

SIEMENS



www.siemens.de/energy/eneas

Siemens ENEAS-Lösungen für Verteilnetzautomatisierung

Wirtschaftlich, zuverlässig, sicher

Answers for infrastructure.

SIEMENS
siemens-russia.com



Ein integrierter Ansatz für das gesamte Spektrum der Energieautomatisierung

Immer einen Schritt voraus mit den ENEAS-Lösungen von Siemens

Umfassende und besonders effiziente Systemlösungen für alle Teilbereiche der Energieautomatisierung auf der Basis langjährig bewährter Siemens Produkte – das ist die Idee, die hinter Siemens ENEAS (Efficient Network and Energy Automation Systems) steht. In allen Einsatzbereichen bietet dieses integrierte Konzept überzeugende Vorteile:

- Wirtschaftlichkeit dank niedriger Kosten über den gesamten Lebenszyklus
- Nachhaltigkeit auf Grund umfangreicher Leistungsreserven und offener Schnittstellen
- optimale technische Grundlagen für die intelligenten Netze der Zukunft
- das hohe Maß an Sicherheit und Verlässlichkeit, das Siemens als Geschäftspartner seit langem nachhaltig unter Beweis stellt.

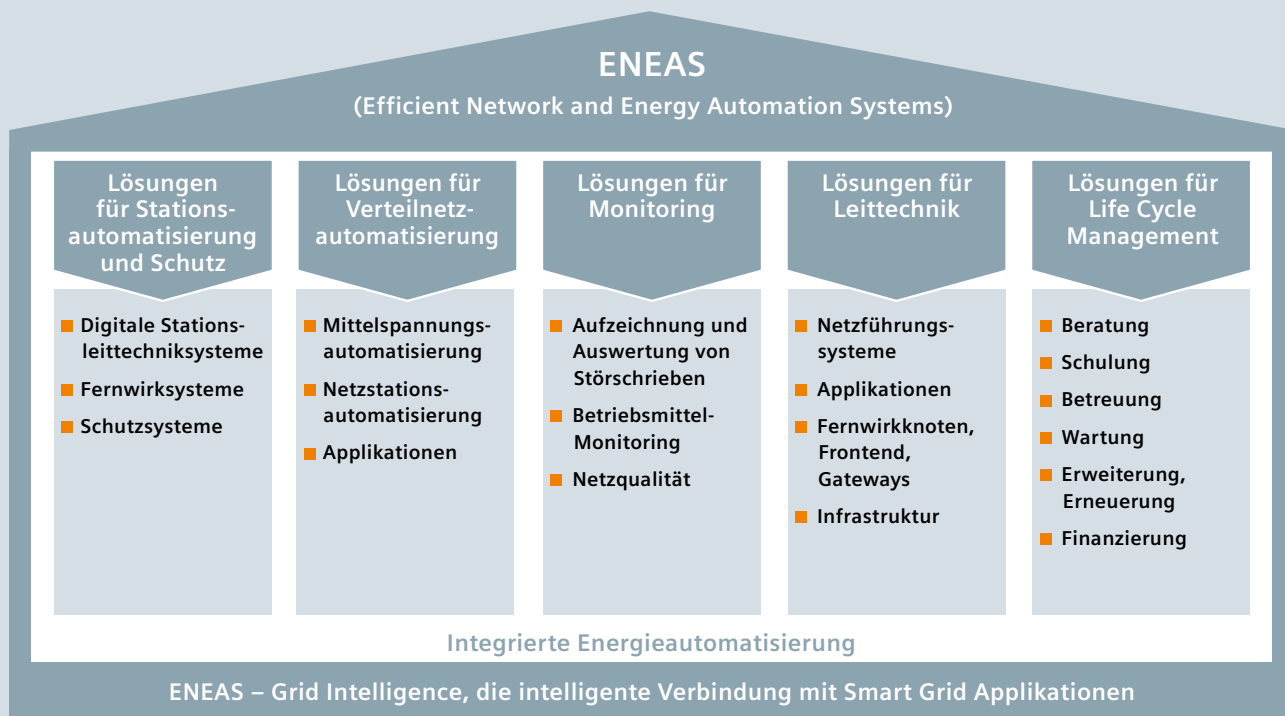
Kosten optimieren durch Verteilnetzautomatisierung mit ENEAS-Lösungen

Als Schnittstelle zwischen Mittel- und Niederspannung bietet die Verteilnetzautomatisierung die Möglichkeit, alle steuerbaren Geräte vollständig zu überwachen und zu automatisieren.

