFS_BEARB	—	—

- 1) Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
- 2) Für die maximal nutzbare Timeranzahl gilt folgende Nebenbedingung: $(2 \cdot \text{Anzahl TIMER} + \text{Anzahl TIMER_SHORT}) < 30$. TIMER und TIMER_SHORT teilen sich also im Erfüllungsrahmen dieser Ungleichung die verfügbaren Timer-Ressourcen. Der LONG_TIMER unterliegt dieser Begrenzung nicht.
- 3) Die Zeitwerte für die Bausteine TIMER und TIMER_SHORT dürfen nicht kleiner als die Zeitauflösung des Gerätes von 10 ms gewählt werden, da anderenfalls die Bausteine beim Startimpuls nicht anlaufen.

Maximale Anzahl von TICKS in den Ablaufebenen

Ablaufebene	Grenze in TICKS ¹⁾
MW_BEARB (Messwertbearbeitung)	10000
PLC1_BEARB (langsame PLC-Bearbeitung)	6000
PLC_BEARB (schnelle PLC-Bearbeitung)	500
SFS_BEARB (Schaltfehlerschutz)	10000

- 1) Überschreitet die Summe der TICKS aller Bausteine die genannten Grenzen wird im CFC eine Fehlermeldung ausgegeben.

Bearbeitungszeiten in TICKS für Einzelemente

Einzelement		Anzahl Ticks
Baustein, Grundbedarf		5
ab dem 3. zusätzlichen Eingang bei generischen Bausteinen je Eingang		1
Verknüpfung mit der Eingangsrandleiste		6
Verknüpfung mit der Ausgangsrandleiste		7
zusätzlich je Plan		1
Arithmetik	ABS_VALUE	5
	ADD	26
	SUB	26
	MUL	26
	DIV	54
	SQUARE_ROOT	83
Basislogik	AND	5
	CONNECT	4
	DYN_OR	6
	NAND	5
	NEG	4
	NOR	5
	OR	5
	RISE_DETECT	4
	X_OR	5
Informationsstatus	SI_GET_STATUS	5
	CV_GET_STATUS	5
	DI_GET_STATUS	5
	MV_GET_STATUS	5
	SI_SET_STATUS	5
	DI_SET_STATUS	5
	MV_SET_STATUS	5
	ST_AND	5
	ST_OR	5
	ST_NOT	5
Speicher	D_FF	5
	D_FF_MEMO	6
	RS_FF	4
	RS_FF_MEMO	4
	SR_FF	4
	SR_FF_MEMO	4
Steuerbefehle	BOOL_TO_CO	5
	BOOL_TO_IC	5
	CMD_INF	4
	CMD_INF_EXE	4
	CMD_CHAIN	34
	CMD_CANCEL	3
	LOOP	8

Einzelement		Anzahl Ticks
Typkonverter	BOOL_TO_DI	5
	BUILD_DI	5
	DI_TO_BOOL	5
	DM_DECODE	8
	DINT_TO_REAL	5
	DIST_DECODE	8
	UINT_TO_REAL	5
	REAL_TO_DINT	10
	REAL_TO_UINT	10
Vergleich	COMPARE	12
	LOWER_SETPOINT	5
	UPPER_SETPOINT	5
	LIVE_ZERO	5
	ZERO_POINT	5
Zählwert	COUNTER	6
Zeit und Takt	TIMER	5
	TIMER_LONG	5
	TIMER_SHORT	8
	ALARM	21
	BLINK	11

Rangierbarkeit

Meldungen und Messwerte lassen sich zusätzlich zu den definierten Vorbelegungen frei in Puffer rangieren, Vorrangierungen können entfernt werden.

4.18 Zusatzfunktionen

Betriebsmesswerte

Ströme I_{L1} ; I_{L2} ; I_{L3} Mittkomponente I_1 Gegenkomponente I_2 I_E bzw. 3I0	in A (kA) primär und in A sek. oder in % I_N
Bereich Toleranz ¹⁾	10 % bis 150 % I_N 1,5 % vom Messwert, bzw. 1 % I_N und von 151 % bis 200 % I_N 3 % vom Messwert
Spannungen (Leiter-Erde) U_{L1-E} , U_{L2-E} , U_{L3-E} Spannungen (Leiter-Leiter) U_{L1-L2} , U_{L2-L3} , U_{L3-L1} , U_{SYN} U_{en} , U_{ph-e} , U_x bzw. U_0 Mittkomponente U_1 Gegenkomponente U_2	in kV primär, in V sekundär oder in % U_N
Bereich Toleranz ¹⁾	10 % bis 120 % von U_N 1,5 % vom Messwert, bzw. 0,5 % U_N
S, Scheinleistung	in kVAR (MVAR oder GVAR) primär und in % S_N
Bereich Toleranz ¹⁾	0 % bis 120 % S_N 1,5 % von S_N für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 %
P, Wirkleistung	mit Vorzeichen, gesamt und phasenetrennt in kW (MW oder GW) primär und in % S_N
Bereich Toleranz ¹⁾	0 % bis 120 % S_N 2 % von S_N für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 % und $ \cos \varphi = 0,707$ bis 1 mit $S_N = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$
Q, Blindleistung	mit Vorzeichen, gesamt und phasenetrennt in kVAR (MVAR oder GVAR) primär und in % S_N
Bereich Toleranz ¹⁾	0 % bis 120 % S_N 2 % von S_N für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 % und $ \sin \varphi = 0,707$ bis 1 mit $S_N = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$
$\cos \varphi$, Leistungsfaktor ²⁾	gesamt und phasenetrennt
Bereich Toleranz ¹⁾	-1 bis +1 2 % für $ \cos \varphi \geq 0,707$
Winkel φ_{L1} ; φ_{L2} ; φ_{L3} ,	in Grad (°)
Bereich Toleranz ¹⁾	0 bis 180° 0,5°
Frequenz f	in Hz
Bereich Toleranz ¹⁾	$f_N \pm 5$ Hz 20 mHz

¹⁾ bei Nennfrequenz

²⁾ Anzeige des $\cos \varphi$ ab I/I_N und U/U_N größer 10 %

Langzeit-Mittelwerte

Zeitfenster	5, 15, 30 oder 60 Minuten
Häufigkeit der Aktualisierung	einstellbar
Langzeit-Mittelwerte	
der Ströme der Wirkleistung der Blindleistung der Scheinleistung	$I_{L1dmd}; I_{L2dmd}; I_{L3dmd}; I_{1dmd}$ in A (kA) P_{dmd} in W (kW, MW) Q_{dmd} in VAR (kVAR, MVAR) S_{dmd} in VAR (kVAR, MVAR)

Min/Max-Speicher

Speicherung von Messwerten	mit Datum und Uhrzeit
Reset automatisch	Tageszeit einstellbar (in Minuten, 0 bis 1439 min) Zeitraum und Startzeitpunkt einstellbar (in Tagen, 1 bis 365 Tage und ∞)
Reset manuell	über Binäreingabe über Tastatur über Kommunikation
Min/Max-Werte der Ströme	$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3};$ I_1 (Mitkomponente)
Min/Max-Werte der Spannungen	$U_{L1-E}; U_{L2-E}; U_{L3-E};$ U_1 (Mitkomponente); $U_{L1-L2}; U_{L2-L3}; U_{L3-L1}$
Min/Max-Werte der Leistungen	S, P; Q, cos φ ; Frequenz
Min/Max-Werte des Überlastschutzes	Θ/Θ_{aus}
Min/Max-Werte der Mittelwerte	$I_{L1dmd}; I_{L2dmd}; I_{L3dmd};$ I_{1dmd} (Mitkomponente); $S_{dmd}; P_{dmd}; Q_{dmd}$

Messspannungsausfallerkennung (Fuse Failure Monitor)

Einstellbereich der Verlagerungsspannung $3U_0$, oberhalb der auf Spannungsausfall erkannt wird	10 - 100 V
Einstellbereich des Erdstroms, oberhalb dessen kein Spannungsausfall angenommen wird	0,1 - 1 A für $I_{L2dmd} = 1$ A 0,5 - 5A für $I_{L2dmd} = 5$ A
Einstellbereich der Ansprechschwelle $I>$, oberhalb dessen kein Spannungsausfall angenommen wird	0,1 - 35 A für $I_{L2dmd} = 1$ A 0,5 - 175 A für $I_{L2dmd} = 5$ A
Arbeit der Messspannungsüberwachung	je nach MLFB und Parametrierung mit gemessenen oder berechneten Größen U_E und I_E

Stationäre Messgrößenüberwachung

Stromunsymmetrie	$I_{max}/I_{min} >$ Symmetriefaktor, für $I > I_{Grenz}$
Spannungsunsymmetrie	$U_{max}/U_{min} >$ Symmetriefaktor, für $U > U_{Grenz}$
Stromsumme	$ i_{L1} + i_{L2} + i_{L3} + k_1 \cdot i_E >$ Grenzwert, mit $k_1 = \frac{IEN-WDL \text{ PRIMÄR} / IEN-WDL \text{ SEKUND.}}{IN-WDL \text{ PRIMÄR} / IEN-GER \text{ SEKUND.}}$
Strom-Phasenfolge	Rechtsdrehfeld/Linksdrehfeld
Spannungs-Phasenfolge	Rechtsdrehfeld/Linksdrehfeld

Störfallprotokollierung

Speicherung der Meldungen der letzten 8 Störfälle
Speicherung der Meldungen der letzten 3 Erdschlüsse

Zeitzuordnung

Auflösung für Betriebsmeldungen	1 ms
Auflösung für Störfallmeldungen	1 ms
Max. Zeitabweichung (interne Uhr)	0,01 %
Pufferbatterie	Lithium-Batterie Typ CR2032, 3 V, 230 mAh Meldung „Stör Batterie“ bei ungenügender Batterieladung

Störwertspeicherung

max. 8 Störschriebe; durch Pufferbatterie auch bei Hilfsspannungsausfall gesichert	
Speicherzeit	6 s je Störschrieb, in Summe bis zu 18 s bei 50 Hz (max. 15 s bei 60 Hz)
Raster bei 50 Hz	je 1 Momentanwert pro 1,0 ms
Raster bei 60 Hz	je 1 Momentanwert pro 0,83 ms

Energiezähler

Zählwerte für Arbeit Wp, Wq (Wirk- und Blindarbeit)	in kWh (MWh oder GWh) bzw. in kVARh (MVARh oder GVARh)
Bereich	28 Bit bzw. 0 bis 2 68 435 455 dezimal bei IEC 60870-5-103 (VDEW-Protokoll) 31 Bit bzw. 0 bis 2 147 483 647 dezimal bei anderen Protokollen (ungleich VDEW) $\leq 2\%$ für $I > 0,1 I_N$, $U > 0,1 U_N$ und $ \cos \varphi \geq 0,707$
Toleranz ¹⁾	

¹⁾ bei Nennfrequenz

Schaltstatistik

speicherbare Zahl der Ausschaltungen	bis zu 9 Dezimalstellen
--------------------------------------	-------------------------

Betriebsstundenzählung

Anzeigebereich	bis zu 7 Dezimalstellen
Kriterium	Überschreiten einer einstellbaren Stromschwelle (LS I>)

Inbetriebsetzungshilfen

<ul style="list-style-type: none"> - Drehfeldprüfung - Betriebsmesswerte - Schalterprüfung mittels Steuerung - Anlegen eines Prüfmessschriebes - Meldungen erzeugen
--

Uhr

Zeitsynchronisation		Binäreingabe Kommunikation
Betriebsarten der Uhrzeitführung		
Nr.	Betriebsart	Erläuterungen
1	Intern	Interne Synchronisation über RTC (Voreinstellung)
3	Impuls über Binäreingang	Externe Synchronisation mit Impuls über Binäreingang
4	Feldbus (DNP)	Externe Synchronisation über Feldbus
5	NTP (IEC 61850)	Externe Synchronisation über Port F (IEC 61850)
6	GPS	Externe Synchronisierung über GPS

Gruppenumschaltung der Funktionsparameter

Anzahl der verfügbaren Einstellgruppen	4 (Parametergruppe A, B, C und D)
Umschaltung kann erfolgen über	Bedienfeld am Gerät DIGSI über Bedienschnittstelle Protokoll über Port F Binäreingabe

IEC 61850 GOOSE (Intergerätekommunikation)

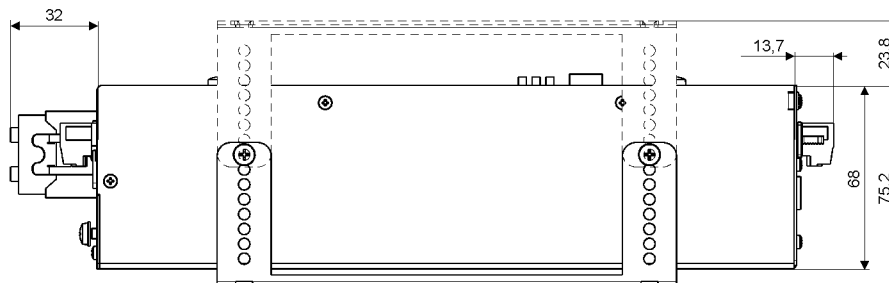
Der Kommunikationsdienst GOOSE der IEC 61850 ist qualifiziert für die Schaltanlagenverriegelung. Da die Laufzeit von GOOSE-Nachrichten sowohl von der Anzahl der IEC 61850-Clients als auch dem Schutz-Anreguzustand des Gerätes abhängig ist, ist GOOSE nicht allgemein für schutzrelevante Applikationen qualifiziert. Die Schutzapplikation ist hinsichtlich der erforderlichen Laufzeiten zu prüfen und mit dem Hersteller abzustimmen.

4.19 Schaltgeräte-Steuerung

Anzahl der Schaltgeräte	abhängig von der Anzahl der Binärein- und -ausgaben
Schaltverriegelung	frei programmierbare Schaltverriegelungen
Meldungen	Rückmeldung, Ein-, Aus-, Störstellung
Befehle	Einzelbefehl/Doppelbefehl
Schaltbefehl an Leistungsschalter	1-, 1½ - und 2-polig
Speicherprogrammierbare Steuerung	PLC-Logik, grafisches Eingabetool
Vorortsteuerung	Steuerung über Menü Belegung von Funktionstasten
Fernsteuerung	über Kommunikationsschnittstellen über Leittechnik (z.B. SICAM) über DIGSI (z.B. über Modem)

4.20 Abmessungen

4.20.1 Verteilnetzcontroller 7SC80



Maße in mm

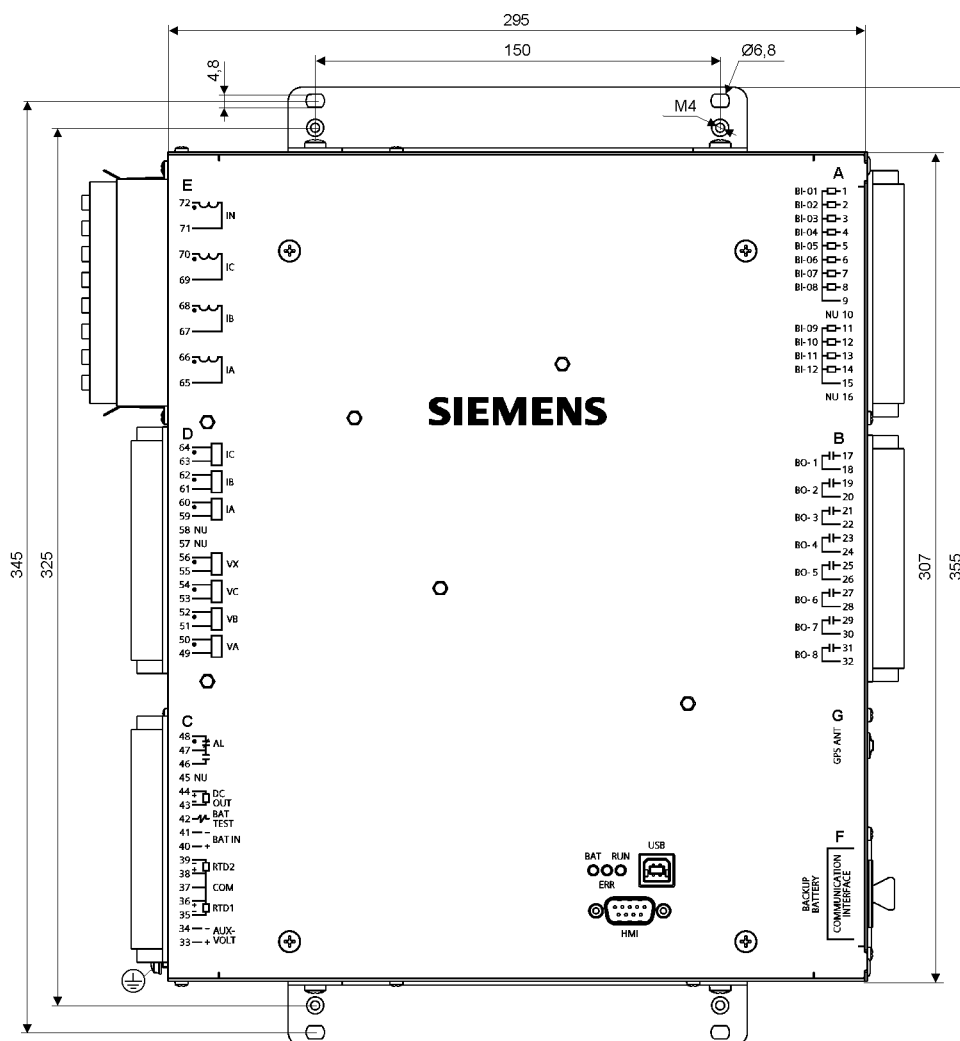


Bild 4-11 Maßbild Verteilnetzcontroller 7SC80



Der Anhang dient in erster Linie als Nachschlagewerk für den erfahreneren Benutzer. Er enthält die Bestelldaten, Übersichts- und Anschlusspläne, Voreinstellungen sowie Tabellen mit allen Parametern und Informationen des Gerätes für seinen maximalen Funktionsumfang.

A.1	Bestelldaten und Zubehör	342
A.2	Klemmenbelegungen	345
A.3	Anschlussbeispiele	347
A.4	Anforderungen an die Stromwandler	349
A.5	Vorrangierungen	351
A.6	Protokollabhängige Funktionen	356
A.7	Funktionsumfang	357
A.8	Parameterübersicht	359
A.9	Informationsübersicht	374
A.10	Sammelmeldungen	392
A.11	Messwertübersicht	393

A.1 Bestelldaten und Zubehör

A.1.1 Bestelldaten

A.1.1.1 7SC80

Differentialschutz	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Zusatz		
7 S C 8 0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-	3	F	0	+	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Grundfunktionen, BA/BE	Pos. 6
Gehäuse 12 BE, 8 BA, 1 Lifekontakt, 1 x U Eingang zur Leitungserkennung	2

Strom- und Spannungseingänge, Voreinstellungen (FETT)	Pos. 7
4 x $I_{ph} = 1 A/5 A$, $I_e = 1 A/5 A$	2
4 x $I_{ph} = 1 A/5 A$, $I_e = 1 A/5 A$, 3 x U	4

Hilfsspannung (Stromversorgung)	Pos. 8
DC 60 V bis 250 V, AC 115 V, AC 230 V	1
DC 24 V/48 V	2

Konstruktiver Aufbau	Pos. 9
Aufbaugeschäuse, Schraubklemmen, ohne Bedieneinheit	A

Regionsspezifische Ausprägungen und Sprachvoreinstellungen	Pos. 10
Region DE, IEC, Sprache Deutsch (Sprache änderbar)	A
Region Welt, IEC/ANSI, Sprache Englisch (Sprache änderbar)	B
Region US, ANSI, Sprache US-Englisch (Sprache änderbar)	C

Systemschnittstellen	Pos. 11
Weitere Schnittstellenoptionen siehe folgende Zusatzangaben	9

Zusatzangaben für weitere Schnittstellen	Zusatz
100 Mbit Ethernet, 2 x RJ45 Stecker	+ L x R
100 Mbit Ethernet, Optisch 2 x LC Singlemode 24 km	+ L x T

Protokoll für Systemschnittstelle	Zusatz x
IEC 61850	0
IEC 61850/DNP IP	2

Zusatzschnittstellen	Pos. 12
keine Bestückung	0
GPS-Modul	7

Schutzfunktionen			Pos. 15
Bezeichnung	ANSI-Nr.	Beschreibung	
Grundfunktion (in allen Ausführungen enthalten)	50/51	Überstromzeitschutz XMZ Phase, I>, I>>, I>>>, I _P	A
	50N/51N	Erdkurzschlusschutz XMZ Erde I _E >, I _E >>, I _E >>>, I _{EP}	
	50BF	Schaltversagerschutz	
	46	Schiefastschutz	
	86	Lock out	
	49	Überlastschutz	
	51C	dynamische Parameterumschaltung	
	81 U/O	Flexible Schutzfunktionen (Kenngrößen aus Strom): Unter-/Überfrequenz, f<, f>	
	—	Parametersatzumschaltung Überwachungsfunktionen Leistungsschaltersteuerung Einschaltstabilisierung Störschreibung, Mittelwertbildung, Min/Max-Werten	
Grundausführung ¹⁾ + Richtungszusatz Überstrom Phase und Erde + Spannungsschutz	67	Richtungszusatz für XMZ Phasestufen, I>, I>>, I _P	B
	67N	Richtungszusatz für XMZ Erdestufen, I _E >, I _E >>, I _{EP}	
	27/59	Unter-/Überspannung	
	64/59N	Verlagerungsspannung	
	32/55/81R	Flexible Schutzfunktionen (Kenngrößen aus Strom und Spannung): Spannungs-, Leistungs-, Leistungsfaktor-, Frequenzänderungsschutz	
	81 U/O	Unter-/Überfrequenz (f<, f>)	
nur RTU-Funktionalität (kein Schutz)			R

¹⁾ An der MLFB-Position 7 ist eine 4 erforderlich (Spannungswandler)

Zusatzfunktionen			Pos. 16
		ohne	0
	79	mit Automatische Wiedereinschaltung (AWE)	1
	21FL	mit Fehlerorter ¹⁾	2
	79/21FL	mit AWE, mit Fehlerorter ¹⁾	3

¹⁾ An der MLFB-Position 7 ist eine 4 erforderlich (Spannungswandler)

A.1.2 Zubehör

Austauschmodule für Schnittstellen

GPS-Modul	C53207-A406-D241-1
EN100-Modul elektrisch, 2 x RJ45, IEC 61850	C53207-A351-D675-2
EN100-Modul elektrisch, 2 x RJ45, DNP IP/IEC 61850	C53207-A351-D684-1
EN100-Modul optisch, 2 x Duplex LC-Stecker, Single Mode 24 km	C53207-A351-D682-1
EN100-Modul optisch, 2 x Duplex LC-Stecker, DNP IP/IEC 61850	C53207-A351-D686-1

Klemmen

Stromklemme (10er Satz)	C53207-A406-D237-1
Prozessklemme 16 Pin, Typ 360° (18er Satz für Schrankaufbau)	C53207-A406-D238-1
Prozessklemme 16 Pin, Typ 180° gedreht (18er Satz für Schrankeinbau)	C53207-A406-D239-1

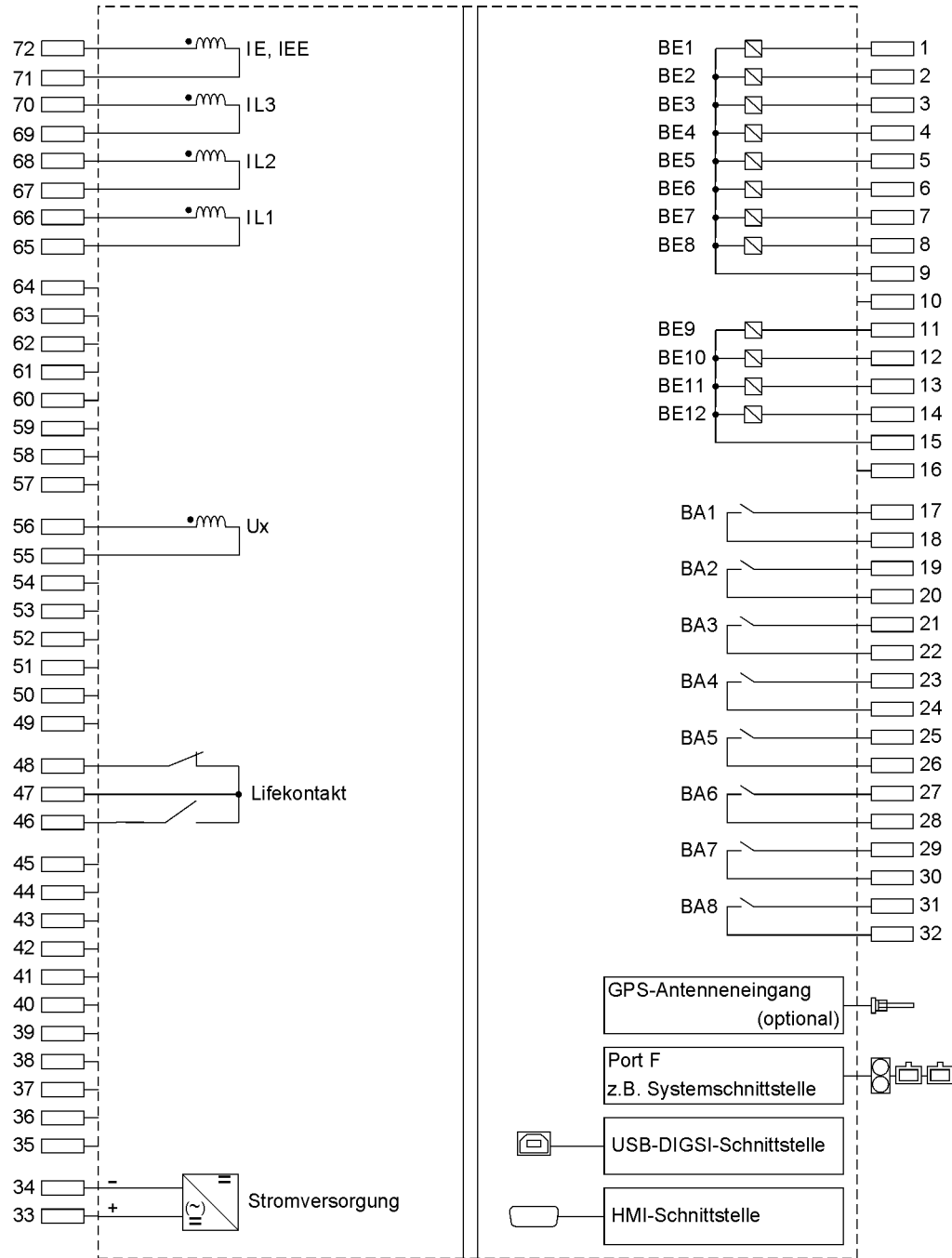
Montagewinkel

Montagewinkelsatz (2 Stück)	C53207-A406-D240-1
-----------------------------	--------------------

A.2 Klemmenbelegungen

A.2.1 7SC80 — Gehäuse für Schrankeinbau und Schrankaufbau

7SC8022*



Störschutzkondensatoren an den
Relaisausgängen, Keramik, 2,2 nF, 250 V

Bild A-1 Übersichtsplan 7SC8022*

Bei der 24 V/48 V-Gerätevariante sind die Spannungsanschlüsse 41 BAT IN- und 34 AUX- geräteintern verbunden.

7SC8024*

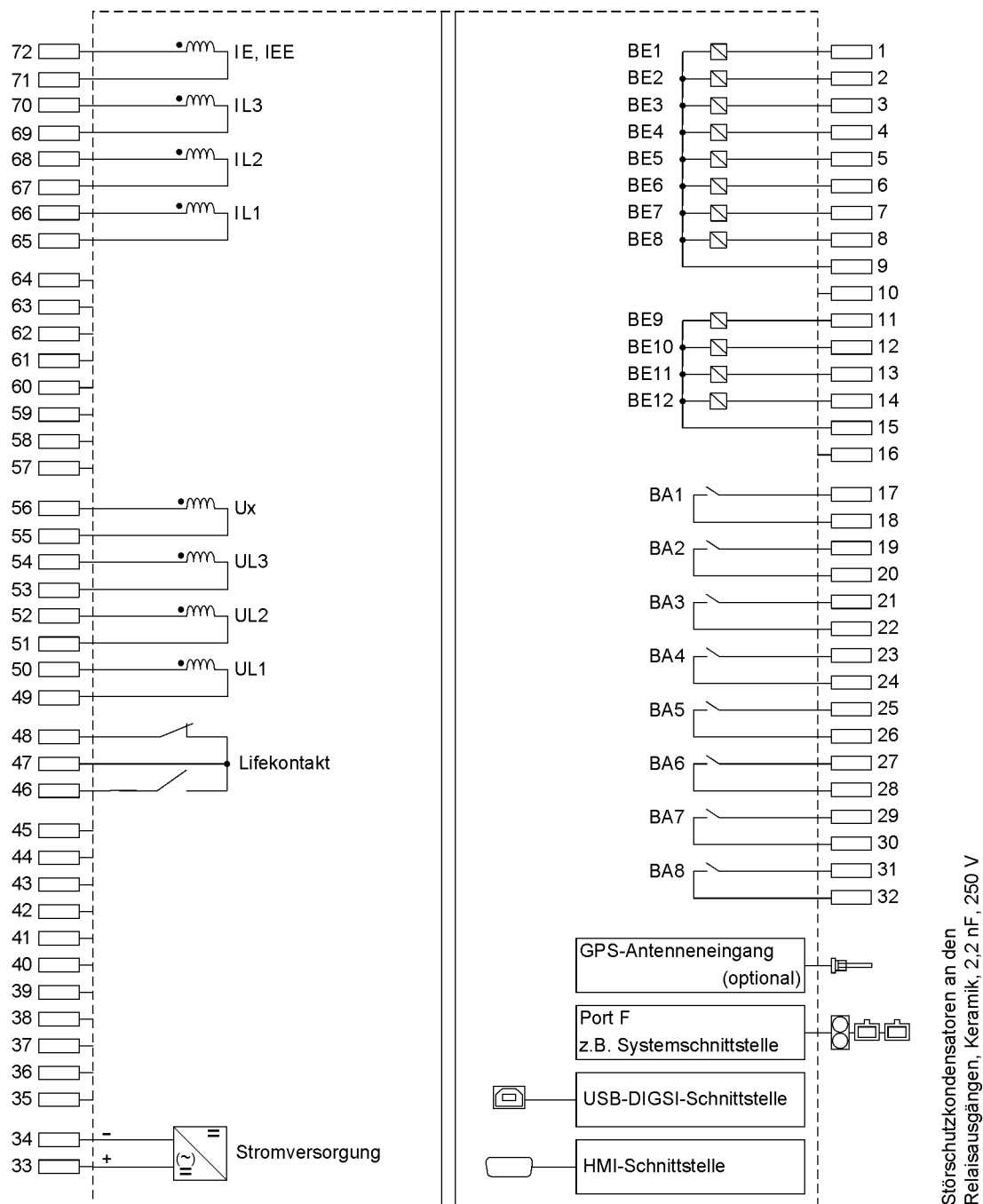


Bild A-2 Übersichtsplan 7SC8024*

Bei der 24 V/48 V-Gerätevariante sind die Spannungsanschlüsse 41 BAT IN- und 34 AUX- geräteintern verbunden.

A.3 Anschlussbeispiele

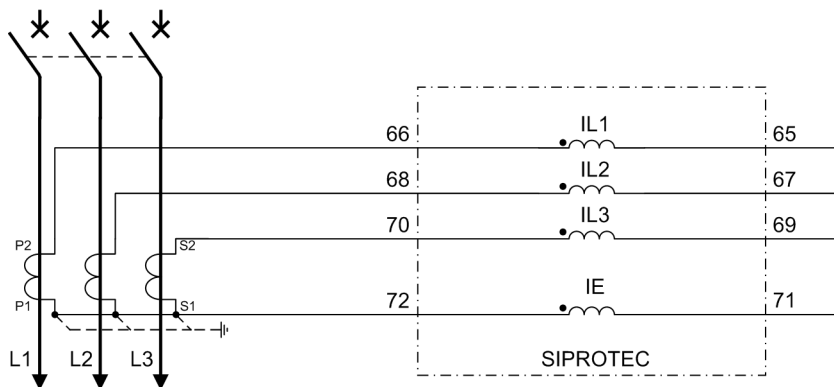


Bild A-3 Stromwandleranschlüsse an drei Stromwandler und Sternpunktstrom (Erdstrom) (Holmgreen-Anschaltung) Normalschaltung, geeignet für alle Netze

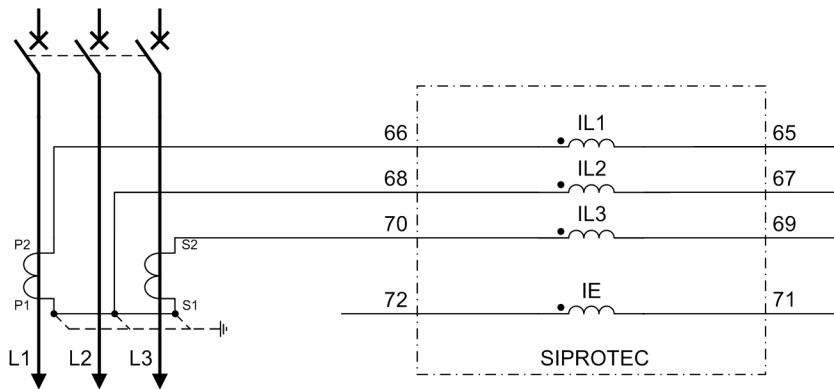


Bild A-4 Stromwandleranschlüsse an zwei Stromwandler, nur für isolierte oder gelöschte Netze

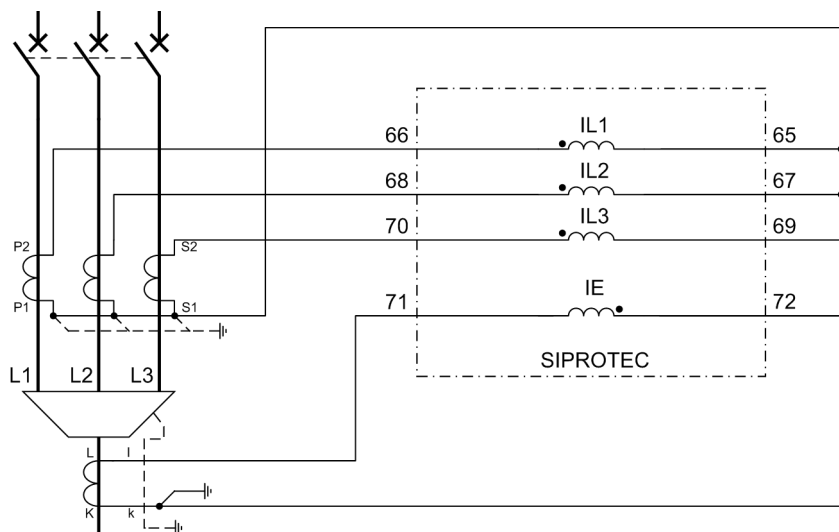


Bild A-5 Stromwandleranschlüsse an drei Stromwandler- Erdstrom von zusätzlichem Summenstromwandler, vorzugsweise für wirksam oder niederohmig geerdete Netze

Wichtig: Die Erdung des Kabelschirmes muss an der Kabelseite erfolgen

Hinweis: Die Umschaltung der Strompolarität (Adresse 201) bewirkt auch eine Umpolung des Stromeinganges IE!

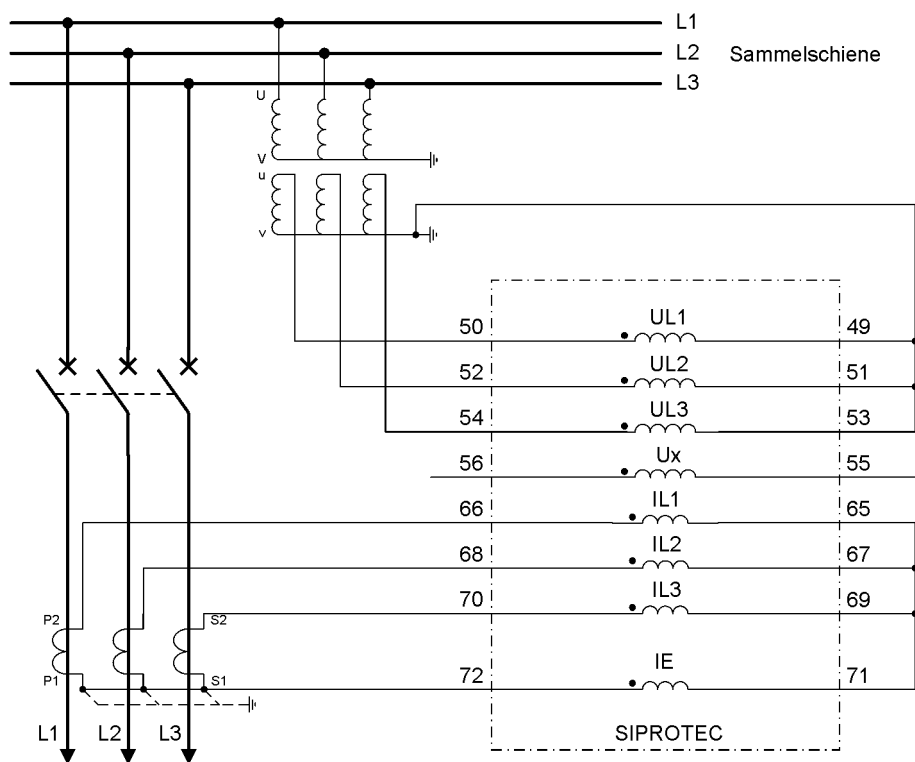


Bild A-6 Wandleranschlüsse an drei Stromwandler und drei Spannungswandler (Leiter-Erde-Spannungen), Normalschaltung, geeignet für alle Netze

A.4 Anforderungen an die Stromwandler

Die Anforderungen an die Phasenstromwandler werden üblicherweise durch den Überstromzeitschutz bestimmt, speziell durch die Einstellung der Hochstromstufe. Darüber hinaus gibt es eine minimale Anforderung, welche ein Erfahrungswert ist.

Die Auslegungsempfehlungen erfolgen nach der Norm IEC 60044-1.

Zur Umrechnung der Anforderung in die Kniepunktspannung und andere Wandlerklassen werden die Normen IEC 60044-6, BS 3938 und ANSI/IEEE C 57.13 herangezogen.

A.4.1 Überstromziffern

Betriebs- und Nennüberstromziffer

Geforderte minimale Betriebsüberstromziffer	$n' = \frac{I_{>>Anr}}{I_{pN}}$	
	mindestens aber 20	
	mit	
	n'	minimale Betriebsüberstromziffer
	$I_{>>Anr}$	primärer Ansprechwert der Hochstromstufe
Resultierende Nennüberstromziffer	I_{pN}	primärer Wandlernennstrom
	$n = \frac{R_{BC} + R_{Ct}}{R_{BN} + R_{Ct}} \cdot n'$	
	mit	
	n	Nennüberstromziffer
	R_{BC}	angeschlossene Bürde (Gerät und Zuleitungen)
R_{BN}	Nennbürde	
R_{Ct}	Wandlerinnenbürde	

Berechnungsbeispiel nach IEC 60044-1

$I_{sN} = 1 \text{ A}$	$n = \frac{0,6 + 3}{5 + 3} \cdot 20 = 9$
$n' = 20$	
$R_{BC} = 0,6 \ \Omega$ (Gerät und Zuleitungen)	
$R_{Ct} = 3 \ \Omega$	
$R_{BN} = 5 \ \Omega$ (5 VA)	n mit 10 gewählt, damit: 5P10, 5 VA
mit	
I_{sN} = sekundärer Wandlernennstrom	

A.4.2 Klassenumrechnung

Tabelle A-1 Umrechnung in andere Klassen

British Standard BS 3938	$U_k = \frac{(R_{St} + R_{BN}) \cdot I_{sN} \cdot n}{1,3}$	
ANSI/IEEE C 57.13, Klasse C	$U_{s.t.max} = 20 \cdot I_{sN} \cdot R_{BN} \cdot \frac{n}{20}$ $I_{sN} = 5 \text{ A (typischer Wert)}$	
IEC 60044-6 (transientes Verhalten), Klasse TPS	$U_{al} = K \cdot k_{SSC} \cdot (R_{Ct} + R_{BN}) \cdot I_{sN}$ $K \approx 1$ $K_{SSC} \approx n$ Berechnung siehe Kapitel A.4.1 Überstromziffern mit: $K_{SSC} \approx n$ T_P je nach Netz und vorgegebener Schließfolge	
Klassen TPX, TPY, TPZ	mit	
	U_k	Kniepunktspannung
	R_{Ct}	Innenbürde
	R_{BN}	Nennbürde
	I_{sN}	sekundärer Wandlernennstrom
	n	Nennstromüberziffer
	$U_{s.t.max}$	sek. Klemmenspg. bei $20 I_{pN}$
	U_{al}	sek. Magnetisierungsgrenzspannung
	K	Dimensionierungsfaktor
	K_{SSC}	Faktor symmetr. Bemessungskurzschlussstrom
	T_P	Primäre Zeitkonstante

A.5 Vorrangierungen

Bei Auslieferung der Geräte sind bereits Voreinstellungen für Leuchtanzeigen, Binäreingaben, Binärausgaben und Funktionstasten getroffen. Diese sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

A.5.1 Leuchtdioden

Tabelle A-2 LED-Anzeige z.B. über den Webmonitor

Leuchtdioden	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
LED1	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED2	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED3	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED4	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED5	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED6	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED7	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED8	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED9	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED10	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED11	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED12	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED13	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED14	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED15	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED16	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED17	Gerät AUS	511	Geräte-Aus (allg.)
LED18	U/AMZ Anr L1	1762	U/AMZ Anregung Phase L1
LED19	U/AMZ Anr L2	1763	U/AMZ Anregung Phase L2
LED20	U/AMZ Anr L3	1764	U/AMZ Anregung Phase L3
LED21	U/AMZ Anr E	1765	U/AMZ Anregung Erde
LED22	Störung ΣI	162	Störung Messwert Summe I
	Störung Isymm	163	Störung Messwert Stromsymmetrie
	Stör.Drehfeld I	175	Störung Drehfeld I
LED23	Schalterf.		Schalterfall
LED24	Warn-Sammelmel.	160	Warnungssammelmeldung
LED25	Stör Batterie	177	HW-Störung: Batterie leer
LED26	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED27	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED28	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED29	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED30	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED31	nicht rangiert	1	nicht rangiert
LED32	nicht rangiert	1	nicht rangiert

A.5.2 Binäreingang

Tabelle A-3 Voreingestellte Binäreingänge für alle Geräte und Bestellvarianten

Binäreingang	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
BE1	>U/AMZ I>> blk >U/AMZ IE>> blk	1721 1724	>U/AMZ Blockierung Stufe I>> >U/AMZ Blockierung Stufe IE>>
BE2	>LS offen Q0 EIN/AUS	4602	>Leistungsschalter offen Leistungsschalter Q0
BE3	>LS geschlossen Q0 EIN/AUS	4601	>Leistungsschalter geschlossen Leistungsschalter Q0
BE4	nicht vorbelegt	-	-
BE5	nicht vorbelegt	-	-
BE6	nicht vorbelegt	-	-
BE7	nicht vorbelegt	-	-
BE8	nicht vorbelegt	-	-
BE9	nicht vorbelegt	-	-
BE10	nicht vorbelegt	-	-
BE11	nicht vorbelegt	-	-
BE12	nicht vorbelegt	-	-

A.5.3 Binärausgang

Tabelle A-4 Voreingestellte Ausgangsrelais für alle Geräte und Bestellvarianten

Ausgangsrel.	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
BA1	Gerät AUS Q0 EIN/AUS	511	Geräte-Aus (allg.) Leistungsschalter Q0
BA2	Q0 EIN/AUS AWE EIN-Kom.	2851	Leistungsschalter Q0 AWE: Einkommando
BA3	Q0 EIN/AUS AWE EIN-Kom.	2851	Leistungsschalter Q0 AWE: Einkommando
BA4	Störung ΣI	162	Störung Messwert Summe I
	Störung Isymm	163	Störung Messwert Stromsymmetrie
	Störung Usymm	167	Störung Messwert Spannungssymmetrie
	Stör.Drehfeld I	175	Störung Drehfeld I
	Stör.Drehfeld U	176	Störung Drehfeld U
BA5	Ger. Anregung	501	Anregung (Schutz)
BA6	nicht vorbelegt	-	-
BA7	nicht vorbelegt	-	-
BA8	nicht vorbelegt	-	-

A.5.4 Funktionstasten

Tabelle A-5 Die aufgerufenen Funktionen werden z.B. über den Webmonitor direkt, ohne weitere Rückmeldungen, ausgeführt (one-push-button).

Funktionstasten	Vorrangierte Funktion
F1	Anzeige der Betriebsmeldungen
F2	Anzeige der primären Betriebsmesswerte
F3	nicht vorbelegt
F4	nicht vorbelegt
F5	nicht vorbelegt
F6	nicht vorbelegt
F7	nicht vorbelegt
F8	nicht vorbelegt
F9	nicht vorbelegt
F0	Übersicht der letzten acht Störfallmeldungen

A.5.5 Grundbild

Je nach Gerätetyp sind eine Anzahl vordefinierter Messwertseiten verfügbar. Die Startseite des Grundbildes, das nach einem Anlauf des Gerätes standardmäßig angezeigt wird, lässt sich in den Gerätedaten mittels des Parameters 640 **Startseite GB** auswählen.

beim 6-zeiligen Display des 7SC80 z.B. über den Web-Monitor

Seite 1

L1:400A	12:20.0kV
L2:400A	23:20.0kV
L3:400A	31:20.0kV
E : 0A	E : 0.0kV
f : 50.0Hz Ux: 0.0kV	

Seite 2

% :	IL	ULE	ULL
L1:	100.0	100.0	100.0
L2:	100.0	100.0	100.0
L3:	100.0	100.0	100.0
Ux:	100.0		
f :	50.0Hz		

Seite 3

I1:400A
U1: 11.5kV
P : 13.8MW
Q : 0.0MVAR
S : 13.8MVA
cosφ: 1.00

Seite 4

P:13.8MW	U12:20.0kV
Q:0.0MVAR	U23:20.0kV
S:13.8MVA	U31:20.0kV
cosφ:1.00	IL1:400A
Ux:0.0kV	IL2:400A
f:50.0Hz	IL3:400A

Seite 5

L1:400A	MAX400A
L2:400A	MAX400A
L3:400A	MAX400A
E : 0A	
f : 50.0Hz	

Seite 6

L1:400A	
L2:400A	
L3:400A	
E : 0A	
f : 50.0Hz	

Bild A-7 Grundbild des 7SC80 bei Ausführung mit U

Seite 1

L1:400A	100%
L2:400A	100%
L3:400A	100%
E : 0A	100%
f : 50.0Hz	

Seite 2

L1:400A	MAX400A
L2:400A	MAX400A
L3:400A	MAX400A
E : 0A	
f : 50.0Hz	

Bild A-8 Grundbild des 7SC80 bei Ausführung ohne U

Spontane Display-Störfallanzeige

Nach einem Störfall erscheinen bei dem Gerät ohne weitere Bedienhandlungen die wichtigsten Daten des Störfalles automatisch nach Generalanregung im Display in der im folgenden Bild gezeigten Reihenfolge.

Schutz Anreg.	Schutzfunktion, die als erste angeregt hat;
Schutz AUS	Schutzfunktion, die als letzte ausgelöst hat;
T - Anr	Laufzeit von Generalanregung bis Rückfall;
T - AUS	Laufzeit von Generalanregung bis zum ersten Auslösekommando;

Bild A-9 Anzeige von Spontanmeldungen im Display des Gerätes

A.6 Protokollabhängige Funktionen

Protokoll →	IEC 61850 Ethernet	DNP IP
Funktion ↓		
Betriebsmesswerte	Ja	Ja
Zählwerte	Ja	Ja
Störschreibung	Ja	Ja
Schutzeinstellung von Fern	Ja	Nein
Benutzerdefinierte Meldungen und Schaltobjekte	Ja	Nein
Zeitsynchronisation	Ja	Ja
Meldungen mit Zeitstempel	Ja	Ja
Inbetriebsetzungshilfen		
Meldemesswertsperr	Ja	Nein
Testmeldungen erzeugen	Ja	Nein
Übertragungsmodus	zyklisch/Ereignis	zyklisch/Ereignis
Baudrate	Bis zu 100 MBaud	Bis zu 100 MBaud
Typ	Ethernet	Ethernet

A.7 Funktionsumfang

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
103	PARAMET.-UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Parametergruppenumschaltung
104	STÖRSCHRIEB	nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Störschreibung
112	U/AMZ PHASE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	U/AMZ Phase
113	U/AMZ ERDE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	U/AMZ Erde
115	gU/AMZ PHASE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	Gerichteter U/AMZ Phase
116	gU/AMZ ERDE	nicht vorhanden UMZ ohne AMZ UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI	UMZ ohne AMZ	Gerichteter U/AMZ Erde
117	dynPAR.UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	dynamische Parameterumschaltung
122	INRUSH	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Einschaltrush-Stabilisierung
140	SCHIEFLAST	nicht vorhanden abhängig ANSI abhängig IEC unabhängig	nicht vorhanden	Schieflastschutz
142	ÜBERLAST	nicht vorhanden ohne Umg. Temp.	ohne Umg. Temp.	Überlastschutz
150	SPANNUNGSSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Spannungsschutz
154	FREQUENZSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Frequenzschutz
170	SCHALTERVERSAG.	nicht vorhanden vorhanden vorh. mit 3I0> vorhanden o. I>	nicht vorhanden	Schalterversagerschutz
171	AUTO-WE	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Automatische Wiedereinschaltung
180	FEHLERORTER	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Fehlerorter
181	L-ABSCHNITTE FO	1 Abschnitt 2 Abschnitte 3 Abschnitte	1 Abschnitt	Leitungsabschnitte für Fehlerorter

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
370	Spg. Schutz Ux	vorhanden nicht vorhanden	nicht vorhanden	Spannungsschutz für Ux
	FLEXIBLE FKT. 1...20	Flexible Funktion 01 Flexible Funktion 02 Flexible Funktion 03 Flexible Funktion 04 Flexible Funktion 05 Flexible Funktion 06 Flexible Funktion 07 Flexible Funktion 08 Flexible Funktion 09 Flexible Funktion 10 Flexible Funktion 11 Flexible Funktion 12 Flexible Funktion 13 Flexible Funktion 14 Flexible Funktion 15 Flexible Funktion 16 Flexible Funktion 17 Flexible Funktion 18 Flexible Funktion 19 Flexible Funktion 20	Bitte auswählen	Flexible Funktionen 1...20

A.8 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	FLEXIBLE FKN.	Flx		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Flexible Funktion
0	ARBEITSWEISE	Flx		3-phasig 1-phasig ohne Bezug	3-phasig	Arbeitsweise
0	MESSGRÖÙE	Flx		Bitte auswählen Strom Spannung P vorwärts P rückwärts Q vorwärts Q rückwärts Leistungsfaktor Frequenz Df/dt steigend Df/dt fallend Binäreingang	Bitte auswählen	Auswahl der Messgröße
0	MESSVERFAHREN	Flx		Grundschiwingung True RMS Mitsystem Gegensystem Nullsystem Verhält. I2/I1	Grundschiwingung	Auswahl des Messverfahrens
0	ANREGUNG BEI	Flx		Überschreitung Unterschreitung	Überschreitung	Anregung bei
0	STROM	Flx		IL1 IL2 IL3 IE	IL1	Strom
0	SPANNUNG	Flx		Bitte auswählen U1E U2E U3E U12 U23 U31 UE	Bitte auswählen	Spannung
0	LEISTUNG	Flx		IL1 U1E IL2 U2E IL3 U3E	IL1 U1E	Leistung
0	SPANNUNGSSYSTEM	Flx		Leiter-Leiter Leiter-Erde	Leiter-Leiter	Spannungssystem
0	ANREGESCHWELLE	Flx	1A	0.05 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
			5A	0.25 .. 200.00 A	10.00 A	
0	ANREGESCHWELLE	Flx	1A	0.05 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
			5A	0.25 .. 200.00 A	10.00 A	
0	ANREGESCHWELLE	Flx	1A	0.001 .. 1.500 A	0.100 A	Anregeschwelle
			5A	0.005 .. 7.500 A	0.500 A	
0	ANREGESCHWELLE	Flx		2.0 .. 260.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		2.0 .. 200.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		40.00 .. 60.00 Hz	51.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		50.00 .. 70.00 Hz	61.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		0.10 .. 20.00 Hz/s	5.00 Hz/s	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx	1A	2.0 .. 10000.0 W	200.0 W	Anregeschwelle
			5A	10.0 .. 50000.0 W	1000.0 W	
0	ANREGESCHWELLE	Flx		-0.99 .. 0.99	0.50	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		15 .. 100 %	20 %	Anregeschwelle

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	ANREGESCHWELLE	Fix		2.0 .. 260.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	AUS VERZÖGERUNG	Fix		0.00 .. 3600.00 s	1.00 s	AUS Kommando Verzögerung
0A	ANREGEVERZ.	Fix		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0	ANREGEVERZ.	Fix		0.00 .. 28800.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0A	RÜCKFALLVERZ.	Fix		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung des Rückfalls
0A	SPG.MESSW.BLK.	Fix		Nein Ja	Ja	Block. bei Ausfall der Messspannung
0A	RÜCKFALLVERH.	Fix		0.70 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis
0A	RÜCKFALLVERH.	Fix		1.01 .. 3.00	1.05	Rückfallverhältnis
0	RÜCKFALLDIFF.	Fix		0.02 .. 1.00 Hz	0.03 Hz	Rückfalldifferenz
201	I-WDL STERNPKT.	Anlagendaten 1		Leitung Sammelschiene	Leitung	Stromwandlersternpunkt liegt Richtung
202	UN-WDL PRIMÄR	Anlagendaten 1		0.10 .. 800.00 kV	20.00 kV	Wandler-Nennspannung, primär
203	UN-WDL SEKUNDÄR	Anlagendaten 1		34 .. 400 V	100 V	Wandler-Nennspannung, sekundär
204	IN-WDL PRIMÄR	Anlagendaten 1		10 .. 50000 A	400 A	Wandler-Nennstrom, primär
205	IN-WDL SEKUNDÄR	Anlagendaten 1		1A 5A	1A	Wandler-Nennstrom, sekundär
206A	Uph/Uen WDL	Anlagendaten 1		1.00 .. 3.00	1.73	Anpassungsfaktor Uph / Uen
209	PHASENFOLGE	Anlagendaten 1		L1 L2 L3 L1 L3 L2	L1 L2 L3	Phasenfolge
210A	T AUSKOM MIN.	Anlagendaten 1		0.01 .. 32.00 s	0.15 s	Mindestdauer des Auskommandos
211A	T EINKOM MAX.	Anlagendaten 1		0.01 .. 32.00 s	1.00 s	Maximale Dauer des Einkommandos
212	LS I>	Anlagendaten 1	1A	0.04 .. 1.00 A	0.04 A	Stromschwelle "LS geschlossen"
			5A	0.20 .. 5.00 A	0.20 A	
213	U-WDL ANSCH 3ph	Anlagendaten 1		U1E, U2E, U3E U12, U23, UE U12, U23, USYN U12, U23 Uph-e, USYN	U1E, U2E, U3E	Spannungswandler-Anschluss, 3-phasig
214	NENNFREQUENZ	Anlagendaten 1		50 Hz 60 Hz	50 Hz	Nennfrequenz
215	LÄNGENEINHEIT	Anlagendaten 1		km Meilen	km	Längeneinheit für Fehlerort in
217	IEN-WDL PRIMÄR	Anlagendaten 1		1 .. 50000 A	60 A	Wandler-Nennstrom, Erde primär
218	IEN-WDL SEKUND.	Anlagendaten 1		1A 5A	1A	Wandler-Nennstrom, Erde sekundär
235A	ATEX100	Anlagendaten 1		Nein Ja	Ja	th. Abbilder bei Spg.-Ausfall speichern
250A	U/AMZ 2phasig	Anlagendaten 1		Aus Ein	Aus	Zweiphasiger Überstromzeit-schutz
276	TEMP.EINHEIT	Anlagendaten 1		Grad Celsius Grad Fahrenheit	Grad Celsius	Temperatureinheit
280	Holmgr. für Σi	Anlagendaten 1		Nein Ja	Nein	Holmgreen-Anschl. (für schnl. Sum-i-Üw.)
302	AKTIVIERUNG	P-Gruppenumsch		Gruppe A Gruppe B Gruppe C Gruppe D Binäreingabe über Protokoll	Gruppe A	Aktivierung
325	U nom sek Ux	Anlagendaten 1		34 .. 230 V	100 V	Sekundäre Nennspannung Ux
333	U nom prim Ux	Anlagendaten 1		0.10 .. 800.00 kV	20.00 kV	Primäre Nennspannung Ux
380	Unter.Spg. Ux	Spg.Schutz Ux		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Unterspannungsschutz für Ux
381	U< Anr. Ux	Spg.Schutz Ux		10 .. 210 V	35 V	U< Anregung Ux
382	U<< Anr. Ux	Spg.Schutz Ux		10 .. 210 V	30 V	U<< Anregung Ux
383	T U< Ux	Spg.Schutz Ux		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U< Verzögerungszeit Ux
384	T U<< Ux	Spg.Schutz Ux		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U<< Verzögerungszeit Ux
385A	U< Rückf. Ux	Spg.Schutz Ux		1.01 .. 3.00	1.20	U< Rückfallverhältnis Ux

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
386A	U<< Rückf. Ux	Spg.Schutz Ux		1.01 .. 3.00	1.20	U<< Rückfallverhältnis Ux
390	Über.Spg Ux	Spg.Schutz Ux		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überspannungsschutz für Ux
391	U> Anr. Ux	Spg.Schutz Ux		60 .. 260 V	140 V	U> Anregung Ux
392	U>> Anr. Ux	Spg.Schutz Ux		60 .. 260 V	145 V	U>> Anregung Ux
393	T U> Ux	Spg.Schutz Ux		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U> Verzögerungszeit Ux
394	T U>> Ux	Spg.Schutz Ux		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	U>> Verzögerungszeit Ux
395A	U> Rückf. Ux	Spg.Schutz Ux		0.90 .. 0.99	0.95	U> Rückfallverhältnis Ux
396A	U>> Rückf. Ux	Spg.Schutz Ux		0.90 .. 0.99	0.95	U>> Rückfallverhältnis Ux
401	FUNKTION	Störschreibung		Speich. mit Anr Speich. mit AUS Start bei AUS	Speich. mit Anr	Startbedingung f. Störwertspeicherung
402	UMFANG	Störschreibung		Störfall Netzstörung	Störfall	Aufzeichnungsumfang der Störwerte
403	T MAX	Störschreibung		0.30 .. 6.00 s	2.00 s	Max.Länge pro Aufzeichnung T-max
404	T VOR	Störschreibung		0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Vorlaufzeit T-vor
405	T NACH	Störschreibung		0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Nachlaufzeit T-nach
406	T EXTERN	Störschreibung		0.10 .. 5.00 s; ∞	0.50 s	Aufzeichnungszeit bei externem Start
610	FEHLERANZEIGE	Gerät		Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Anregung	Fehleranzeige an den LED/LCD
611	SPONT.STÖRANZEI	Gerät		Ja Nein	Nein	Spontane Anzeige von Störfall-Infos
613A	U/AMZ Erde mit	Anlagendaten 1		IE (gemessen) 3I0 (berechnet)	IE (gemessen)	U/AMZ Erde mit
614A	KENNGR U(>)	Anlagendaten 1		ULL ULL selektiv ULE ULE selektiv U1 U2	ULL	KenngroÙe des Überspannungsschutzes
615A	KENNGR U(<)	Anlagendaten 1		U1 ULL ULL selektiv ULE ULE selektiv	U1	KenngroÙe des Unterspannungsschutzes
620	FW-Update fern	Gerät		nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Firmware-Update über Ferne
640	Startseite GB	Gerät		Seite 1 Seite 2 Seite 3 Seite 4 Seite 5 Seite 6	Seite 1	Startseite Grundbild
700	GOOSE-Stop	Gerät		Ja Nein	Nein	GOOSE-Stop
1101	U REF 100% PRIM	Anlagendaten 2		0.10 .. 800.00 kV	20.00 kV	Primär-Referenzspannung:Anzeige als 100%
1102	I REF 100% PRIM	Anlagendaten 2		10 .. 50000 A	400 A	Primär-Referenzstrom:Anzeige als 100%
1103	RE/RL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	Anpassungsfaktor RE/RL
1104	XE/XL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	Anpassungsfaktor XE/XL
1105	X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	
1106	X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
1107	I MOTOR ANLAUF	Anlagendaten 2	1A	0.40 .. 10.00 A	2.50 A	Motoranlaufstrom (blk Überlastschutz)
			5A	2.00 .. 50.00 A	12.50 A	
1108	P,Q VORZEICHEN	Anlagendaten 2		nicht invert. invertiert	nicht invert.	Vorzeichen von P,Q Betriebsmesswerten
1109	PHI LTG.	Anlagendaten 2		10 .. 89 °	85 °	Winkel der Leitungsimpedanz
1110	LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	Leitungslänge in Kilometern

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1111	LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	Leitungslänge in Meilen
1201	U/AMZ PHASE	U/AMZ		Ein Aus	Ein	Überstromzeitschutz Phase
1202	I>>	U/AMZ	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	4.00 A	Anregestrom I>>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	20.00 A	
1203	T I>>	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>
1204	I>	U/AMZ	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	1.00 A	Anregestrom I>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	5.00 A	
1205	T I>	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T I>
1207	Ip	U/AMZ	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Anregestrom Ip
			5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
1208	T Ip	U/AMZ		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Zeitmultiplikator T Ip
1209	TIME DIAL: TD	U/AMZ		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1210	RÜCKFALL	U/AMZ		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverhalten bei Disk-Emulation AMZ
1211	KENNLINIE	U/AMZ		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
1212	KENNLINIE	U/AMZ		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
1213A	HAND-EIN	U/AMZ		I>>> unverzög. I>> unverzögert I> unverzögert unwirksam	I>> unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Phase
1214A	I>> WIRKSAM	U/AMZ		immer bei AWE bereit	immer	I>> wirksam
1215A	T RV UMZ-PHASE	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Phase Rückfallverzögerungszeit T RV
1216A	I>>> WIRKSAM	U/AMZ		immer bei AWE bereit	immer	I>>> wirksam
1217	I>>>	U/AMZ	1A	1.00 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anregestrom I>>>
			5A	5.00 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1218	T I>>>	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>>
1219A	I>>> Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert Momentanwert	Grundschiwingung	I>>> Messung von
1220A	I>> Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I>> Messung von
1221A	I> Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I> Messung von
1222A	Ip Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	Ip Messung von
1301	U/AMZ ERDE	U/AMZ		Ein Aus	Ein	Überstromzeitschutz Erde
1302	IE>>	U/AMZ	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	0.50 A	Anregestrom IE>>
			5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	2.50 A	
1303	T IE>>	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Verzögerungszeit T IE>>
1304	IE>	U/AMZ	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	0.20 A	Anregestrom IE>
			5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	1.00 A	
1305	T IE>	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IE>
1307	IEp	U/AMZ	1A	0.05 .. 4.00 A	0.20 A	Anregestrom IEp
			5A	0.25 .. 20.00 A	1.00 A	
1308	T IEp	U/AMZ		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.20 s	Zeitmultiplikator T IEp
1309	TIME DIAL: TD	U/AMZ		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1310	RÜCKFALL	U/AMZ		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverhalten bei Disk-Emulation AMZ

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1311	KENNLINIE IEC	U/AMZ		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
1312	KENNLINIE ANSI	U/AMZ		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
1313A	HAND-EIN	U/AMZ		IE>>> unverzög. IE>>unverzögert IE> unverzögert unwirksam	IE>>unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Erde
1314A	IE>> WIRKSAM	U/AMZ		immer bei AWE bereit	immer	IE>> wirksam
1315A	T RV UMZ-ERDE	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Erde Rückfallverzögerungszeit T RV
1316A	IE>>> WIRKSAM	U/AMZ		immer bei AWE bereit	immer	IE>>> wirksam
1317	IE>>>	U/AMZ	1A	0.25 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anreghostrom IE>>>
			5A	1.25 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1318	T IE>>>	U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.05 s	Verzögerungszeit T IE>>>
1319A	IE>>> Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert Momentanwert	Grundschiwingung	IE>>> Messung von
1320A	IE>> Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE>> Messung von
1321A	IE> Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE> Messung von
1322A	IEp Messung	U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IEp Messung von
1501	U/AMZ PHASE	ger.U/AMZ		Aus Ein	Aus	Überstromzeitschutz Phase
1502	I>>	ger.U/AMZ	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	2.00 A	Anreghostrom I>>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	10.00 A	
1503	T I>>	ger.U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Verzögerungszeit T I>>
1504	I>	ger.U/AMZ	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	1.00 A	Anreghostrom I>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	5.00 A	
1505	T I>	ger.U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T I>
1507	Ip	ger.U/AMZ	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Anreghostrom Ip
			5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
1508	T Ip	ger.U/AMZ		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Zeitmultiplikator T Ip
1509	TIME DIAL: TD	ger.U/AMZ		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1510	RÜCKFALL	ger.U/AMZ		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverh. bei Disk-Emulation AMZ ger
1511	KENNLINIE IEC	ger.U/AMZ		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
1512	KENNLINIE ANSI	ger.U/AMZ		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
1513A	HAND-EIN	ger.U/AMZ		I>> unverzögert I> unverzögert Ip unverzögert unwirksam	I>> unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Phase
1514A	I>> WIRKSAM	ger.U/AMZ		bei AWE bereit immer	immer	I>> wirksam
1516	RICHTUNG	ger.U/AMZ		vorwärts rückwärts ungerichtet	vorwärts	Richtungssinn für AUS Phase

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1518A	T RV UMZ-PHASE	ger.U/AMZ		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Phase Rückfallverzögerungszeit T RV
1519A	DREHWINKEL	ger.U/AMZ		-180 .. 180 °	45 °	Drehwinkel der Bezugsspannung
1520A	I>> Messung	ger.U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I>> Messung von
1521A	I> Messung	ger.U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	I> Messung von
1522A	Ip Messung	ger.U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	Ip Messung von
1601	U/AMZ ERDE	ger.U/AMZ		Aus Ein	Aus	Überstromzeitschutz Erde
1602	IE>>	ger.U/AMZ	1A 5A	0.05 .. 35.00 A; ∞ 0.25 .. 175.00 A; ∞	0.50 A 2.50 A	Anregestrom IE>>
1603	T IE>>	ger.U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Verzögerungszeit T IE>>
1604	IE>	ger.U/AMZ	1A 5A	0.05 .. 35.00 A; ∞ 0.25 .. 175.00 A; ∞	0.20 A 1.00 A	Anregestrom IE>
1605	T IE>	ger.U/AMZ		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IE>
1607	IEp	ger.U/AMZ	1A 5A	0.05 .. 4.00 A 0.25 .. 20.00 A	0.20 A 1.00 A	Anregestrom IEp
1608	T IEp	ger.U/AMZ		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.20 s	Zeitmultiplikator T IEp
1609	TIME DIAL: TD	ger.U/AMZ		0.50 .. 15.00; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1610	RÜCKFALL	ger.U/AMZ		sofort Disk emulation	Disk emulation	Rückfallverh. bei Disk-Emulation AMZ
1611	KENNLINIE IEC	ger.U/AMZ		Invers Stark invers Extrem invers Langzeit invers	Invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
1612	KENNLINIE ANSI	ger.U/AMZ		Very inverse Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Extremely inv. Definite inv.	Very inverse	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
1613A	HAND-EIN	ger.U/AMZ		IE>>unverzögert IE> unverzögert IEp unverzögert unwirksam	IE>>unverzögert	Hand-Ein-Behandlung Erde
1614A	IE>> WIRKSAM	ger.U/AMZ		immer bei AWE bereit	immer	IE>> wirksam
1616	RICHTUNG	ger.U/AMZ		vorwärts rückwärts ungerichtet	vorwärts	Richtungssinn für AUS Erde
1617	Ri-BEST	ger.U/AMZ		mit Ue und Ie mit U2 und I2	mit Ue und Ie	Richtungsbestimmung Erde
1618A	T RV UMZ-ERDE	ger.U/AMZ		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	UMZ-Erde Rückfallverzögerungszeit T RV
1619A	DREHWINKEL	ger.U/AMZ		-180 .. 180 °	-45 °	Drehwinkel der Bezugsspannung
1620A	IE>> Messung	ger.U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE>> Messung von
1621A	IE> Messung	ger.U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IE> Messung von
1622A	IEp Messung	ger.U/AMZ		Grundschiwingung Effektivwert	Grundschiwingung	IEp Messung von
1701	dynPAR.UMSCH.	dyn.Parumschalt		Aus Ein	Aus	dynamische Parameterumschaltung
1702	dynPAR.START	dyn.Parumschalt		Stromkriterium LS-Position AWE bereit	Stromkriterium	Startbedingung
1703	T UNTERBRECHUNG	dyn.Parumschalt		0 .. 21600 s	3600 s	Unterbrechungszeit
1704	T dynPAR. WIRK	dyn.Parumschalt		0 .. 21600 s	3600 s	Wirkzeit für dyn. Parameterumschaltung
1705	T dynPAR. RÜCK.	dyn.Parumschalt		1 .. 600 s; ∞	600 s	Schnellrückfallzeit

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1801	I>>	dyn.Parumschalt	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	10.00 A	Anregestrom I>>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	50.00 A	
1802	T I>>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>
1803	I>	dyn.Parumschalt	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	2.00 A	Anregestrom I>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	10.00 A	
1804	T I>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T I>
1805	Ip	dyn.Parumschalt	1A	0.10 .. 4.00 A	1.50 A	Anregestrom Ip
			5A	0.50 .. 20.00 A	7.50 A	
1806	T Ip	dyn.Parumschalt		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T Ip
1807	TIME DIAL: TD	dyn.Parumschalt		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1808	I>>>	dyn.Parumschalt	1A	1.00 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anregestrom I>>>
			5A	5.00 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1809	T I>>>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>>
1901	IE>>	dyn.Parumschalt	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	7.00 A	Anregestrom IE>>
			5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	35.00 A	
1902	T IE>>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T IE>>
1903	IE>	dyn.Parumschalt	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	1.50 A	Anregestrom IE>
			5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	7.50 A	
1904	T IE>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T IE>
1905	IEp	dyn.Parumschalt	1A	0.05 .. 4.00 A	1.00 A	Anregestrom IEp
			5A	0.25 .. 20.00 A	5.00 A	
1906	T IEp	dyn.Parumschalt		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IEp
1907	TIME DIAL: TD	dyn.Parumschalt		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
1908	IE>>>	dyn.Parumschalt	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	∞ A	Anregestrom IE>>>
			5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	∞ A	
1909	T IE>>>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T IE>>>
2001	I>>	dyn.Parumschalt	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	10.00 A	Anregestrom I>>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	50.00 A	
2002	T I>>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T I>>
2003	I>	dyn.Parumschalt	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	2.00 A	Anregestrom I>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	10.00 A	
2004	T I>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T I>
2005	Ip	dyn.Parumschalt	1A	0.10 .. 4.00 A	1.50 A	Anregestrom Ip
			5A	0.50 .. 20.00 A	7.50 A	
2006	T Ip	dyn.Parumschalt		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T Ip
2007	TIME DIAL: TD	dyn.Parumschalt		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
2101	IE>>	dyn.Parumschalt	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	7.00 A	Anregestrom IE>>
			5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	35.00 A	
2102	T IE>>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T IE>>
2103	IE>	dyn.Parumschalt	1A	0.05 .. 35.00 A; ∞	1.50 A	Anregestrom IE>
			5A	0.25 .. 175.00 A; ∞	7.50 A	
2104	T IE>	dyn.Parumschalt		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.30 s	Verzögerungszeit T IE>
2105	IEp	dyn.Parumschalt	1A	0.05 .. 4.00 A	1.00 A	Anregestrom IEp
			5A	0.25 .. 20.00 A	5.00 A	
2106	T IEp	dyn.Parumschalt		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T IEp
2107	TIME DIAL: TD	dyn.Parumschalt		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
2201	RUSHSTABIL.	U/AMZ		Aus Ein	Aus	Einschaltrush-Stabilisierung
2202	2.HARMONISCHE	U/AMZ		10 .. 45 %	15 %	Anteil 2.Harmonische für Rus-herkennung
2203	CROSSBLOCK	U/AMZ		Nein Ja	Nein	Blockieren durch Crossblock-Funktion
2204	T CROSSBLOCK	U/AMZ		0.00 .. 180.00 s	0.00 s	Blockierungszeit der Crossblock-Funktion
2205	I INRUSH MAX	U/AMZ	1A	0.30 .. 25.00 A	7.50 A	Maximaler Strom für Inrusher-kennung
			5A	1.50 .. 125.00 A	37.50 A	

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4001	SCHIEFLAST	Schieflast		Aus Ein	Aus	Schieflastschutz
4002	I2>	Schieflast	1A	0.10 .. 3.00 A	0.10 A	Anregestrom I2>
			5A	0.50 .. 15.00 A	0.50 A	
4003	T I2>	Schieflast		0.00 .. 60.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit T I2>
4004	I2>>	Schieflast	1A	0.10 .. 3.00 A	0.50 A	Anregestrom I2>>
			5A	0.50 .. 15.00 A	2.50 A	
4005	T I2>>	Schieflast		0.00 .. 60.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit T I2>>
4006	KENNLINIE IEC	Schieflast		Invers Stark invers Extrem invers	Extrem invers	AMZ Auslösekennlinien (IEC)
4007	KENNLINIE ANSI	Schieflast		Extremely inv. Inverse Moderately inv. Very inverse	Extremely inv.	AMZ Auslösekennlinien (ANSI)
4008	I2p	Schieflast	1A	0.10 .. 2.00 A	0.90 A	Anregestrom I2p
			5A	0.50 .. 10.00 A	4.50 A	
4009	TIME DIAL: TD	Schieflast		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	Zeitmultiplikator TD
4010	T I2p	Schieflast		0.05 .. 3.20 s; ∞	0.50 s	Zeitmultiplikator T I2p
4011	RÜCKFALL	Schieflast		sofort Disk emulation	sofort	Rückfallverhalten
4012A	T RV I2>(>)	Schieflast		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Rückfallverzögerungszeit T RV I2>(>)
4201	ÜBERLASTSCHUTZ	Überlastschutz		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überlastschutz
4202	K-FAKTOR	Überlastschutz		0.10 .. 4.00	1.10	k-Faktor
4203	ZEITKONSTANTE	Überlastschutz		1.0 .. 999.9 min	100.0 min	Zeitkonstante
4204	⊖ WARN	Überlastschutz		50 .. 100 %	90 %	Thermische Warnstufe
4205	I WARN	Überlastschutz	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Stromwarnstufe
			5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
4207A	Kτ-FAKTOR	Überlastschutz		1.0 .. 10.0	1.0	Kτ-Zeitfaktor bei Motorstillstand
4208A	T NOTANLAUF	Überlastschutz		10 .. 15000 s	100 s	Rückfallzeit nach Notanlauf
4209	TEMP. BEI IN	Überlastschutz		40 .. 200 °C	100 °C	Temperatur bei Nennstrom
4210	TEMP. BEI IN	Überlastschutz		104 .. 392 °F	212 °F	Temperatur bei Nennstrom
5001	ÜBERSPANNUNG	Spannungsschutz		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überspannung
5002	U>	Spannungsschutz		20 .. 415 V	110 V	Anregespannung U>
5003	U>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	110 V	Anregespannung U>
5004	T U>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T U>
5005	U>>	Spannungsschutz		20 .. 260 V	120 V	Anregespannung U>>
5006	U>>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	120 V	Anregespannung U>>
5007	T U>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T U>>
5015	U2>	Spannungsschutz		2 .. 240 V	30 V	Ansprechspannung U2>
5016	U2>>	Spannungsschutz		2 .. 240 V	50 V	Ansprechspannung U2>>
5017A	RV U>	Spannungsschutz		0.90 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis U>
5018A	RV U>>	Spannungsschutz		0.90 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis U>>
5019	U1>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	110 V	Ansprechspannung U1>
5020	U1>>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	120 V	Ansprechspannung U1>>
5030	Phase 1 U>	Spannungsschutz		20 .. 415 V	110 V	Anregespannung Phase 1 U>
5031	Phase 1 U>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	110 V	Anregespannung Phase 1 U>
5032	Phase 2 U>	Spannungsschutz		20 .. 415 V	110 V	Anregespannung Phase 2 U>
5033	Phase 2 U>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	110 V	Anregespannung Phase 2 U>
5034	Phase 3 U>	Spannungsschutz		20 .. 415 V	110 V	Anregespannung Phase 3 U>
5035	Phase 3 U>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	110 V	Anregespannung Phase 3 U>
5036	Phase 1 U>>	Spannungsschutz		20 .. 415 V	120 V	Anregespannung Phase 1 U>>
5037	Phase 1 U>>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	120 V	Anregespannung Phase 1 U>>

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
5038	Phase 2 U>>	Spannungsschutz		20 .. 415 V	120 V	Anregespannung Phase 2 U>>
5039	Phase 2 U>>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	120 V	Anregespannung Phase 2 U>>
5040	Phase 3 U>>	Spannungsschutz		20 .. 415 V	120 V	Anregespannung Phase 3 U>>
5041	Phase 3 U>>	Spannungsschutz		20 .. 240 V	120 V	Anregespannung Phase 3 U>>
5042	Ph 1 T U>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U>
5043	Ph 2 T U>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U>
5044	Ph 3 T U>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U>
5045	Ph 1 T U>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U>>
5046	Ph 2 T U>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U>>
5047	Ph 3 T U>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U>>
5101	UNTERSANNUNG	Spannungsschutz		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Unterspannung
5102	U<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	75 V	Anregespannung U<
5103	U<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	45 V	Anregespannung U<
5106	T U<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit T U<
5110	U<<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	70 V	Anregespannung U<<
5111	U<<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	40 V	Anregespannung U<<
5112	TU<<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit T U<<
5113A	RV U<	Spannungsschutz		1.01 .. 3.00	1.20	Rückfallverhältnis U<
5114A	RV U<<	Spannungsschutz		1.01 .. 3.00	1.20	Rückfallverhältnis U<<
5120A	STROMKRITERIUM	Spannungsschutz		Aus Ein	Ein	Stromkriterium
5130	Phase 1 U<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	75 V	Anregespannung Phase 1 U<
5131	Phase 1 U<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	45 V	Anregespannung Phase 1 U<
5132	Phase 2 U<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	75 V	Anregespannung Phase 2 U<
5133	Phase 2 U<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	45 V	Anregespannung Phase 2 U<
5134	Phase 3 U<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	75 V	Anregespannung Phase 3 U<
5135	Phase 3 U<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	45 V	Anregespannung Phase 3 U<
5136	Phase 1 U<<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	70 V	Anregespannung Phase 1 U<<
5137	Phase 1 U<<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	40 V	Anregespannung Phase 1 U<<
5138	Phase 2 U<<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	70 V	Anregespannung Phase 2 U<<
5139	Phase 2 U<<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	40 V	Anregespannung Phase 2 U<<
5140	Phase 3 U<<	Spannungsschutz		10 .. 385 V	70 V	Anregespannung Phase 3 U<<
5141	Phase 3 U<<	Spannungsschutz		10 .. 200 V	40 V	Anregespannung Phase 3 U<<
5142	Ph 1 T U<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U<
5143	Ph 2 T U<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U<
5144	Ph 3 T U<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U<
5145	Ph 1 T U<<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 1 T U<<
5146	Ph 2 T U<<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 2 T U<<
5147	Ph 3 T U<<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	0.50 s	Verzögerungszeit Ph 3 T U<<
5301	FUSE-FAILURE	Messwertüberw.		Aus Geerdetes Netz Gef./isol. Netz	Aus	Fuse-Failure-Monitor
5302	FFM 3*U0	Messwertüberw.		10 .. 100 V	30 V	FFM - Grenze 3*U0
5303	FFM IE	Messwertüberw.	1A	0.10 .. 1.00 A	0.10 A	FFM - Grenze IE
			5A	0.50 .. 5.00 A	0.50 A	
5307	I>	Messwertüberw.	1A	0.10 .. 35.00 A; ∞	1.00 A	Ansprechschwelle I>
			5A	0.50 .. 175.00 A; ∞	5.00 A	
5310	FFM Schutz blk	Messwertüberw.		Nein Ja	Ja	Schutzblockierung durch den FFM
5401	FREQUENZSCHUTZ	Frequenzschutz		Aus Ein	Aus	Frequenzschutz
5402	U MIN	Frequenzschutz		10 .. 150 V	65 V	Mindestspannung
5402	U MIN	Frequenzschutz		20 .. 150 V	35 V	Mindestspannung
5403	Frequenz 1	Frequenzschutz		40.00 .. 60.00 Hz	49.50 Hz	Anregfrequenz f1
5404	Frequenz 1	Frequenzschutz		50.00 .. 70.00 Hz	59.50 Hz	Anregfrequenz f1

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
5405	T F1	Frequenzschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	60.00 s	Verzögerungszeit T f1
5406	Frequenz 2	Frequenzschutz		40.00 .. 60.00 Hz	49.00 Hz	Anregfrequenz f2
5407	Frequenz 2	Frequenzschutz		50.00 .. 70.00 Hz	59.00 Hz	Anregfrequenz f2
5408	T F2	Frequenzschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	30.00 s	Verzögerungszeit T f2
5409	Frequenz 3	Frequenzschutz		40.00 .. 60.00 Hz	47.50 Hz	Anregfrequenz f3
5410	Frequenz 3	Frequenzschutz		50.00 .. 70.00 Hz	57.50 Hz	Anregfrequenz f3
5411	T F3	Frequenzschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	3.00 s	Verzögerungszeit T f3
5412	Frequenz 4	Frequenzschutz		40.00 .. 60.00 Hz	51.00 Hz	Anregfrequenz f4
5413	Frequenz 4	Frequenzschutz		50.00 .. 70.00 Hz	61.00 Hz	Anregfrequenz f4
5414	T F4	Frequenzschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	30.00 s	Verzögerungszeit T f4
5415A	Rückfalldiff.	Frequenzschutz		0.02 .. 1.00 Hz	0.02 Hz	Rückfalldifferenz
5421	Frequenz F1	Frequenzschutz		Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f1
5422	Frequenz F2	Frequenzschutz		Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f2
5423	Frequenz F3	Frequenzschutz		Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f3
5424	Frequenz F4	Frequenzschutz		Aus Ein f> Ein f<	Aus	Frequenzschutz Stufe f4
6001	A1: RE/RL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	A1: Anpassungsfaktor RE/RL
6002	A1: XE/XL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	A1: Anpassungsfaktor XE/XL
6003	A1: X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	A1: Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	
6004	A1: X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	A1: Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
6005	A1: PHI LTG.	Anlagendaten 2		10 .. 89 °	85 °	A1: Winkel der Leitungsimpe- danz
6006	A1: LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	A1: Leitungslänge in Meilen
6007	A1: LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	A1: Leitungslänge in Kilometern
6011	A2: RE/RL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	A2: Anpassungsfaktor RE/RL
6012	A2: XE/XL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	A2: Anpassungsfaktor XE/XL
6013	A2: X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	A2: Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	
6014	A2: X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	A2: Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
6015	A2: PHI LTG.	Anlagendaten 2		10 .. 89 °	85 °	A2: Winkel der Leitungsimpe- danz
6016	A2: LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	A2: Leitungslänge in Meilen
6017	A2: LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	A2: Leitungslänge in Kilometern
6021	A3: RE/RL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	A3: Anpassungsfaktor RE/RL
6022	A3: XE/XL	Anlagendaten 2		-0.33 .. 7.00	1.00	A3: Anpassungsfaktor XE/XL
6023	A3: X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 15.0000 Ω/mi	0.2420 Ω/mi	A3: Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 3.0000 Ω/mi	0.0484 Ω/mi	
6024	A3: X-BELAG	Anlagendaten 2	1A	0.0050 .. 9.5000 Ω/km	0.1500 Ω/km	A3: Reaktanzbelag der Leitung: x'
			5A	0.0010 .. 1.9000 Ω/km	0.0300 Ω/km	
6025	A3: PHI LTG.	Anlagendaten 2		10 .. 89 °	85 °	A3: Winkel der Leitungsimpe- danz
6026	A3: LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 650.0 MEIL.	62.1 MEIL.	A3: Leitungslänge in Meilen
6027	A3: LTGS.LÄNGE	Anlagendaten 2		0.1 .. 1000.0 km	100.0 km	A3: Leitungslänge in Kilometern
7001	SCHALTERVERSAG.	Schaltversag.		Aus Ein	Aus	Schaltversagerschutz
7004	KRITER. HIKO	Schaltversag.		Aus Ein	Aus	Automatische LS-Hilfskontakt- Auswertung
7005	SVS-Taus	Schaltversag.		0.06 .. 60.00 s; ∞	0.25 s	Auslösezeit

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7006	I> SVS	Schalterversag.	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der Stromflussüberwachung
			5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	
7007	IE> SVS	Schalterversag.	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der Erdstromflussüberwachg.
			5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	
7101	AUTO-WE	Automatische WE		Aus Ein	Aus	Automatische Wiedereinschaltung
7103	T BLK HANDEIN	Automatische WE		0.50 .. 320.00 s; 0	1.00 s	Blockierdauer bei Hand-Ein-Erkennung
7105	T SPERRZEIT	Automatische WE		0.50 .. 320.00 s	3.00 s	Sperrzeit nach Wiedereinschaltung
7108	T BLK DYN	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Sperrzeit nach dynamischer Blockierung
7113	LS? VOR AWE	Automatische WE		Keine Abfrage Vor jeder WE	Keine Abfrage	LS-Abfrage vor AWE
7114	T ANWURFÜBERW.	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s; ∞	0.50 s	Anwurfüberwachungszeit
7115	T LS-ÜBERW.	Automatische WE		0.10 .. 320.00 s	3.00 s	LS-Bereitschafts-Überwachungszeit
7116	T PAUSE VERL.	Automatische WE		0.50 .. 1800.00 s; ∞	100.00 s	Maximale Verlängerung der Pausenzeit
7117	T WIRK	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s; ∞	∞ s	Wirkzeit
7118	T PAUSE VERZ.	Automatische WE		0.0 .. 1800.0 s; ∞	1.0 s	Max. Startverzögerung der Pausenzeit
7127	T PAUSE1 PHASE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 1. WE Phase
7128	T PAUSE1 ERDE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 1. WE Erde
7129	T PAUSE2 PHASE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 2. WE Phase
7130	T PAUSE2 ERDE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 2. WE Erde
7131	T PAUSE3 PHASE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 3. WE Phase
7132	T PAUSE3 ERDE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 3. WE Erde
7133	T PAUSE4 PHASE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 4...n WE Phase
7134	T PAUSE4 ERDE	Automatische WE		0.01 .. 320.00 s	0.50 s	Pausenzeit 4...n WE Erde
7135	ANZAHL WE ERDE	Automatische WE		0 .. 9	1	Anzahl Wiedereinschaltversuche Erde
7136	ANZAHL WE PHASE	Automatische WE		0 .. 9	1	Anzahl Wiedereinschaltversuche Phase
7137	EIN ü. LS-Obj.	Automatische WE		(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	Einkommando wirkt über Schaltobjekt
7139	SYNC extern	Automatische WE		Ja Nein	Nein	Externe Synchronisierung
7140	ZONE SEQUENZING	Automatische WE		Aus Ein	Aus	ZONE SEQUENZING
7150	I>	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I>
7151	IE>	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE>
7152	I>>	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I>>
7153	IE>>	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE>>
7154	Ip	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	Ip
7155	IEp	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IEp
7156	I> ger.	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	I> gerichtet
7157	IE> ger.	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	IE> gerichtet

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7158	l>> ger.	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	l>> gerichtet
7159	lE>> ger.	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	lE>> gerichtet
7160	lp ger.	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	lp gerichtet
7161	lEp ger.	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	lEp gerichtet
7163	SCHIEFLAST	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	Schieflastschutz
7164	BINÄREINGANG	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	Binäreingabe (Phase und Erde)
7165	3pol Anr BLK WE	Automatische WE		Ja Nein	Nein	3polige Anregung blockiert AWE
7166	l>>>	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	l>>>
7167	lE>>>	Automatische WE		kein Anwurf AWE Anwurf AWE blockiert AWE	kein Anwurf AWE	lE>>>
7200	vor1.WE:l>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> vor der 1.WE
7201	vor1.WE:lE>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lE> vor der 1.WE
7202	vor1.WE:l>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> vor der 1.WE
7203	vor1.WE:lE>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lE>> vor der 1.WE
7204	vor1.WE:lp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp vor der 1.WE
7205	vor1.WE:lEp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lEp vor der 1.WE
7206	vor1.WE:l> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> gerichtet vor der 1.WE
7207	vor1.WE:lE> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lE> gerichtet vor der 1.WE
7208	vor1.WE:l>> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> gerichtet vor der 1.WE
7209	vor1.WE:lE>> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lE>> gerichtet vor der 1.WE
7210	vor1.WE:lp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp gerichtet vor der 1.WE
7211	vor1.WE:lEp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lEp gerichtet vor der 1.WE
7212	vor2.WE:l>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> vor der 2.WE
7213	vor2.WE:lE>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lE> vor der 2.WE

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7214	vor2.WE:l>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> vor der 2.WE
7215	vor2.WE:IE>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> vor der 2.WE
7216	vor2.WE:lp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp vor der 2.WE
7217	vor2.WE:IEp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp vor der 2.WE
7218	vor2.WE:l> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> gerichtet vor der 2.WE
7219	vor2.WE:IE> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> gerichtet vor der 2.WE
7220	vor2.WE:l>> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> gerichtet vor der 2.WE
7221	vor2.WE:IE>> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> gerichtet vor der 2.WE
7222	vor2.WE:lp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp gerichtet vor der 2.WE
7223	vor2.WE:IEp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp gerichtet vor der 2.WE
7224	vor3.WE:l>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> vor der 3.WE
7225	vor3.WE:IE>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> vor der 3.WE
7226	vor3.WE:l>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> vor der 3.WE
7227	vor3.WE:IE>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> vor der 3.WE
7228	vor3.WE:lp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp vor der 3.WE
7229	vor3.WE:IEp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp vor der 3.WE
7230	vor3.WE:l> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> gerichtet vor der 3.WE
7231	vor3.WE:IE> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> gerichtet vor der 3.WE
7232	vor3.WE:l>> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> gerichtet vor der 3.WE
7233	vor3.WE:IE>> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> gerichtet vor der 3.WE
7234	vor3.WE:lp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp gerichtet vor der 3.WE
7235	vor3.WE:IEp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp gerichtet vor der 3.WE
7236	vor4..n.WE:l>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> vor der 4..n. WE

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
7237	vor4..n.WE:IE>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> vor der 4..n. WE
7238	vor4..n.WE:l>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> vor der 4..n. WE
7239	vor4..n.WE:IE>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> vor der 4..n. WE
7240	vor4..n.WE:lp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp vor der 4..n. WE
7241	vor4..n.WE:IEp	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp vor der 4..n. WE
7242	vor4..n.WE:l> g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l> gerichtet vor der 4..n. WE
7243	vor4..n.WE:IE>g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE> gerichtet vor der 4..n. WE
7244	vor4..n.WE:l>>g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>> gerichtet vor der 4..n. WE
7245	vor4..n.WE:IE>>g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>> gerichtet vor der 4..n. WE
7246	vor4..n.WE:lp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	lp gerichtet vor der 4..n. WE
7247	vor4..n.WE:IEp g	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IEp gerichtet vor der 4..n. WE
7248	vor1.WE:l>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>>> vor der 1.WE
7249	vor1.WE:IE>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 1.WE
7250	vor2.WE:l>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>>> vor der 2.WE
7251	vor2.WE:IE>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 2.WE
7252	vor3.WE:l>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>>> vor der 3.WE
7253	vor3.WE:IE>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 3.WE
7254	vor4..n.WE:l>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	l>>> vor der 4..n. WE
7255	vor4..n.WE:IE>>>	Automatische WE		Einst.wert T=T unverzögert T=0 blockiert T=∞	Einst.wert T=T	IE>>> vor der 4..n. WE
8001	START	Fehlerorter		Anregung Auskommando	Anregung	Start der Fehlerortung mit
8101	MW-ÜBERW.	Messwertüberw.		Aus Ein	Ein	Messwertüberwachungen
8102	SYM.UGRENZ	Messwertüberw.		10 .. 100 V	50 V	Symmetrie U: Ansprechwert
8103	SYM.FAK. U	Messwertüberw.		0.58 .. 0.90	0.75	Symmetrie U: Kennlinienstei- gung
8104	SYM.IGRENZ	Messwertüberw.	1A	0.10 .. 1.00 A	0.50 A	Symmetrie Iph: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 5.00 A	2.50 A	
8105	SYM.FAK. I	Messwertüberw.		0.10 .. 0.90	0.50	Symmetrie Iph: Kennlinienstei- gung

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
8106	SUM.IGRENZ	Messwertüberw.	1A	0.05 .. 2.00 A; ∞	0.10 A	Summe I: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 10.00 A; ∞	0.50 A	
8107	SUM.FAK. I	Messwertüberw.		0.00 .. 0.95	0.10	Summe I: Kennliniensteigung
8109	Σ i UEB	Messwertüberw.		Aus Ein	Ein	Schnelle Summe I Überwachung
8301	INTERVAL MITT.W	Mittelwerte		15 MIN, 1 TEIL 15 MIN, 3 TEILE 15 MIN, 15 TEILE 30 MIN, 1 TEIL 60 MIN, 1 TEIL 60 MIN, 10 TEILE 5 MIN, 5 TEILE	60 MIN, 1 TEIL	Intervall zur Mittelwertbildung
8302	SYN.ZEIT MITT.W	Mittelwerte		volle Stunde viertel nach halbe Stunde viertel vor	volle Stunde	Synchronisierzeit zur Mittelwertbildung
8311	MinMaxRESET	MinMaxWerte		Nein Ja	Ja	Zykl. Zurücksetzen der Min/Max-Messwerte
8312	MinMaxRESETZEIT	MinMaxWerte		0 .. 1439 min	0 min	Zykl. Rückrs. Min/Max erfolgt am Tage zur
8313	MinMaxRESETZYKL	MinMaxWerte		1 .. 365 Tage	7 Tage	Zykl. Rückrs. Min/Max erfolgt alle
8314	MinMaxRES.START	MinMaxWerte		1 .. 365 Tage	1 Tage	Startpunkt des Rückrs. Min/Max ist in
8315	ZÄHLERAUFLÖSUNG	Energiezähler		STANDARD FAKTOR 10 FAKTOR 100	STANDARD	Meßwertauflösung des Energiezählers

A.9 Informationsübersicht

Meldungen für IEC 60 870-5-103 werden immer dann kommend/gehend gemeldet, wenn sie für IEC 60 870-5-103 GA-pflichtig sind, ansonsten nur kommend;

Vom Anwender neu angelegte oder neu auf IEC 60 870-5-103 rangierte Meldungen werden dann kommend/gehend und GA-pflichtig gesetzt, wenn die Informationsart ungleich Wischer („_W“) ist. Weitere Informationen zu den Meldungen finden Sie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung, Best.-Nr. E50417-H1100-C151.

In den Spalten „Betriebsmeldung“, „Störfallmeldung“ und „Erdschlussmeldung“ gilt Folgendes:

GROSSSCHREIBG. K/G: fest eingestellt, nicht rangierbar
 kleinschreibung k/g: voreingestellt, rangierbar
 *: nicht voreingestellt, rangierbar
 <leer>: weder voreingestellt noch rangierbar

In der Spalte „Störschriebmarke“ gilt Folgendes:

GROSSSCHREIBG. M: fest eingestellt, nicht rangierbar
 kleinschreibung M: voreingestellt, rangierbar
 *: nicht voreingestellt, rangierbar
 <leer>: weder voreingestellt noch rangierbar

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
-	>Licht an (Gerätedisplay) (>Licht an)	Gerät	EM	k g	*		*	LED	BE		REL						
-	LED-Anzeigen zurückgestellt (LED-Quitt.)	Gerät	IE	k	*		*	LED			REL		160	19	1		nein
-	Melde- und Messwert Sperre (MM-Sperre)	Gerät	IE	k g	*		*	LED			REL		160	20	1		ja
-	Testbetrieb (Testbetr.)	Gerät	IE	k g	*		*	LED			REL		160	21	1		ja
-	Abzweig geerdet (Abzw.geerd)	Gerät	IE	*	*		*	LED			REL						
-	Schalterfall (Schalterf.)	Gerät	IE	*	*		*	LED			REL						
-	Hardwaretestmodus (HWTTest-Mod)	Gerät	IE	k g	*		*	LED			REL						
-	Uhrzeitsynchronisierung (Uhr-Sync)	Gerät	IE_W	*	*		*										
-	Anstoß Teststörschrieb (Markierung) (Stw. Start)	Störschreibung	IE	k g	*		m	LED			REL						
-	Parametergruppe A ist aktiv (P-GrpA akt)	P-Gruppenumsch	IE	k g	*		*	LED			REL		160	23	1		ja
-	Parametergruppe B ist aktiv (P-GrpB akt)	P-Gruppenumsch	IE	k g	*		*	LED			REL		160	24	1		ja
-	Parametergruppe C ist aktiv (P-GrpC akt)	P-Gruppenumsch	IE	k g	*		*	LED			REL		160	25	1		ja
-	Parametergruppe D ist aktiv (P-GrpD akt)	P-Gruppenumsch	IE	k g	*		*	LED			REL		160	26	1		ja
-	Schaltmodus Fern (SchModFern)	Ort/Modus	IE	k g	*			LED			REL						

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
-	Schalthoheit (Sch.Hoheit)	Ort/Modus	IE	k	g	*			LED			REL		101	85	1	ja
-	Schaltmodus Ort (Sch.ModOrt)	Ort/Modus	IE	k	g	*			LED			REL		101	86	1	ja
-	Leistungsschalter Q0 (Q0 EIN/AUS)	Schaltobjekte	BR_D 12	k	g				LED			REL		240	160	20	
-	Leistungsschalter Q0 (Q0 EIN/AUS)	Schaltobjekte	DM	k	g					BE		FS		240	160	1	ja
-	Trenner Q1 (Q1 EIN/AUS)	Schaltobjekte	BR_D 2	k	g				LED			REL		240	161	20	
-	Trenner Q1 (Q1 EIN/AUS)	Schaltobjekte	DM	k	g					BE		FS		240	161	1	ja
-	Erder Q8 (Q8 EIN/AUS)	Schaltobjekte	BR_D 2	k	g				LED			REL		240	164	20	
-	Erder Q8 (Q8 EIN/AUS)	Schaltobjekte	DM	k	g					BE		FS		240	164	1	ja
-	>Feder gespannt (>Fedg)	Prozessmeldung	EM	*	*		*	LED	BE		REL	FS					
-	>HS-Tür zu (>HSTür zu)	Prozessmeldung	EM	*	*		*	LED	BE		REL	FS					
-	>Hochspannungstür offen (>HSTür off)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	101	1	1	ja
-	>Feder nicht gespannt (>Fed n. g.)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	101	2	1	ja
-	>Automatenfall (>AutomFall)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	160	38	1	ja
-	>Störung Antriebsspannung (>StöAntr U)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	240	181	1	ja
-	>Störung Steuerspannung (>StöSteu U)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	240	182	1	ja
-	>SF6-Verlust (>SF6-Verl.)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	240	183	1	ja
-	>Störung Zählung (>Stör Zähl)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	240	184	1	ja
-	>Transformator Temperatur (>Tr Temp.)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	240	185	1	ja
-	>Transformator Gefahr (>Tr Gefahr)	Prozessmeldung	EM	k	g	*		*	LED	BE		REL	FS	240	186	1	ja
-	Min/Max-Messwerte rücksetzen (ResMinMax)	MinMaxWerte	IE_W	K													
-	Energiezählwerte rücksetzen (ResZähler)	Energiezähler	IE_W	K													
-	Störung Systemschnittstelle (Stör SysSS)	Protokolle	IE	k	g	*	*		LED			REL					
-	DCP identify (DCP ident)	Protokolle	IE	*	*	*			LED			REL					
-	Schwellwert 1 (Schwelle 1)	SW-Umschalter	IE	k	g				LED		FK T	REL	FS				
1	nicht rangiert (nicht rangiert)	Gerät	EM	*	*												
2	nicht vorhanden (nicht vorhanden)	Gerät	EM	*	*												
3	>Zeit synchronisieren (>Zeit synchron)	Gerät	EM_W	*	*				LED	BE		REL		135	48	1	ja
4	>Störwertspeicherung starten (>Störw. Start)	Störschreibung	EM	*	*			m	LED	BE		REL		135	49	1	ja
5	>LED-Anzeigen zurückstellen (>LED-Quittung)	Gerät	EM	*	*		*		LED	BE		REL		135	50	1	ja
7	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 1) (>Param. Wahl1)	P-Gruppenumsch	EM	*	*		*		LED	BE		REL		135	51	1	ja
8	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 2) (>Param. Wahl2)	P-Gruppenumsch	EM	*	*		*		LED	BE		REL		135	52	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
009.0100	Störung EN100 Modul (Stör Modul)	EN100-Modul 1	IE	k g	*		*	LED			REL						
009.0101	Störung EN100 Link Kanal 1 (Ch1) (Stör Link1)	EN100-Modul 1	IE	k g	*		*	LED			REL						
009.0102	Störung EN100 Link Kanal 2 (Ch2) (Stör Link2)	EN100-Modul 1	IE	k g	*		*	LED			REL						
15	>Testbetrieb (>Testbetr.)	Gerät	EM	*	*		*	LED	BE		REL	135	53	1	ja		
16	>Melde- und Messwert Sperre (>MM-Sperre)	Gerät	EM	*	*		*	LED	BE		REL	135	54	1	ja		
51	Gerät bereit ("Live-Kontakt") (Gerät bereit)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL	135	81	1	ja		
52	Mindestens eine Schutzfkt. ist wirksam (SchutzWirk)	Gerät	IE	k g	*		*	LED			REL	160	18	1	ja		
55	Anlauf (Anlauf)	Gerät	AM	k	*		*					160	4	1	nein		
56	Erstanlauf (Erstanlauf)	Gerät	AM	k	*		*	LED			REL	160	5	1	nein		
67	Wiederanlauf (Wiederanlauf)	Gerät	AM	k	*		*	LED			REL						
68	Störung Uhr (Störung Uhr)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL						
69	Sommerzeit (Sommerzeit)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL						
70	Neue Parameter laden (Parameter laden)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL	160	22	1	ja		
71	Neue Parameter testen (Parameter test)	Gerät	AM	*	*		*	LED			REL						
72	Level-2-Parameter geändert (Level-2 Param.)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL						
73	Parametrierung Vorort (Param. Vorort)	Gerät	AM	*	*		*										
110	Meldungen verloren (Meld.verloren)	Gerät	AM_W	k	*			LED			REL	135	130	1	nein		
113	Marke verloren (Marke verloren)	Gerät	AM	k	*		m	LED			REL	135	136	1	ja		
125	Flattersperre hat angesprochen (Flattersperre)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL	135	145	1	ja		
126	Schutz Ein/Aus (Systemschnittstelle) (Schutz E/A)	Anlagendaten 2	IE	k g	*		*	LED			REL						
127	AWE Ein/Aus (Systemschnittstelle) (AWE E/A)	Automatische WE	IE	k g	*		*	LED			REL						
140	Störungssammelmeldung (Stör-Sammelmel.)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL	160	47	1	ja		
160	Warnungssammelmeldung (Warn-Sammelmel.)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL	160	46	1	ja		
161	Messwertüberwachung I, Sammelmeldung (Messw.-Überw.I)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED			REL	160	32	1	ja		
162	Störung Messwert Summe I (Störung ΣI)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED			REL	135	182	1	ja		
163	Störung Messwert Stromsymmetrie (Störung Isymm)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED			REL	135	183	1	ja		
167	Störung Messwert Spannungssymmetrie (Störung Usymm)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED			REL	135	186	1	ja		
169	Störung Messwert Fuse Failure (>10s) (Fuse-Failure)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED			REL	135	188	1	ja		
170	Störung Messwert Fuse Failure (unverz) (FFM unverzögert)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED			REL						
171	Störung Phasenfolge (Stör. Ph-Folge)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED			REL	160	35	1	ja		

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
175	Störung Drehfeld I (Stör.Drehfeld I)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED				REL		135	191	1	ja
176	Störung Drehfeld U (Stör.Drehfeld U)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED				REL		135	192	1	ja
177	HW-Störung: Batterie leer (Stör Batterie)	Gerät	AM	k g	*		*	LED				REL					
178	I/O-Baugruppe gestört (I/O-BG gestört)	Gerät	AM	k g	*		*	LED				REL					
181	HW-Störung: Messwerterfassung (Störung Messw.)	Gerät	AM	k g	*		*	LED				REL					
191	HW-Störung: Offset (Stör. Offset)	Gerät	AM	k g	*		*	LED				REL					
193	HW-Stör:Abgleichwerte Analogeing. ungült (Stör.Abgleichw.)	Gerät	AM	k g	*		*	LED				REL					
194	HW-Störung: IE-Wandler ungleich MLFB (IE-Wdl. falsch)	Gerät	AM	k g	*												
197	Messwertüberwachung ausgeschaltet (Mess.Überw. aus)	Messwertüberw.	AM	k g	*		*	LED				REL		135	197	1	ja
203	Störwertspeicher gelöscht (Störw. gelöscht)	Störschreibung	AM_W	k	*			LED				REL		135	203	1	nein
234.2100	Blockierung U< U> über Bedienung (BLK. U< U>)	Spannungsschutz	IE	k g	*		*	LED				REL					
235.2110	>Funktion \$00 blockieren (>\$00 block)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2111	>Funktion \$00 AUS unverzögert (>\$00 unverz.)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2112	>Funktion \$00 Einkopplung (>\$00 Einkopp)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2113	>Funktion \$00 Zeit blockieren (>\$00 Blk.Zeit)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2114	>Funktion \$00 AUS blockieren (>\$00 Blk.AUS)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2115	>Funktion \$00 AUS L1 blockieren (>\$00 Bl.AUSL1)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2116	>Funktion \$00 AUS L2 blockieren (>\$00 Bl.AUSL2)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2117	>Funktion \$00 AUS L3 blockieren (>\$00 Bl.AUSL3)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK T	REL						
235.2118	Funktion \$00 ist blockiert (\$00 block)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED				REL					
235.2119	Funktion \$00 ist ausgeschaltet (\$00 aus)	Flx	AM	k g	*	*	*	LED				REL					
235.2120	Funktion \$00 ist wirksam (\$00 wirksam)	Flx	AM	k g	*	*	*	LED				REL					
235.2121	Funktion \$00 Anregung (\$00 Anr)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED				REL					
235.2122	Funktion \$00 Anregung L1 (\$00 Anr L1)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED				REL					
235.2123	Funktion \$00 Anregung L2 (\$00 Anr L2)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED				REL					
235.2124	Funktion \$00 Anregung L3 (\$00 Anr L3)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED				REL					
235.2125	Funktion \$00 Zeitablauf (\$00 Abl.)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED				REL					
235.2126	Funktion \$00 Auslösung (\$00 AUS)	Flx	AM	k g	k	*	*	LED				REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
235.2128	Funktion \$00 ist fehlparametriert (\$00 fehlpär.)	Fix	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
236.2127	Flexible Funktionen blockieren (BLK. Flex.Fkt.)	Gerät	IE	k g	*	*	*	LED			REL						
272	Grenzwert LS-Betriebsstunden übersch. (Gw. BtrStdPrim>)	StatistikGrenz	AM	k g	*		*	LED			REL	135	229	1	ja		
301	Netzstörung (Netzstörung)	Gerät	AM	k g	k g							135	231	2	ja		
302	Störfall (Störfall)	Gerät	AM	*	k							135	232	2	ja		
303	Erdschluss (Erdschluss)	Gerät	AM			K G											
320	Warn: Schwelle Sp. Daten überschritten (Warn Sp. Daten)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL						
321	Warn: Schwelle Sp. Param. überschritten (Warn Sp. Param.)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL						
322	Warn: Schwelle Sp. Bedien überschritten (Warn Sp Bedieng)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL						
323	Warn: Schwelle Sp. New überschritten (Warn Sp. New)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL						
335	>GOOSE-Stop (>GOOSE-Stop)	Gerät	EM	k g			*	LED	BE	FK T	REL						
356	>Hand-Einschaltung (>Hand-EIN)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	150	6	1	ja		
395	>Reset der Schleppzeiger für IL1-IL3 (>MiMa I reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
396	>Reset der Schleppzeiger für I1 Mitsyst (>MiMa I1 reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
397	>Reset der Schleppzeiger für LE-Spg. (>MiMa ULE reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
398	>Reset der Schleppzeiger für LL-Spg. (>MiMa ULL reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
399	>Reset der Schleppzeiger für U1 Mitsyst (>MiMa U1 reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
400	>Reset der Schleppzeiger für P (>MiMa P reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
401	>Reset der Schleppzeiger für S (>MiMa S reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
402	>Reset der Schleppzeiger für Q (>MiMa Q reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
403	>Reset der Schleppzeiger für Idmd (>MiMaldmd reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
404	>Reset der Schleppzeiger für Pdmd (>MiMaPdmd reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
405	>Reset der Schleppzeiger für Qdmd (>MiMaQdmd reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
406	>Reset der Schleppzeiger für Sdmd (>MiMaSdmd reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
407	>Reset der Schleppzeiger für f (>MiMa f reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
408	>Reset der Schleppzeiger für cosPHI (>MiMaCosφ reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						
409	>Blockierung des LS-Betriebsstundenz. (>BtrStdPrim blk)	Statistik	EM	k g			*	LED	BE		REL						
412	>Reset der Schleppzeiger für Theta (>MiMa θ reset)	MinMaxWerte	EM	k	*		*	LED	BE		REL						

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
501	Anregung (Schutz) (Ger. Anregung)	Anlagendaten 2	AM		K		m	LED			REL		150	151	2	ja
502	Rückfall (Schutz) (Gerät Rückfall)	Gerät	EM	*	*											
510	Geräte-Ein (allg.) (Gerät EIN)	Gerät	EM	*	*											
511	Geräte-Aus (allg.) (Gerät AUS)	Anlagendaten 2	AM		K		m	LED			REL		150	161	2	ja
533	Abschaltstrom (primär) L1 (IL1 =)	Anlagendaten 2	WM		K G								150	177	4	nein
534	Abschaltstrom (primär) L2 (IL2 =)	Anlagendaten 2	WM		K G								150	178	4	nein
535	Abschaltstrom (primär) L3 (IL3 =)	Anlagendaten 2	WM		K G								150	179	4	nein
545	Laufzeit von Anregung bis Rückfall (T-Anr=)	Gerät	WM													
546	Laufzeit von Anregung bis Auslösung (T-AUS=)	Gerät	WM													
561	Hand-Einschalt-Erkennung (Impuls) (Hand-EIN)	Anlagendaten 2	AM	k g	*		*	LED			REL					
916	Zählwertqu. für Wirkarbeit Wp (Wp)	Energiezähler	-													
917	Zählwertqu. für Blindarbeit Wq (Wq)	Energiezähler	-													
1020	Betriebstunden der Primäranlage (BtrStd=)	Statistik	WM													
1021	Stromsumme Phase L1 ($\Sigma IL1=$)	Statistik	WM													
1022	Stromsumme Phase L2 ($\Sigma IL2=$)	Statistik	WM													
1023	Stromsumme Phase L3 ($\Sigma IL3=$)	Statistik	WM													
1106	>Fehlerorter starten (>FehlerOrt-Start)	Fehlerorter	EM	k	*		*	LED	BE		REL		151	6	1	ja
1114	R (primär) (Rpri =)	Fehlerorter	WM		K G								151	14	4	nein
1115	X (primär) (Xpri =)	Fehlerorter	WM		K G								151	15	4	nein
1117	R (sekundär) (Rsek =)	Fehlerorter	WM		K G								151	17	4	nein
1118	X (sekundär) (Xsek =)	Fehlerorter	WM		K G								151	18	4	nein
1119	Fehlerdistanz (d =)	Fehlerorter	WM		K G								151	19	4	nein
1120	Fehlerdistanz [%] (d[%] =)	Fehlerorter	WM		K G								151	20	4	nein
1122	Fehlerdistanz (d =)	Fehlerorter	WM		K G								151	22	4	nein
1123	Fehlerorter Schleife L1E (FO Schleife L1E)	Fehlerorter	AM	*	k		*	LED			REL					
1124	Fehlerorter Schleife L2E (FO Schleife L2E)	Fehlerorter	AM	*	k		*	LED			REL					
1125	Fehlerorter Schleife L3E (FO Schleife L3E)	Fehlerorter	AM	*	k		*	LED			REL					
1126	Fehlerorter Schleife L12 (FO Schleife L12)	Fehlerorter	AM	*	k		*	LED			REL					
1127	Fehlerorter Schleife L23 (FO Schleife L23)	Fehlerorter	AM	*	k		*	LED			REL					
1128	Fehlerorter Schleife L31 (FO Schleife L31)	Fehlerorter	AM	*	k		*	LED			REL					
1132	Fehlerorter kann keine Werte berechnen (FO ungültig)	Fehlerorter	AM	*	k		*	LED			REL					
1403	>Schaltversagerschutz blockieren (>SVS block.)	Schalversag.	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		166	103	1	ja
1431	>Schaltversagers. von ext.starten (>SVS Start)	Schalversag.	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		166	104	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
1451	Schalerversagers. ausgeschaltet (SVS aus)	Schalerversag.	AM	k g	*		*	LED			REL		166	151	1	ja
1452	Schalerversagers. blockiert (SVS block)	Schalerversag.	AM	k g	k g		*	LED			REL		166	152	1	ja
1453	Schalerversagerschutz wirksam (SVS wirksam)	Schalerversag.	AM	k g	*		*	LED			REL		166	153	1	ja
1456	Anregung Schalerversager. (int. AUS) (SVS Anr intern)	Schalerversag.	AM	*	k g		*	LED			REL		166	156	2	ja
1457	Anregung Schalerversager. (ext. AUS) (SVS Anr extern)	Schalerversag.	AM	*	k g		*	LED			REL		166	157	2	ja
1471	Schalerversagerschutz AUS (SVS AUS)	Schalerversag.	AM	*	k		m	LED			REL		160	85	2	nein
1480	Auslösung Schalerversager. (int. AUS) (SVS AUS intern)	Schalerversag.	AM	*	k		*	LED			REL		166	180	2	ja
1481	Auslösung Schalerversager. (ext. AUS) (SVS AUS extern)	Schalerversag.	AM	*	k		*	LED			REL		166	181	2	ja
1503	>Überlastschutz blockieren (>ULS blk)	Überlastschutz	EM	*	*		*	LED	BE		REL		167	3	1	ja
1507	>Überlastschutz Notanlauf (>ULS Notanlauf)	Überlastschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		167	7	1	ja
1511	Überlastschutz ist ausgeschaltet (ULS aus)	Überlastschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		167	11	1	ja
1512	Überlastschutz blockiert (ULS blk)	Überlastschutz	AM	k g	k g		*	LED			REL		167	12	1	ja
1513	Überlastschutz wirksam (ULS wirksam)	Überlastschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		167	13	1	ja
1515	Überlastschutz: Stromstufe (ULS Warnung I)	Überlastschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		167	15	1	ja
1516	Überlastschutz: Thermische Warnstufe (ULS Warnung Θ)	Überlastschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		167	16	1	ja
1517	Überlastschutz: Anregung Auslösestufe (ULS Anregung Θ)	Überlastschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		167	17	1	ja
1521	Überlastschutz: Auskommando (ULS AUS)	Überlastschutz	AM	*	k		m	LED			REL		167	21	2	ja
1580	>Rücksetzen des therm. Abbildes (>ULS RS.th.Abb.)	Überlastschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
1581	Überlastschutz: Rücksetzen des th. Abb. (ULS RS.th.Abb.)	Überlastschutz	AM	k g	*		*	LED			REL					
1704	>U/AMZ Blockierung U/AMZ Phasen (>U/AMZ Ph blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
1714	>U/AMZ Blockierung U/AMZ Erde (>U/AMZ E blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
1718	>U/AMZ Blockierung Stufe I>>> (>U/AMZ I>>> blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL	60	144	1	ja	
1719	>U/AMZ Blockierung Stufe IE>>> (>U/AMZ IE>>>blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL	60	145	1	ja	
1721	>U/AMZ Blockierung Stufe I>> (>U/AMZ I>> blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL	60	1	1	ja	
1722	>U/AMZ Blockierung Stufe I> (>U/AMZ I> blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL	60	2	1	ja	
1723	>U/AMZ Blockierung Stufe Ip (>U/AMZ Ip blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL	60	3	1	ja	
1724	>U/AMZ Blockierung Stufe IE>> (>U/AMZ IE>> blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL	60	4	1	ja	

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
1725	>U/AMZ Blockierung Stufe IE> (>U/AMZ IE> blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		60	5	1	ja
1726	>U/AMZ Blockierung Stufe IEp (>U/AMZ IEp blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		60	6	1	ja
1730	>dyn. Parameterschaltung blockieren (>dynPar blk)	dyn.Parumschalt	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
1731	>dyn. Parumsch. Schnelrückf. blockieren (>dynPar kurzblk)	dyn.Parumschalt	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		60	243	1	ja
1732	>Aktiviere dyn. Parameterum- schaltung (>Aktiv. dynPar)	dyn.Parumschalt	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
1751	U/AMZ Phasen ist ausgeschaltet (U/AMZ Ph aus)	U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		60	21	1	ja
1752	U/AMZ Phasen blockiert (U/AMZ Ph blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	22	1	ja
1753	U/AMZ Phasen wirksam (U/AMZ Ph wrk)	U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		60	23	1	ja
1756	U/AMZ Erde ist ausgeschaltet (U/AMZ E aus)	U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		60	26	1	ja
1757	U/AMZ Erde blockiert (U/AMZ E blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	27	1	ja
1758	U/AMZ Erde wirksam (U/AMZ E wrk)	U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		60	28	1	ja
1761	U/AMZ Generalanregung (U/AMZ G-Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		m	LED			REL		160	84	2	ja
1762	U/AMZ Anregung Phase L1 (U/AMZ Anr L1)	U/AMZ	AM	*	k g		m	LED			REL		160	64	2	ja
1763	U/AMZ Anregung Phase L2 (U/AMZ Anr L2)	U/AMZ	AM	*	k g		m	LED			REL		160	65	2	ja
1764	U/AMZ Anregung Phase L3 (U/AMZ Anr L3)	U/AMZ	AM	*	k g		m	LED			REL		160	66	2	ja
1765	U/AMZ Anregung Erde (U/AMZ Anr E)	U/AMZ	AM	*	k g		m	LED			REL		160	67	2	ja
1767	U/AMZ Anregung Stufe I>>> (U/AMZ I>>> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	146	2	ja
1768	U/AMZ Anregung Stufe IE>>> (U/AMZ IE>>> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	147	2	ja
1769	U/AMZ Auslösung Stufe I>>> (U/AMZ I>>> AUS)	U/AMZ	AM	*	k		*	LED			REL		60	148	2	ja
1770	U/AMZ Auslösung Stufe IE>>> (U/AMZ IE>>> AUS)	U/AMZ	AM	*	k		*	LED			REL		60	149	2	ja
1787	U/AMZ Zeit d. Stufe I>>> abge- laufen (U/AMZ TI>>> Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	167	2	ja
1788	U/AMZ Zeit der Stufe IE>>> ab- gelaufen (U/AMZ TIE>>>Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	168	2	ja
1791	U/AMZ Generalauslösung (U/AMZ G-AUS)	U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		160	68	2	nein
1800	U/AMZ Anregung Stufe I>> (U/AMZ I>> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	75	2	ja
1804	U/AMZ Zeit d. Stufe I>> abgelau- fen (U/AMZ TI>> Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	49	2	ja
1805	U/AMZ Auslösung Stufe I>> (U/AMZ I>> AUS)	U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		160	91	2	nein
1810	U/AMZ Anregung Stufe I> (U/AMZ I> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	76	2	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
1814	U/AMZ Zeit der Stufe I> abgelaufen (U/AMZ TI> Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	53	2	ja
1815	U/AMZ Auslösung Stufe I> (U/AMZ I> AUS)	U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		160	90	2	nein
1820	U/AMZ Anregung Stufe Ip (U/AMZ Ip Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	77	2	ja
1824	U/AMZ Zeit der Stufe Ip abgelaufen (U/AMZ TIp Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	57	2	ja
1825	U/AMZ Auslösung Stufe Ip (U/AMZ Ip AUS)	U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		60	58	2	ja
1831	U/AMZ Anregung Stufe IE>> (U/AMZ IE>> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	59	2	ja
1832	U/AMZ Zeit der Stufe IE>> abgelaufen (U/AMZ TIE>> Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	60	2	ja
1833	U/AMZ Auslösung Stufe IE>> (U/AMZ IE>> AUS)	U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		160	93	2	nein
1834	U/AMZ Anregung Stufe IE> (U/AMZ IE> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	62	2	ja
1835	U/AMZ Zeit der Stufe IE> abgelaufen (U/AMZ TIE> Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	63	2	ja
1836	U/AMZ Auslösung Stufe IE> (U/AMZ IE> AUS)	U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		160	92	2	nein
1837	U/AMZ Anregung Stufe IEp (U/AMZ IEp Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	64	2	ja
1838	U/AMZ Zeit der Stufe IEp abgelaufen (U/AMZ TIEp Abl)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		60	65	2	ja
1839	U/AMZ Auslösung Stufe IEp (U/AMZ IEp AUS)	U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		60	66	2	ja
1840	Erkennung Inrush in Phase L1 (Inrush Erk L1)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	101	2	ja
1841	Erkennung Inrush in Phase L2 (Inrush Erk L2)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	102	2	ja
1842	Erkennung Inrush in Phase L3 (Inrush Erk L3)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	103	2	ja
1843	Einschaltrush-Crossblockierung U/AMZ (InrushCrossBik)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	104	2	ja
1851	U/AMZ Blockierung Stufe I> (U/AMZ I> blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	105	1	ja
1852	U/AMZ Blockierung Stufe I>> (U/AMZ I>> blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	106	1	ja
1853	U/AMZ Blockierung Stufe IE> (U/AMZ IE> blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	107	1	ja
1854	U/AMZ Blockierung Stufe IE>> (U/AMZ IE>> blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	108	1	ja
1855	U/AMZ Blockierung Stufe Ip (U/AMZ Ip blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	109	1	ja
1856	U/AMZ Blockierung Stufe IEp (U/AMZ IEp blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	110	1	ja
1866	U/AMZ Disk-Emulation Stufe Ip (U/AMZ Ip DISK)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL					
1867	U/AMZ Disk-Emulation Stufe IEp (U/AMZ IEp DISK)	U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL					
1994	dyn. Parameterumschaltung ausgeschaltet (dynPar aus)	dyn.Parumschalt	AM	k g	*		*	LED			REL		60	244	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
1995	dyn. Parameterumschaltung blockiert (dynPar blk)	dyn.Parumschalt	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	245	1	ja
1996	dyn. Parameterumschaltung wirksam (dynPar wirksam)	dyn.Parumschalt	AM	k g	*		*	LED			REL		60	246	1	ja
1997	dyn. Parameterumschaltung aktiv (dynPar aktiv)	dyn.Parumschalt	AM	k g	*		*	LED			REL		60	247	1	ja
2172	GPS Modul Fehler (GPS Modul-Fehler)	Gerät	AM	k g			*	LED			REL					
2186	Fehler auf IO Baugruppe aufgetreten (Fehler IO BG)	Gerät	AM	k g	*		*	LED			REL					
2187	>Unterspannungsschutz Ux blockieren (>Untersp.Ux blk)	Spg.Schutz Ux	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
2188	Unterspannungsschutz Ux ausgeschaltet (Untersp. Ux aus)	Spg.Schutz Ux	AM	k g	*		*	LED			REL					
2189	Unterspannungsschutz Ux blockiert (Untersp. Ux blk)	Spg.Schutz Ux	AM	k g	k g		*	LED			REL					
2190	Unterspannungsschutz Ux wirksam (Untersp.Ux wrk.)	Spg.Schutz Ux	AM	k g	*		*	LED			REL					
2191	Anregung Unterspannungsschutz Ux< (Ux< Anregung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k g		*	LED			REL					
2192	Auslösung Unterspannungsschutz Ux< (Ux< Auslösung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k		m	LED			REL					
2193	Anregung Unterspannungsschutz Ux<< (Ux<< Anregung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k g		*	LED			REL					
2194	Auslösung Unterspannungsschutz Ux<< (Ux<< Auslösung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k		m	LED			REL					
2195	>Überspannungsschutz Ux blockieren (>Übersp. Ux blk)	Spg.Schutz Ux	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
2196	Überspannungsschutz Ux ausgeschaltet (Übersp. Ux aus)	Spg.Schutz Ux	AM	k g	*		*	LED			REL					
2197	Überspannungsschutz Ux blockiert (Übersp. Ux blk.)	Spg.Schutz Ux	AM	k g	k g		*	LED			REL					
2198	Überspannungsschutz Ux wirksam (Übersp. Ux wrk)	Spg.Schutz Ux	AM	k g	*		*	LED			REL					
2199	Anregung Überspannungsschutz Ux> (Ux> Anregung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k g		*	LED			REL					
2200	Auslösung Überspannungsschutz Ux> (Ux> Auslösung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k		m	LED			REL					
2201	Anregung Überspannungsschutz Ux>> (Ux>> Anregung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k g		*	LED			REL					
2202	Auslösung Überspannungsschutz Ux>> (Ux>> Auslösung)	Spg.Schutz Ux	AM	*	k		m	LED			REL					
2203	Anregung Phase 1 Spg.-Schutz U< (Ph 1 U< Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2204	Anregung Phase 2 Spg.-Schutz U< (Ph 2 U< Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2205	Anregung Phase 3 Spg.-Schutz U< (Ph 3 U< Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2206	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, SK, U< (Ph 1 U< Anr. SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2207	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, SK, U< (Ph 2 U< Anr. SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2208	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, SK, U< (Ph 3 U< Anr. SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
2209	Anregung Phase 1 Spg.-Schutz U<< (Ph 1 U<< Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2210	Anregung Phase 2 Spg.-Schutz U<< (Ph 2 U<< Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2211	Anregung Phase 3 Spg.-Schutz U<< (Ph 3 U<< Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2212	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, SK, U<< (Ph 1 U<< Anr.SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2213	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, SK, U<< (Ph 2 U<< Anr.SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2214	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, SK, U<< (Ph 3 U<< Anr.SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2215	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U< (Ph 1 U< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL					
2216	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U< (Ph 2 U< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL					
2217	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U< (Ph 3 U< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL					
2218	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U<< (Ph 1 U<< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL					
2219	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U<< (Ph 2 U<< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL					
2220	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U<< (Ph 3 U<< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL					
2221	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, U> (Ph 1 U> Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2222	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, U> (Ph 2 U> Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2223	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, U> (Ph 3 U> Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2224	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U> (Ph 1 U> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL					
2225	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U> (Ph 2 U> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL					
2226	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U> (Ph 3 U> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL					
2227	Anregung Ph 1 Spg.-Schutz, U>> (Ph 1 U>> Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2228	Anregung Ph 2 Spg.-Schutz, U>> (Ph 2 U>> Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2229	Anregung Ph 3 Spg.-Schutz, U>> (Ph 3 U>> Anr.)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
2230	Auslösung Ph 1 Spg.-Schutz, U> (Ph 1 U>> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL					
2231	Auslösung Ph 2 Spg.-Schutz, U> (Ph 2 U>> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL					
2232	Auslösung Ph 3 Spg.-Schutz, U> (Ph 3 U>> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL					
2240	Mehrere Meldungen rangiert (Mehrfachrang.)	Gerät	AM													
2604	>gU/AMZ Blockierung Phasen (>gU/AMZ Ph blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
2614	>gU/AMZ Blockierung Erde (>gU/AMZ E blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
2615	>gU/AMZ Blockierung Stufe I>> (>gU/AMZ I>> blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		63	73	1	ja
2616	>gU/AMZ Blockierung Stufe IE>> (>gU/AMZ IE>>blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		63	74	1	ja
2621	>gU/AMZ Blockierung Stufe I> (>gU/AMZ I> blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		63	1	1	ja
2622	>gU/AMZ Blockierung Stufe Ip (>gU/AMZ Ip blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		63	2	1	ja
2623	>gU/AMZ Blockierung Stufe IE> (>gU/AMZ IE> blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		63	3	1	ja
2624	>gU/AMZ Blockierung Stufe IEp (>gU/AMZ IEp blk)	ger.U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL		63	4	1	ja
2628	Richtungsvergleich I> L1 vor- wärts (RVS I>L1 vorw.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	81	1	ja
2629	Richtungsvergleich I> L2 vor- wärts (RVS I>L2 vorw.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	82	1	ja
2630	Richtungsvergleich I> L3 vor- wärts (RVS I>L3 vorw.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	83	1	ja
2632	Richtungsvergleich I> L1 rück- wärts (RVS I>L1 rück.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	84	1	ja
2633	Richtungsvergleich I> L2 rück- wärts (RVS I>L2 rück.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	85	1	ja
2634	Richtungsvergleich I> L3 rück- wärts (RVS I>L3 rück.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	86	1	ja
2635	Richtungsvergleich IE> vorwärts (RVS IE> vorw.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	87	1	ja
2636	Richtungsvergleich IE> rückwärts (RVS IE> rück.)	ger.U/AMZ	AM	k	*		*	LED			REL		63	88	1	ja
2637	gU/AMZ Blockierung Stufe I> (gU/AMZ I> blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		63	91	1	ja
2642	gU/AMZ Anregung Stufe I>> (gU/AMZ I>> Anr)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		63	67	2	ja
2646	gU/AMZ Anregung Stufe IE>> (gU/AMZ IE>> Anr)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		63	62	2	ja
2647	gU/AMZ Zeit der Stufe I>> abge- laufen (gU/AMZ TI>> Abl)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		63	71	2	ja
2648	gU/AMZ Zeit der Stufe IE>> abge- gelaufen (gU/AMZ TIE>>Abl)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL		63	63	2	ja
2649	gU/AMZ Auslösung Stufe I>> (gU/AMZ I>> AUS)	ger.U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL		63	72	2	ja
2651	gU/AMZ Phasen ist ausgeschalt- et (gU/AMZ Ph aus)	ger.U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		63	10	1	ja
2652	gU/AMZ Phasen blockiert (gU/AMZ Ph blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		63	11	1	ja
2653	gU/AMZ Phasen wirksam (gU/AMZ Ph wrk)	ger.U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		63	12	1	ja
2655	gU/AMZ Blockierung Stufe I>> (gU/AMZ I>> blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		63	92	1	ja
2656	gU/AMZ Erde ist ausgeschaltet (gU/AMZ E aus)	ger.U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		63	13	1	ja
2657	gU/AMZ Erde blockiert (gU/AMZ E blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		63	14	1	ja
2658	gU/AMZ Erde wirksam (gU/AMZ E wrk)	ger.U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		63	15	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit
2659	gU/AMZ Blockierung Stufe IE> (gU/AMZ IE> blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL	63	93	1	ja
2660	gU/AMZ Anregung Stufe I> (gU/AMZ I> Anr)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	20	2	ja
2664	gU/AMZ Zeit der Stufe I> abgelaufen (gU/AMZ TI> Abl)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL	63	24	2	ja
2665	gU/AMZ Auslösung Stufe I> (gU/AMZ I> AUS)	ger.U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL	63	25	2	ja
2668	gU/AMZ Blockierung Stufe IE>> (gU/AMZ IE>> blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL	63	94	1	ja
2669	gU/AMZ Blockierung Stufe Ip (gU/AMZ Ip blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL	63	95	1	ja
2670	gU/AMZ Anregung Stufe Ip (gU/AMZ Ip Anr)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	30	2	ja
2674	gU/AMZ Zeit der Stufe Ip abgelaufen (gU/AMZ Tip Abl)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL	63	34	2	ja
2675	gU/AMZ Auslösung Stufe Ip (gU/AMZ Ip AUS)	ger.U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL	63	35	2	ja
2676	gU/AMZ Disk-Emulation Stufe Ip (gU/AMZ Ip Disk)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL				
2677	gU/AMZ Blockierung Stufe IEp (gU/AMZ IEp blk)	ger.U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL	63	96	1	ja
2679	gU/AMZ Auslösung Stufe IE>> (gU/AMZ IE>> AUS)	ger.U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL	63	64	2	ja
2681	gU/AMZ Anregung Stufe IE> (gU/AMZ IE> Anr)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	41	2	ja
2682	gU/AMZ Zeit der Stufe IE> abgelaufen (gU/AMZ TIE> Abl)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL	63	42	2	ja
2683	gU/AMZ Auslösung Stufe IE> (gU/AMZ IE> AUS)	ger.U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL	63	43	2	ja
2684	gU/AMZ Anregung Stufe IEp (gU/AMZ IEp Anr)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	44	2	ja
2685	gU/AMZ Zeit der Stufe IEp abgelaufen (gU/AMZ TIEp Abl)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL	63	45	2	ja
2686	gU/AMZ Auslösung Stufe IEp (gU/AMZ IEp AUS)	ger.U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL	63	46	2	ja
2687	gU/AMZ Disk-Emulation Stufe IEp (gU/AMZ IEp Disk)	ger.U/AMZ	AM	*	*		*	LED			REL				
2691	gU/AMZ Generalanregung (gU/AMZ G-Anr)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		m	LED			REL	63	50	2	ja
2692	gU/AMZ Anregung Phase L1 (gU/AMZ Anr L1)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	51	2	ja
2693	gU/AMZ Anregung Phase L2 (gU/AMZ Anr L2)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	52	2	ja
2694	gU/AMZ Anregung Phase L3 (gU/AMZ Anr L3)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	53	2	ja
2695	gU/AMZ Anregung Erde (gU/AMZ Anr E)	ger.U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL	63	54	2	ja
2696	gU/AMZ Generalauslösung (gU/AMZ G-AUS)	ger.U/AMZ	AM	*	k		m	LED			REL	63	55	2	ja
2701	>AWE einschalten (>AWE ein)	Automatische WE	EM	k g	*		*	LED	BE		REL	40	1	1	ja
2702	>AWE ausschalten (>AWE aus)	Automatische WE	EM	k g	*		*	LED	BE		REL	40	2	1	ja
2703	>AWE blockieren (>AWE blk)	Automatische WE	EM	k g	*		*	LED	BE		REL	40	3	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
2711	>AWE: Generalanregung für Anwurf von ext (>G-Anr für AWE)	Automatische WE	EM	*	k g		*	LED	BE		REL						
2715	>AWE: Auslösung Erdfehler (>AUS E Fehler)	Automatische WE	EM	*	k		*	LED	BE		REL	40	15	2	ja		
2716	>AWE: Auslösung Phasenfehler (>AUS Ph Fehler)	Automatische WE	EM	*	k		*	LED	BE		REL	40	16	2	ja		
2720	>Freigabe durch externe AWE (>Frei AWE Stufe)	Anlagendaten 2	EM	k g	*		*	LED	BE		REL	40	20	1	ja		
2722	>Zonensequencing einschalten (>ZSC ein)	Automatische WE	EM	k g	*		*	LED	BE		REL						
2723	>Zonensequencing ausschalten (>ZSC aus)	Automatische WE	EM	k g	*		*	LED	BE		REL						
2730	>Leistungsschalter bereit (>LS bereit)	Automatische WE	EM	k g	*		*	LED	BE		REL	40	30	1	ja		
2731	>AWE: Synchron-Freigabe von extern (>Sync.von ext)	Automatische WE	EM	*	k		*	LED	BE		REL						
2753	AWE: Max. Pausenstartverzögerung abgel. (AWE Abl.TP VERZ)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2754	>AWE: Start der Pausenzeit verzögern (>Verz.Pausenz)	Automatische WE	EM	k g	*		*	LED	BE		REL						
2781	AWE ist ausgeschaltet (AWE aus)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL	40	81	1	ja		
2782	AWE ist eingeschaltet (AWE ein)	Automatische WE	IE	k g	*		*	LED			REL	160	16	1	ja		
2784	AWE momentan nicht bereit (AWE nicht ber.)	Automatische WE	AM	k g	*		*	LED			REL	160	130	1	ja		
2785	AWE dynamisch blockiert (AWE dynam. blk)	Automatische WE	AM	k g	k		*	LED			REL	40	85	1	ja		
2788	AWE: LS-Überwachungszeit abgelaufen (AWE Abl.TLSUEW)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2801	AWE angeworfen (AWE läuft)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL	40	101	2	ja		
2808	AWE: LS offen und kein AUS (AWE LS blk WE)	Automatische WE	AM	k g	*		*	LED			REL						
2809	AWE: Anwurfüberwachungszeit abgelaufen (AWE Abl. T Anw.)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2810	AWE: Max. Länge der Pause überschritten (AWE Abl. TP Max)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2823	AWE: Kein Anwerfer parametrierbar (AWE kein Anw.)	Automatische WE	AM	k g	*		*	LED			REL						
2824	AWE: Anzahl Zyklen = 0 (AWE Anz. WE=0)	Automatische WE	AM	k g	*		*	LED			REL						
2827	AWE: Blockierung durch AUS (AWE AUS blk WE)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2828	AWE: Blockierung durch 3ph. Anregung (AWE 3ph.Anr blk)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2829	AWE: Wirkzeit vor dem AUS abgelaufen (AWE Abl. T Wirk)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2830	AWE: Max. Anzahl Zyklen überschritten (AWE Max.Anz.WE)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2844	AWE: 1. Zyklus läuft (AWE 1.Zyklus)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL						
2845	AWE: 2. Zyklus läuft (AWE 2.Zyklus)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL						
2846	AWE: 3. Zyklus läuft (AWE 3.Zyklus)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL						

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
2847	AWE: Zyklus > 3. Zyklus läuft (AWE >3.Zyklus)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL						
2851	AWE: Einkommando (AWE EIN-Kom.)	Automatische WE	AM	*	k		m	LED			REL	160	128	2	nein		
2862	AWE erfolgreich abgeschlossen (AWE erfolgreich)	Automatische WE	AM	k	k		*	LED			REL	40	162	1	ja		
2863	AWE: endgültige Auslösung (AWE endg. AUS)	Automatische WE	AM	k	k		*	LED			REL	40	163	2	ja		
2865	AWE: Messanforderung an Synchrocheck (AWE Sync.-Anfo)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL						
2878	AWE: Programm Erdfehler läuft (AWE Prog. Erde)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL	40	180	2	ja		
2879	AWE: Programm Phasenfehler läuft (AWE Prog. Phase)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL	40	181	2	ja		
2883	Zonensequencing läuft (ZSC läuft)	Automatische WE	AM	k	g	k	*	LED			REL						
2884	Zonensequencing ist eingeschaltet (ZSC ein)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2885	Zonensequencing ist ausgeschaltet (ZSC aus)	Automatische WE	AM	k	*		*	LED			REL						
2889	AWE: Schutzsteuerung vor 1. WE (AWE STZ v.1.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL						
2890	AWE: Schutzsteuerung vor 2. WE (AWE STZ v.2.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL						
2891	AWE: Schutzsteuerung vor 3. WE (AWE STZ v.3.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL						
2892	AWE: Schutzsteuerung vor >3. WE (AWE STZ v.>3.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL						
2896	AWE: Einkommandos nach 3poligem 1.Zykl. (AWE 3pol,1.Zyk=)	Statistik	WM														
2898	AWE: Einkommandos ab 3poligem 2.Zykl. (AWE 3p,>=2.Zyk=)	Statistik	WM														
2899	AWE EIN Anforderung an Steuerung (AWE EIN Anfo)	Automatische WE	AM	*	k		*	LED			REL						
4601	>Leistungsschalter geschlossen (>LS geschlossen)	Anlagendaten 2	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL						
4602	>Leistungsschalter offen (>LS offen)	Anlagendaten 2	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL						
5143	>Schieflastschutz blockieren (>SLS blk)	Schieflast	EM	*	*		*	LED	BE		REL	70	126	1	ja		
5145	>Drehfeldumschaltung (>Drehfeldumsch.)	Anlagendaten 1	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL						
5147	Drehfeld L1 L2 L3 (Drehfeld L1L2L3)	Anlagendaten 1	AM	k	g	*	*	LED			REL	70	128	1	ja		
5148	Drehfeld L1 L3 L2 (Drehfeld L1L3L2)	Anlagendaten 1	AM	k	g	*	*	LED			REL	70	129	1	ja		
5151	Schieflastschutz ist ausgeschaltet (SLS aus)	Schieflast	AM	k	g	*	*	LED			REL	70	131	1	ja		
5152	Schieflastschutz blockiert (SLS blk)	Schieflast	AM	k	g	k	g	LED			REL	70	132	1	ja		
5153	Schieflastschutz wirksam (SLS wirksam)	Schieflast	AM	k	g	*	*	LED			REL	70	133	1	ja		
5159	Schieflastschutz Anregung I2>> (I2>> Anregung)	Schieflast	AM	*	k	g	*	LED			REL	70	138	2	ja		

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
5165	Schieflastschutz Anregung I2> (I2> Anregung)	Schieflast	AM	*	k g		*	LED			REL		70	150	2	ja
5166	Schieflastschutz Anregung I2p (I2p Anregung)	Schieflast	AM	*	k g		*	LED			REL		70	141	2	ja
5170	Schieflastschutz Auslösung (SLS AUS)	Schieflast	AM	*	k		m	LED			REL		70	149	2	ja
5171	Schieflastschutz Disk-Emulation (SLS DISK)	Schieflast	AM	*	*		*	LED			REL					
5203	>Frequenzschutz blockieren (>FQS blk)	Frequenzschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		70	176	1	ja
5206	>Frequenzschutz Stufe 1 blockieren (>f1 blockieren)	Frequenzschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		70	177	1	ja
5207	>Frequenzschutz Stufe 2 blockieren (>f2 blockieren)	Frequenzschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		70	178	1	ja
5208	>Frequenzschutz Stufe 3 blockieren (>f3 blockieren)	Frequenzschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		70	179	1	ja
5209	>Frequenzschutz Stufe 4 blockieren (>f4 blockieren)	Frequenzschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		70	180	1	ja
5211	Frequenzschutz ausgeschaltet (Frequenzs. aus)	Frequenzschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		70	181	1	ja
5212	Frequenzschutz blockiert (Frequenzs. blk)	Frequenzschutz	AM	k g	k g		*	LED			REL		70	182	1	ja
5213	Frequenzschutz wirksam (Frequenzs. wrk)	Frequenzschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		70	183	1	ja
5214	Frequenzschutz Unterspannungsblockierung (FQS U1< blk)	Frequenzschutz	AM	k g	k g		*	LED			REL		70	184	1	ja
5232	Frequenzschutz Stufe f1 Anregung (f1 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		70	230	2	ja
5233	Frequenzschutz Stufe f2 Anregung (f2 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		70	231	2	ja
5234	Frequenzschutz Stufe f3 Anregung (f3 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		70	232	2	ja
5235	Frequenzschutz Stufe f4 Anregung (f4 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		70	233	2	ja
5236	Frequenzschutz Stufe f1 Auslösung (f1 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	k		m	LED			REL		70	234	2	ja
5237	Frequenzschutz Stufe f2 Auslösung (f2 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	k		m	LED			REL		70	235	2	ja
5238	Frequenzschutz Stufe f3 Auslösung (f3 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	k		m	LED			REL		70	236	2	ja
5239	Frequenzschutz Stufe f4 Auslösung (f4 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	k		m	LED			REL		70	237	2	ja
6503	>Unterspannungsschutz blockieren (>Unterspan. blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE		REL		74	3	1	ja
6505	>Unterspannungss.: mit Stromkriterium (>Unterspan. SK)	Spannungsschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		74	5	1	ja
6506	>Unterspannungsschutz U< blockieren (>U< blk)	Spannungsschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		74	6	1	ja
6508	>Unterspannungsschutz U<< blockieren (>U<< blk)	Spannungsschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		74	8	1	ja
6509	>Spannungswandlerstörung Abgang (>U WDL Sich Abg)	Messwertüberw.	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		74	9	1	ja
6510	>Spannungswandlerstörung Sammelschiene (>U WDL Sich SS)	Messwertüberw.	EM	k g	*		*	LED	BE		REL		74	10	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
6513	>Überspannungsschutz blockieren (>Überspan. blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE		REL		74	13	1	ja
6530	Unterspannungsschutz ausgeschaltet (Unterspan. aus)	Spannungsschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		74	30	1	ja
6531	Unterspannungsschutz blockiert (Unterspan. blk)	Spannungsschutz	AM	k g	k g		*	LED			REL		74	31	1	ja
6532	Unterspannungsschutz wirksam (Unterspan. wrk)	Spannungsschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		74	32	1	ja
6533	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U< (U< Anregung)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		74	33	2	ja
6534	Anregung Spg.-Schutz, SK, Stufe U< (U< Anregung SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		74	34	2	ja
6537	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U<< (U<< Anregung)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		74	37	2	ja
6538	Anregung Spg.-Schutz, SK, Stufe U<< (U<< Anregung SK)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		74	38	2	ja
6539	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U< (U< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL		74	39	2	ja
6540	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U<< (U<< AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL		74	40	2	ja
6565	Überspannungsschutz ausgeschaltet (Überspan. aus)	Spannungsschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		74	65	1	ja
6566	Überspannungsschutz blockiert (Überspan. blk)	Spannungsschutz	AM	k g	k g		*	LED			REL		74	66	1	ja
6567	Überspannungsschutz wirksam (Überspan. wrk)	Spannungsschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		74	67	1	ja
6568	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U> (U> Anregung)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL		74	68	2	ja
6570	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U> (U> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		m	LED			REL		74	70	2	ja
6571	Anregung Spg.-Schutz, Stufe U>> (U>> Anregung)	Spannungsschutz	AM	*	k g		*	LED			REL					
6573	Auslösung Spg.-Schutz, Stufe U>> (U>> AUS)	Spannungsschutz	AM	*	k		*	LED			REL					
7551	Inrush Anregung Stufe I> (Inrush I> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	80	2	ja
7552	Inrush Anregung Stufe IE> (Inrush IE> Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	81	2	ja
7553	Inrush Anregung Stufe Ip (Inrush Ip Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	82	2	ja
7554	Inrush Anregung Stufe IEp (Inrush IEp Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	83	2	ja
7556	Inrushstabilisierung ausgeschaltet (Inrush aus)	U/AMZ	AM	k g	*		*	LED			REL		60	92	1	ja
7557	Inrushstabilisierung ist blockiert (Inrush blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	93	1	ja
7558	Erkennung Inrush im Erdfeld (Inrush Erk E)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	94	2	ja
7559	Inrush Anregung Stufe I> ger. (Rush I>ger.Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	84	2	ja
7560	Inrush Anregung Stufe IE> ger. (Rush IE>ger.Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	85	2	ja
7561	Inrush Anregung Stufe Ip ger. (Rush Ip ger.Anr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	86	2	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
7562	Inrush Anregung Stufe IEp ger. (Rush IEp gerAnr)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	87	2	ja
7563	>Inrushstabilisierung blockieren (>Inrush blk)	U/AMZ	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
7564	Inrush Anregung U/AMZ Erde (Inrush Anr E)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	88	2	ja
7565	Inrush Anregung U/AMZ Phase L1 (Inrush Anr L1)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	89	2	ja
7566	Inrush Anregung U/AMZ Phase L2 (Inrush Anr L2)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	90	2	ja
7567	Inrush Anregung U/AMZ Phase L3 (Inrush Anr L3)	U/AMZ	AM	*	k g		*	LED			REL		60	91	2	ja
10034	U/AMZ Blockierung Stufe I>>> (U/AMZ I>>> blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	169	1	ja
10035	U/AMZ Blockierung Stufe IE>>> (U/AMZ IE>>> blk)	U/AMZ	AM	k g	k g		*	LED			REL		60	170	1	ja
17566	Störung CFC Quelle (Stör CFC Qu)	Gerät	WM	*	*											
30053	Störfallaufzeichnung läuft (Stör- faufz.läuft)	Störschreibung	AM	*	*		*	LED			REL					
31000	Q0 Schaltspielzähler= (Q0 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM	*												
31001	Q1 Schaltspielzähler= (Q1 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM	*												
31008	Q8 Schaltspielzähler= (Q8 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM	*												

A.10 Sammelmeldungen

Nr.	Bedeutung	Nr.	Bedeutung
140	Stör-Sammelmel.	177 178 2186 191 193	Stör Batterie I/O-BG gestört Fehler IO BG Stör. Offset Stör.Abgleichw.
160	Warn-Sammelmel.	162 163 167 175 176	Störung Σ I Störung Isymm Störung Usymm Stör.Drehfeld I Stör.Drehfeld U
161	Messw.-Überw.I	162 163	Störung Σ I Störung Isymm
171	Stör. Ph-Folge	175 176	Stör.Drehfeld I Stör.Drehfeld U
501	Ger. Anregung	5159 5165 5166 1761 2691 - - -	I2>> Anregung I2> Anregung I2p Anregung U/AMZ G-Anr gU/AMZ G-Anr - - -
511	Gerät AUS	5170 - 1791 2696 - - -	SLS AUS - U/AMZ G-AUS gU/AMZ G-AUS - - -

A.11 Messwertübersicht

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
-	Anzahl Ausschaltungen Leistungssch. (Aus-Anz.LS=)	Statistik	-	-	-	-	-	CFC		
-	oberer Grenzwert für LS-BtrStdZähler (BtrStd>)	StatistikGrenz	-	-	-	-	-	CFC		
601	Messwert IL1 (IL1 =)	Messwerte	134	157	nein	9	1	CFC		
602	Messwert IL2 (IL2 =)	Messwerte	160	145	ja	3	1	CFC		
			134	157	nein	9	2			
603	Messwert IL3 (IL3 =)	Messwerte	134	157	nein	9	3	CFC		
604	Erdstrom IE = (IE =)	Messwerte	134	157	nein	9	4	CFC		
605	Strom-Mitsystem I1 = (I1 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
606	Strom-Gegensystem I2 = (I2 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
621	Messwert UL1E (UL1E=)	Messwerte	134	157	nein	9	6	CFC		
622	Messwert UL2E (UL2E=)	Messwerte	134	157	nein	9	7	CFC		
623	Messwert UL3E (UL3E=)	Messwerte	134	157	nein	9	8	CFC		
624	Messwert UL12 (UL12=)	Messwerte	160	145	ja	3	2	CFC		
			134	157	nein	9	9			
625	Messwert UL23 (UL23=)	Messwerte	134	157	nein	9	10	CFC		
626	Messwert UL31 (UL31=)	Messwerte	134	157	nein	9	11	CFC		
627	Spannung UE = (Uen =)	Messwerte	134	118	nein	9	1	CFC		
629	Spannungs-Mitsystem U1 = (U1 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
630	Spannungs-Gegensystem U2 = (U2 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
641	Messwert P (Wirkleistung) (P =)	Messwerte	134	157	nein	9	12	CFC		
642	Messwert Q (Blindleistung) (Q =)	Messwerte	134	157	nein	9	13	CFC		
644	Messwert f (Frequenz) (f =)	Messwerte	134	157	nein	9	5	CFC		
645	Messwert S (Scheinleistung) (S =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
680	Winkel UL1-IL1 (Phi L1=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
681	Winkel UL2-IL2 (Phi L2=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
682	Winkel UL3-IL3 (Phi L3=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
807	Überlastmeßwert = (Θ/Θ_{aus} =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
831	Strom-Nullsystem 3I0 = (3I0 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
832	Spannungs-Nullsystem U0 = (U0 =)	Messwerte	134	118	nein	9	2	CFC		
833	langfristiger Strommittelwert I1 = (I1dmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC		
834	Mittelwert P = (Pdmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC		
835	Mittelwert Q = (Qdmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC		
836	Mittelwert S = (Sdmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC		
837	Min. des Mittelwertes von IL1= (IL1dmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
838	Max. des Mittelwertes von IL1= (IL1dmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
839	Min. des Mittelwertes von IL2= (IL2dmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
840	Max. des Mittelwertes von IL2= (IL2dmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
841	Min. des Mittelwertes von IL3= (IL3dmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
842	Max. des Mittelwertes von IL3= (IL3dmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
843	Min. des Mittelwertes von I1= (I1dmin =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
844	Max. des Mittelwertes von I1= (I1dmax =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
845	Min. des Mittelwertes von P= (Pdmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
846	Max. des Mittelwertes von P= (Pdmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
847	Min. des Mittelwertes von Q= (Qdmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
848	Max. des Mittelwertes von Q= (Qdmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
849	Min. des Mittelwertes von S= (Sdmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
850	Max. des Mittelwertes von S= (Sdmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
851	Min. des Stromes der Phase L1= (IL1min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
852	Max. des Stromes der Phase L1= (IL1max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
853	Min. des Stromes der Phase L2= (IL2min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
854	Max. des Stromes der Phase L2= (IL2max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
855	Min. des Stromes der Phase L3= (IL3min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
856	Max. des Stromes der Phase L3= (IL3max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
857	Min. des Strom-Mitsystems I1= (I1min =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
858	Max. des Strom-Mitsystems I1= (I1max =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
859	Min. der Spannung L1-E = (UL1Emin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
860	Max. der Spannung L1-E = (UL1Emax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
861	Min. der Spannung L2-E = (UL2Emin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
862	Max. der Spannung L2-E = (UL2Emax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
863	Min. der Spannung L3-E = (UL3Emin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
864	Max. der Spannung L3-E = (UL3Emax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
865	Min. der Spannung L1-L2 = (UL12min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
867	Max. der Spannung L1-L2 = (UL12max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
868	Min. der Spannung L2-L3 = (UL23min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
869	Max. der Spannung L2-L3 = (UL23max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
870	Min. der Spannung L3-L1 = (UL31min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
871	Max. der Spannung L3-L1 = (UL31max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
872	Min. der Spannung UE = (Uen min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
873	Max. der Spannung UE = (Uen max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
874	Min. der Spannung U1 = (U1min =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
875	Max. der Spannung U1 = (U1max =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
876	Min. der Wirkleistung P = (Pmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
877	Max. der Wirkleistung P = (Pmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
878	Min. der Blindleistung Q = (Qmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
879	Max. der Blindleistung Q = (Qmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
880	Min. der Scheinleistung S = (Smin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
881	Max. der Scheinleistung S = (Smax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
882	Min. der Frequenz f = (fmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
883	Max. der Frequenz f = (fmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
884	Max. des Leistungsfaktors cos(PHI)= (cosφ max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
885	Min. des Leistungsfaktors cos(PHI)= (cosφ min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
888	Impulszähler Wirkarbeit Wp = (WpImp =)	Energiezähler	133	55	nein	205	-	CFC		
889	Impulszähler Blindarbeit Wq = (WqImp =)	Energiezähler	133	56	nein	205	-	CFC		
901	Leistungsfaktor cos(PHI) = (cosφ=)	Messwerte	134	157	nein	9	14	CFC		
924	Abgegebene Wirkarbeit = (WpAbgabe=)	Energiezähler	133	51	nein	205	-	CFC		
925	Abgegebene Blindarbeit = (WqAbgabe=)	Energiezähler	133	52	nein	205	-	CFC		
928	Bezogene Wirkarbeit = (WpBezug =)	Energiezähler	133	53	nein	205	-	CFC		
929	Bezogene Blindarbeit = (WqBezug =)	Energiezähler	133	54	nein	205	-	CFC		
963	langfristiger Strommittelwert L1= (IL1dmd=)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC		

Nr.	Bedeutung	Funktion	Typ	IEC 60870-5-103				Rangierbarkeit		
				Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
964	langfristiger Strommittelwert L2= (IL2dmd=)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC		
965	langfristiger Strommittelwert L3= (IL3dmd=)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC		
1058	Max. des Überlastmeßwertes= (Θ/Θ_{ausmax} =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
1059	Min. des Überlastmeßwertes= (Θ/Θ_{ausmin} =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC		
2162	Systemtemperatur (SysTemp =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
2233	Ux = (Ux =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30701	Messwert PL1 (Wirkleistung in L1) (PL1 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30702	Messwert PL2 (Wirkleistung in L2) (PL2 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30703	Messwert PL3 (Wirkleistung in L3) (PL3 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30704	Messwert QL1 (Blindleistung in L1) (QL1 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30705	Messwert QL2 (Blindleistung in L2) (QL2 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30706	Messwert QL3 (Blindleistung in L3) (QL3 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30707	Leistungsfaktor cos(PHI) in L1 ($\cos\phi_{L1}$ =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30708	Leistungsfaktor cos(PHI) in L2 ($\cos\phi_{L2}$ =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		
30709	Leistungsfaktor cos(PHI) in L3 ($\cos\phi_{L3}$ =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC		



Literaturverzeichnis

- /1/ SIPROTEC 4 Systembeschreibung; E50417-H1100-C151-B3
- /2/ SIPROTEC DIGSI, Start UP; E50417-G1100-C152-A3
- /3/ DIGSI CFC, Handbuch; E50417-H1100-C098-A9
- /4/ SIPROTEC SIGRA 4, Handbuch; E50417-H1100-C070-A5

Glossar

Abzweigsteuerbild

Das bei Geräten mit großem (grafischem) Display nach Betätigung der Control-Taste sichtbare Bild heißt Abzweigsteuerbild. Es enthält die im Abzweig zu steuernden Schaltgeräte mit Zustandsdarstellung. Es dient zur Durchführung von Schalthandlungen. Die Festlegung dieses Bildes ist Teil der Projektierung.

AM

Ausgangsmeldung

AM_W

Ausgangsmeldung Wischer → Wischermeldung

B_xx

Befehl ohne Rückmeldung

Baumansicht

Der linke Bereich des Projektfensters stellt die Namen und Symbole aller Behälter eines Projektes in Form einer hierarchischen Baumstruktur dar. Dieser Bereich wird als Baumansicht bezeichnet.

Behälter

Kann ein Objekt andere Objekte enthalten, wird es als Behälter bezeichnet. Das Objekt Ordner beispielsweise ist ein solcher Behälter.

Bitmustermeldung

Bitmustermeldung ist eine Verarbeitungsfunktion, mit deren Hilfe parallel über mehrere Eingänge anliegende, digitale Prozessinformationen zusammenhängend erfasst und weiterverarbeitet werden können. Die Bitmusterlänge kann gewählt werden als 1, 2, 3 oder 4 Byte.

BM_xx

→ Bitmustermeldung (Bitstring Of x Bit), x bezeichnet die Länge in Bits (8, 16, 24 oder 32 Bit).

BR_xx

Befehl mit Rückmeldung

CFC

Continuous Function Chart. CFC ist ein graphischer Editor, mit dem aus vorgefertigten Bausteinen ein Programm projiziert werden kann.

CFC-Bausteine

Bausteine sind durch ihre Funktion, ihre Struktur oder ihren Verwendungszweck abgegrenzte Teile des Anwenderprogramms.

COMTRADE

Common Format for Transient Data Exchange, Format für Störschriebe.

Datenfenster

Der rechte Bereich des Projektfensters stellt den Inhalt des im → Navigationsfenster angewählten Bereichs dar, z.B. Meldungen, Messwerte etc. der Informationslisten oder die Funktionsauswahl für die Parametrierung des Gerätes.

DCF77

Die hochgenaue offizielle Uhrzeit wird in der Bundesrepublik Deutschland von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB in Braunschweig geführt. Die Atomuhrenanlage der PTB sendet diese Uhrzeit über den Langwellen-Zeitzeichensender in Mainflingen bei Frankfurt/Main aus. Das ausgestrahlte Zeitzeichen kann in einem Umkreis von ca. 1500 km um Frankfurt/Main empfangen werden.

DM

→ Doppelmeldung

DM_S

→ Doppelmeldung, Störstellung 00

Doppelbefehl

Doppelbefehle sind Prozessausgaben, die an 2 Ausgängen 4 Prozesszustände darstellen: 2 definierte (z.B. Ein/Aus) und 2 undefinierte Zustände (z.B. Störstellungen)

Doppelmeldung

Doppelmeldungen sind Prozessinformationen, die an 2 Eingängen 4 Prozesszustände darstellen: 2 definierte (z.B. Ein/Aus) und 2 undefinierte Zustände (z.B. Störstellungen).

Drag & Drop

Kopier-, Verschiebe- und Verknüpfungsfunktion, eingesetzt bei grafischen Oberflächen. Mit der Maus werden Objekte markiert, festgehalten und von einem Datenbereich zu einem anderen bewegt.

EGB-Schutz

EGB-Schutz ist die Gesamtheit aller Mittel und Maßnahmen zum Schutz elektrostatisch gefährdeter Bauteile.

Einzelbefehl

Einzelbefehle sind Prozessausgaben, die an einem Ausgang 2 Prozesszustände (z.B. Ein/Aus) darstellen.

Einzelmeldung

Einzelmeldungen sind Prozessinformationen, die an einem Eingang 2 Prozesszustände (z.B. Ein/Aus) darstellen.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Unter Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Betriebsmittels, in einer vorgegebenen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne dabei das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

EM

→ Einzelmeldung

EM_W

→ Einzelmeldung Wischer → Wischermeldung, → Einzelmeldung

EMV

→ Elektromagnetische Verträglichkeit

Erde

Das leitfähige Erdreich, dessen elektrisches Potential an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann. Im Bereich von Erden kann das Erdreich ein von Null abweichendes Potential haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

Erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit → Erde zu verbinden.

erdfrei

Ohne galvanische Verbindung zur → Erde.

Erdung

Erdung ist die Gesamtheit aller Mittel und Maßnahmen zum Erden.

ExB

Externer Befehl ohne Rückmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch

ExBMxx

Externe Bittmustermeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch → Bitmustermeldung

ExBR

Befehl mit Rückmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch

ExDM

Externe Doppelmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch → Doppelmeldung

ExDM_S

Externe Doppelmeldung über ETHERNET-Anschluss, Störstellung 00, gerätespezifisch, → Doppelmeldung

ExEM

Externe Einzelmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch → Einzelmeldung

ExEM_W

Externe Einzelmeldung über ETHERNET-Anschluss Wischer, gerätespezifisch, → Wischermeldung, → Einzelmeldung

ExZW

Externer Zählwert über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch

Feldgeräte

Oberbegriff für alle der Feldebene zugeordneten Geräte: Schutzgeräte, Kombigeräte, Feldleitgeräte.

Feldleitgeräte

Feldleitgeräte sind Geräte mit Steuer- und Überwachungsfunktionen ohne Schutzfunktionen.

Flattersperre

Ein schnell intermittierender Eingang (z.B. aufgrund eines Relaiskontaktfehlers) wird nach einer parametrierbaren Überwachungszeit abgeschaltet und kann somit keine weiteren Signaländerungen erzeugen. Die Funktion verhindert im Fehlerfall die Überlastung des Systems.

FMS Kommunikationszweig

Innerhalb eines FMS Kommunikationszweiges kommunizieren die Teilnehmer auf Basis des PROFIBUS FMS Protokolls über ein PROFIBUS FMS Netz.

Generalabfrage (GA)

Zum Systemanlauf wird der Zustand aller Prozesseingänge, des Status und des Fehlerabbildes abgefragt. Mit diesen Informationen wird das systemseitige Prozessabbild aufgedatet. Ebenso kann nach Datenverlust mittels einer GA der aktuelle Prozesszustand abgefragt werden.

Gerätecontainer

In der Komponentensicht sind alle SIPROTEC 4 Geräte einem Objekt des Typs Gerätecontainer untergeordnet. Dieses Objekt ist ein spezielles Objekt des DIGSI Managers. Da es im DIGSI Manager jedoch keine Komponentensicht gibt, wird dieses Objekt erst in Verbindung mit STEP 7 sichtbar.

GOOSE-Nachricht

GOOSE-Nachrichten (Generic Object Oriented Substation Event) gemäß IEC 61850 sind Datenpakete, die zyklisch und ereignisgesteuert über das Ethernet-Kommunikationssystem übertragen werden. Sie dienen dem direkten Informationsaustausch der Geräte untereinander. Über diesen Mechanismus wird die Querkommunikation zwischen Feldgeräten realisiert.

GPS

Global Positioning System. Satelliten mit Atomuhren an Bord bewegen sich auf verschiedenen Bahnen in ca. 20 000 km Höhe zweimal täglich um die Erde. Sie senden Signale aus, die unter anderem die GPS-Weltzeit enthalten. Der GPS-Empfänger bestimmt aus den empfangenen Signalen die eigene Position. Aus der Position kann er die Laufzeit des Signals eines Satelliten ableiten und damit die gesendete GPS-Weltzeit korrigieren.

GW

Grenzwert

GWB

Grenzwert, benutzerdefiniert

Hierarchieebene

In einer Struktur mit über- und untergeordneten Objekten ist eine Hierarchieebene eine Ebene gleichgeordneter Objekte.

HV-Feldbeschreibung

Die HV-Projektbeschreibungsdatei enthält Angaben, welche Felder innerhalb eines ModPara-Projektes vorhanden sind. Die eigentlichen Feldinformationen sind je Feld in einer HV-Feldbeschreibungsdatei gespeichert. Innerhalb der HV-Projektbeschreibungsdatei wird jedem Feld eine solche HV-Feldbeschreibungsdatei durch einen Verweis auf den Dateinamen zugeordnet.

HV-Projektbeschreibung

Sind Projektierung und Parametrierung von PCUs und Submodulen mit ModPara abgeschlossen, werden alle Daten exportiert. Die Daten werden dabei auf mehrere Dateien verteilt. Eine Datei enthält Angaben zur grundsätzlichen Projektstruktur. Dazu zählt beispielsweise auch die Information, welche Felder innerhalb dieses Projektes vorhanden sind. Diese Datei wird als HV-Projektbeschreibungsdatei bezeichnet.

ID

Interne Doppelmeldung → Doppelmeldung

ID_S

Interne Doppelmeldung Störstellung 00, → Doppelmeldung

IE

Interne Einzelmeldung → Einzelmeldung

IE_W

Interne Meldung Wischer → Wischermeldung, → Einzelmeldung

IEC

International Electrotechnical Commission, internationales Normungsgremium

IEC Adresse

Innerhalb eines IEC Busses muss jedem SIPROTEC 4 Gerät eine eindeutige IEC Adresse zugewiesen werden. Insgesamt stehen 254 IEC Adressen je IEC Bus zur Verfügung.

IEC Kommunikationszweig

Innerhalb eines IEC Kommunikationszweiges kommunizieren die Teilnehmer auf Basis des Protokolls IEC60-870-5-103 über einen IEC Bus.

IEC61850

Weltweiter Kommunikationsstandard für die Kommunikation in Schaltanlagen. Ziel dieses Standards ist die Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller am Stationsbus. Zur Übertragung der Daten wird ein Ethernet-Netzwerk eingesetzt.

IGK Verbund

Die Intergerätekommunikation, kurz IGK, dient dem direkten Austausch von Prozessinformationen zwischen SIPROTEC 4 Geräten. Zur Projektierung einer Intergerätekommunikation benötigen Sie ein Objekt des Typs IGK Verbund. In diesem Objekt werden die einzelnen Teilnehmer des Verbundes sowie notwendige Kommunikationsparameter festgelegt. Art und Umfang des Informationsaustausches der Teilnehmer untereinander ist ebenso in diesem Objekt gespeichert.

Initialisierungsstring

Ein Initialisierungsstring besteht aus einer Reihe modemspezifischer Befehle. Diese werden im Rahmen einer Modeminitialisierung in das Modem übertragen. Die Befehle können beispielsweise bestimmte Einstellungen für das Modem erzwingen.

Intergerätekommunikation

→ IGK Verbund

IPZW

Impuls-Zählwert

IRIG-B

Zeitzeichencode der Inter-Range Instrumentation Group

ISO 9001

Die Normenreihe ISO 9000 ff definiert Maßnahmen zur Sicherung der Qualität eines Produktes von der Entwicklung bis zur Fertigung.

Kombigeräte

Kombigeräte sind Feldgeräte mit Schutzfunktionen und mit Abzweigsteuerbild.

Kommunikationsreferenz KR

Die Kommunikationsreferenz beschreibt die Art und Ausführung eines Teilnehmers an der Kommunikation per PROFIBUS.

Kommunikationszweig

Ein Kommunikationszweig entspricht der Konfiguration von 1 bis n Teilnehmer, die über einen gemeinsamen Bus kommunizieren.

Komponentensicht

Im SIMATIC Manager steht Ihnen neben der Topologischen Sicht noch die Komponentensicht zur Auswahl. Die Komponentensicht bietet keinen Überblick zur Hierarchie eines Projektes. Vielmehr gibt sie eine Übersicht zu allen innerhalb eines Projektes vorhandenen SIPROTEC 4 Geräten.

LFO-Filter

(Low-Frequency-Oscillation) Filter für niederfrequente Pendelungen

Linkadresse

Die Linkadresse gibt die Adresse eines V3/V2-Gerätes an.

Listenansicht

Im rechten Bereich des Projektfensters werden die Namen und Symbole der Objekte angezeigt, die sich innerhalb eines in der Baumansicht selektierten Behälters befinden. Da die Darstellung in Form einer Liste erfolgt, wird dieser Bereich auch als Listenansicht bezeichnet.

Master

Master dürfen Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern. DIGSI arbeitet als Master.

MLFB

MLFB ist die Abkürzung für Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung. Diese ist gleichbedeutend mit der Bestellnummer. In der Bestellnummer ist der Typ und die Ausführung eines SIPROTEC 4 Gerätes verschlüsselt.

Modemprofil

Ein Modemprofil besteht aus dem Namen des Profils, einem Modemtreiber und optional mehreren Initialisierungsbefehlen sowie einer Teilnehmeradresse. Sie können für ein physisches Modem mehrere Modemprofile erstellen. Dazu verknüpfen Sie unterschiedliche Initialisierungsbefehle oder Teilnehmeradressen mit einem Modemtreiber und dessen Eigenschaften und speichern diese unter verschiedenen Namen ab.

Modems

In diesem Objekttyp werden Modemprofile für eine Modemverbindung gespeichert.

Modemverbindung

Dieser Objekttyp enthält Informationen zu den beiden Partner einer Modemverbindung, lokales Modem und fernes Modem.

MW

Messwert

MWB

Messwert, benutzerdefiniert

MWZ

Messwert mit Zeit

MWZW

Zählwert, der aus einem Messwert gebildet wird

Navigationsfenster

Linker Bereich des Projektfensters, der die Namen und Symbole aller Behälter eines Projektes in Form einer hierarchischen Baumstruktur darstellt.

Objekt

Jedes Element einer Projektstruktur wird in DIGSI als Objekt bezeichnet.

Objekteigenschaften

Jedes Objekt besitzt Eigenschaften. Dies können zum einen allgemeine Eigenschaften sein, die mehreren Objekten gemeinsam sind. Zum anderen kann ein Objekt auch für es spezifische Eigenschaften besitzen.

Offline

In der Betriebsart Offline ist eine Verbindung zu einem SIPROTEC 4 Gerät nicht nötig. Sie arbeiten mit Daten, die in Dateien gespeichert sind.

Online

In der Betriebsart Online besteht eine physische Verbindung zu einem SIPROTEC 4 Gerät. Diese kann als direkte Verbindung, als Modemverbindung oder PROFIBUS FMS Verbindung realisiert sein.

Ordner

Dieser Objekttyp dient zur hierarchischen Strukturierung eines Projektes.

Parametersatz

Der Parametersatz ist die Gesamtheit aller Parameter, die für ein SIPROTEC 4 Gerät einstellbar sind.

Parametrierung

Umfassender Begriff für alle Einstellarbeiten am Gerät. Die Parametrierung erfolgt mit DIGSI oder teilweise auch direkt am Gerät.

PROFIBUS

PROcess Field BUS, deutsche Prozess- und Feldbusnorm, die in der Norm EN 50170, Volume 2, PROFIBUS, festgelegt ist. Sie gibt die funktionellen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften für einen bitseriellen Feldbus vor.

PROFIBUS Adresse

Innerhalb eines PROFIBUS Netzes muss jedem SIPROTEC 4 Gerät eine eindeutige PROFIBUS Adresse zugewiesen werden. Insgesamt stehen 254 PROFIBUS Adressen je PROFIBUS Netz zur Verfügung.

Projekt

Inhaltlich ist ein Projekt das Abbild eines realen Energieversorgungssystems. Grafisch stellt sich ein Projekt für Sie dar als eine Anzahl von Objekten, die in eine hierarchische Struktur eingebunden sind. Physisch besteht ein Projekt aus einer Reihe von Verzeichnissen und Dateien, die Projektdaten enthalten.

Prozessbus

Bei Geräten mit Prozessbusschnittstelle ist eine direkte Kommunikation mit SICAM HV-Modulen möglich. Die Prozessbusschnittstelle ist mit einem Ethernet-Modul bestückt.

Pufferbatterie

Die Pufferbatterie gewährleistet, dass festgelegte Datenbereiche, Merker, Zeiten und Zähler remanent gehalten werden.

Reorganisieren

Durch das häufige Hinzufügen und Löschen von Objekten entstehen Speicherbereiche, die nicht mehr genutzt werden können. Durch das Reorganisieren von Projekten werden diese Speicherbereiche wieder freigegeben. Durch das Reorganisieren werden jedoch auch die VD-Adressen neu vergeben. Das hat zur Folge, dass alle SIPROTEC 4 Geräte neu initialisiert werden müssen.

RIO-Datei

Relay data Interchange format by Omicron.

RSxxx-Schnittstelle

Serielle Schnittstellen RS232, RS422/485

Schutzgeräte

Alle Geräte mit Schutzfunktion und ohne Abzweigsteuerbild.

Serviceschnittstelle

Rückwärtige serielle Schnittstelle bei den Geräten zur Ankopplung von DIGSI (z.B. über Modem).

SICAM PAS (Power Automation System)

Stationsleitsystem: Das Konfigurationsspektrum erstreckt sich von integrierten Einplatzsystemen (SICAM PAS und B&B mit SICAM PAS CC auf einem Rechner) über getrennte Hardware für SICAM PAS und SICAM PAS CC bis hin zu verteilten Systemen mit mehreren SICAM Station Units. Die Software stellt sich als Baukastensystem dar mit Basis- und Optionspaketen. SICAM PAS ist ein rein dezentrales System: der Prozessanschluss wird realisiert durch den Einsatz von Feldgeräten / Fernwirkgeräten.

SICAM Station Unit

Die SICAM Station Unit ist mit ihrer speziellen Hardware (lüfterlos, keine rotierenden Teile) und dem Betriebssystem Windows XP Embedded Basis für SICAM PAS.

SICAM WinCC

Das Bedien- und Beobachtungssystem SICAM WinCC stellt den Zustand Ihres Netzes graphisch dar, visualisiert Alarmer und Meldungen, archiviert die Netzdaten, bietet die Möglichkeit manuell in den Prozess einzugreifen und verwaltet die Systemrechte der einzelnen Mitarbeiter.

SIPROTEC

Der eingetragene Markenname SIPROTEC wird für die auf der Systembasis V4 realisierten Geräte verwendet.

SIPROTEC 4 Variante

Dieser Objekttyp stellt eine Variante eines Objektes des Typs SIPROTEC 4 Gerät dar. Die Gerätedaten dieser Variante können sich von den Gerätedaten des ursprünglichen Objektes durchaus unterscheiden. Alle vom ursprünglichen Objekt abgeleiteten Varianten besitzen jedoch dessen VD-Adresse. Sie korrespondieren daher stets mit dem selben realen SIPROTEC 4 Gerät wie das Ursprungsobjekt. Sie verwenden Objekte des Typs SIPROTEC 4 Variante beispielsweise, um während der Parametrierung eines SIPROTEC 4 Gerätes unterschiedliche Arbeitsstände zu dokumentieren.

SIPROTEC 4 Gerät

Dieser Objekttyp repräsentiert ein reales SIPROTEC 4 Gerät mit allen darin enthaltenen Einstellwerten und Prozessdaten.

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen Master Daten mit diesem austauschen. SIPROTEC 4 Geräte arbeiten als Slave.

Systemschnittstelle

Rückwärtige serielle Schnittstelle bei den Geräten zur Ankopplung an eine Leittechnik über IEC oder PROFIBUS.

Teilnehmer

Im Rahmen eines Intergerätekommunikationsverbundes können ab DIGSI V4.6 bis zu 32 dafür geeignete SIPROTEC 4 Geräte miteinander kommunizieren. Die einzelnen beteiligten Geräte werden als Teilnehmer bezeichnet.

Teilnehmeradresse

Eine Teilnehmeradresse besteht aus dem Namen des Teilnehmers, der Landeskenznummer, der Vorwahl und der teilnehmerspezifischen Telefonnummer.

Telefonbuch

In diesem Objekttyp werden Teilnehmeradressen für die Modemverbindung gespeichert.

TM

→ Trafostufenmeldung

Topologische Sicht

Der DIGSI Manager zeigt ein Projekt immer in der Topologischen Sicht an. Diese stellt die hierarchische Struktur eines Projektes mit allen vorhandenen Objekten dar.

Trafostufenmeldung

Trafostufenmeldung ist eine Verarbeitungsfunktion auf der DI, mit deren Hilfe die Stufen der Trafoverstellung zusammenhängend erfasst und weiterverarbeitet werden können.

VD

Ein VD (Virtual Device - virtuelles Gerät) umfasst alle Kommunikationsobjekte sowie deren Eigenschaften und Zustände, die von einem Kommunikationsanwender durch Dienste genutzt werden. Ein VD kann dabei ein physisches Gerät, eine Baugruppe eines Gerätes oder ein Softwaremodul sein.

VD-Adresse

Die VD-Adresse wird automatisch vom DIGSI Manager vergeben. Sie existiert projektweit nur ein einziges Mal und dient so zur eindeutigen Identifikation eines real existierenden SIPROTEC 4 Gerätes. Die vom DIGSI Manager vergebene VD-Adresse muss in das SIPROTEC 4 Gerät übertragen werden, um eine Kommunikation mit der DIGSI Gerätebearbeitung zu ermöglichen.

Verbundmatrix

Im Rahmen eines Intergerätekommunikationsverbundes, kurz IGK Verbund, können ab DIGSI V4.6 bis zu 32 dafür geeignete SIPROTEC 4 Geräte miteinander kommunizieren. Welche Geräte welche Informationen austauschen, wird mit Hilfe der Verbundmatrix festgelegt.

VFD

Ein VFD (Virtual Field Device - virtuelles Feldgerät) umfasst alle Kommunikationsobjekte sowie deren Eigenschaften und Zustände, die von einem Kommunikationsanwender durch Dienste genutzt werden.

Wischermeldung

Wischermeldungen sind sehr kurzzeitig anstehende → Einzelmeldungen, bei denen nur das Kommen des Prozess-Signals zeitrichtig erfasst und weiterverarbeitet wird.

WM

Wertmeldung

Zählwert

Zählwerte sind eine Verarbeitungsfunktion, mit deren Hilfe die Gesamtzahl von diskreten gleichartigen Ereignissen (Zählimpulse), meist als Integral über eine Zeitspanne ermittelt wird. Im EVU-Bereich wird üblicherweise die elektrische Arbeit als Zählwert erfasst (Energiebezug/-lieferung, Energietransport).

Zeitstempelung

Zeitstempelung ist das Zuordnen der Echtzeit zu einem Prozessereignis.

Index

A

Abhängiger Überstromzeitschutz 58, 294
 Absteuerung des Auslösekommandos 206
 Analogeingänge 284
 Anregellogik 206
 Anwenderdefinierbare Funktionen 328
 Ausgangsrelais Binärausgänge 285
 Auslöselogik 206
 Automatische Wiedereinschaltung 157

B

Bedienschnittstelle 286
 Begrenzung bei anwenderdefinierten Funktionen 330
 Bereitschalten des Gerätes 281
 Bestelldaten 342
 Betriebsmesswerte 334
 Betriebsstundenzählung 336
 Binärausgänge 285
 Binäreingänge 285

C

Crossblockierung 62

D

Drehfeldüberwachung 148
 Drehfeldumschaltung 204
 Dynamische Blockierung 162
 Dynamische Parameterumschaltung 308

E

Einsatzbedingungen 290
 Einschaltstabilisierung 61, 85
 Einstellgruppen-Umschaltung 42
 Einstellgruppen: Umschaltung; Umschaltung von
 Einstellgruppen 249
 Elektrische Prüfungen 287
 EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfung) 288
 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen) 288
 Energiezähler 336
 Enriegeltes Schalten 226

F

Fehlerortbestimmung 181
 Fehlerorter 181, 323
 Doppelfehler 181
 Fehlerreaktionen der Überwachungseinrichtungen 155
 Feuchte 290
 Flexible Schutzfunktionen 325
 Frequenzschutz 132, 319
 Funktionsbausteine 328
 Fuse-Failure-Monitor 149

G

Generalanregung 206
 Generalauslösung 206
 Gerichteter abhängiger Überstromzeitschutz 83
 Gerichteter Überstromzeitschutz 77
 Gleichspannung 284
 GPS-Anschluss 286
 Grenzen für CFC-Bausteine 330
 Grundbildanwahl
 Startseite 32
 Gruppenumschaltung der Funktionsparameter 337

H

Hardware-Überwachungen 144
 Hilfsspannung 284

I

Inbetriebsetzungshilfen 336
 Isolationsprüfung 287

K

Klemmenbelegung 345
 Klimabeanspruchungen 290
 Kommunikationsschnittstellen 286
 Konstruktive Ausführungen 291
 Kontrolle: anwenderdefinierbare Funktionen 273

L

Langzeit-Mittelwerte 335
Leistungsschalterstatus-Erkennung 163
Leistungsschalter-Überwachung 164
Leitungsabschnitte 181, 182

M

Mechanische Prüfungen 289
Messspannungs-Ausfallerkennung 149
Messwertüberwachungen 144
Min/Max-Speicher 335

O

Offsetüberwachung 146

P

Parametergruppen-Umschaltung 42
Pausenzeitstartverzögerung 160
Phasenspezifischer Spannungsschutz 117
Polaritätsprüfung für den Stromeingang I_E 277
Port F 286
Prüfen:
 Zeitsynchronisationsschnittstelle 261
Prüfung: Drehfeld 274
Prüfung: Leistungsschaltversagerschutz 271
Prüfung: Polarität für den Stromeingang I_E 277
Prüfung: Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge 269
Prüfung: Spannungswandler-Schutzschalter 274
Prüfung: Strom- und Spannungsanschluss 273
Pufferbatterie 144

R

Richtungsbestimmung 85
RMZ-Blockierung durch FFM 84
Rushstabilisierung 61, 85

S

Schaltversagerschutz 185, 324
Schaltgeräte-Steuerung 338
Schaltgeräte-Steuerung 223
Schalthöhe 230
Schaltmodus 231
Schaltstatistik 336
Schieflastschutz 125
Schieflastschutz (Abhängige Kennlinien) 313

Schieflastschutz (unabhängige Kennlinie) 312
Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz 289
Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport 289
Software-Überwachung 146
Spannungseingänge 284
Spannungsschutz 107, 309, 311
Spannungsschutz phasenspezifisch 117
Spannungssymmetrieüberwachung 147
Sperrzeit 161
Standardverriegelung 227
Stationäre Messgrößenüberwachung 335
Statische Blockierung 162
Störfallanzeigen
 Einstellhinweis 32
Störfallprotokollierung 336
Störwertspeicherung 336
Stromeingänge 284
Stromkriterium 108
Stromsummenüberwachung 145
Stromsymmetrieüberwachung 147
Stromversorgung 284
Stundenzähler "Schaltmittel offen" 210

T

Temperaturen 290
Test-Messschrieb 280
Test: Systemschnittstelle 265
Testmessschrieb starten 280
Thermischer Überlastschutz 320
Thermisches Abbild 137

Ü

Überfrequenz 132
Überlastschutz 137
Übersichtspläne 345
Überspannungsschutz 109
Überstromzeitschutz 51
Überwachung der Leistungsschalter-Hilfskontakte 187
Überwachung des Stromflusses 186

U

Uhr 337
UL-certification conditions 291
Unabhängiger Überstromzeitschutz 292
Unterfrequenz 132
Unterspannungsschutz 110

V

Verriegeltes Schalten 226
Versorgungsspannung 284
Vorschriften 287

W

Watchdog 146
Web-Monitor 234
Wechselspannung 285
Wiedereinschaltautomatik 157, 322
Wiedereinschaltprogramme 160
Wirkzeit 160

Z

Zeitsynchronisation 337
Zeitzuordnung 336
Zweiphasiger Überstromzeitschutz 65