Die Verteilnetzautomatisierung hat drei Aufgaben:

- Kostenoptimierung in der Bedienung und Wartung der Primärtechnik
- Erhöhung der Versorgungssicherheit und der Spannungsqualität
- schnelle Anpassung an Veränderungen im Verteilnetz, die beispielsweise dezentrale Erzeuger durch die Einspeisung regenerativer Energie hervorrufen.

Siemens ENEAS-Lösungen für die Verteilnetzautomatisierung sind in der Praxis erprobt und bauen auf bewährten Geräten von Siemens auf. Sie machen es daher möglich, Ortsnetzstationen besonders zuverlässig und wirtschaftlich zu automatisieren.



Siemens ENEAS-Lösungen umfassen das gesamte Spektrum der Energieautomatisierung und stehen für effiziente Projektierung, zuverlässige Sicherheitsfunktionen und Kommunikation ohne Grenzen sowie für die Kompatibilität mit internationalen Normen. Sie schaffen somit die Grundlage für intelligente Übertragungs- und Verteilnetze.

Erfolgsfaktor Zuverlässigkeit

Kunden erwarten heutzutage ein hohes Maß an Versorgungssicherheit von elektrischen Versorgungssystemen, und die Ansprüche steigen weiter. Die von Verteilnetzen gebotene Netzqualität rückt daher bei Versorgungsunternehmen wie bei Kunden immer weiter in den Fokus.

Die Versorgungssicherheit wird hauptsächlich durch die Verteilnetze bestimmt, wobei verschiedene technische und organisatorische Faktoren entscheidenden Einfluss haben. Quantifiziert wird Versorgungssicherheit im Wesentlichen durch zwei Kenngrößen. SAIDI (Nichtverfügbarkeit) als Maß für die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Kunde zu einem beliebigen Zeitpunkt von einer Versorgungsunterbrechung betroffen ist. Daneben gibt SAIFI die Unterbrechungshäufigkeit an, also wie oft ein Kunde im Jahr durchschnittlich von einer Versorgungsunterbrechung betroffen ist.

In einer zunehmenden Zahl von Fällen beinhalten die Stromlieferverträge zwischen Versorger und Kunden explizite Klauseln zur Netzqualität. SAIDI und SAIFI spielen hierbei eine ebenso wichtige Rolle wie die Kenngrößen rund um das Thema Netzqualität. Daneben verlangen die Regulatoren liberalisierter Märkte die Dokumentation der

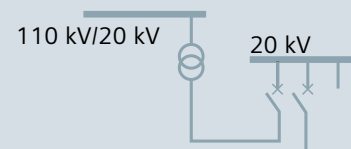
Zuverlässigkeit der Netze oder präzise Definitionen der Leistungsziele. In mehreren Ländern werden entsprechende Verstöße sogar mit Strafzahlungen belegt. Netzqualität wird daher zunehmend zu einem Schlüssel für den wirtschaftlichen Erfolg von Versorgern. Siemens ENEAS-Lösungen für die Verteilnetzautomatisierung schaffen hier auf kosteneffiziente Weise ein Maximum an Sicherheit – die Grundlage für nachhaltigen Erfolg.

Mehrwert durch neue Lösungen

Netzbetreiber profitieren in mehrfacher Hinsicht von einer durchgängigen Automatisierung ihrer Verteilnetze: In erster Linie von der Verringerung der operativen Kosten, der besseren Netzauslastung und der Reduzierung von Vertragsstrafen. Darüber hinaus unterstützen neue Applikationen wie Fehlererkennung, Spannungs- und Blindleistungskompensation sowie Messungen der Netzqualität den effizienten Betrieb von Verteilnetzen.

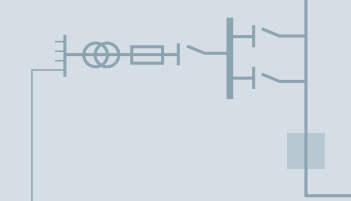
Alle Elemente von Verteilnetzen jederzeit souverän im Griff

**Mittelspannungs-
automatisierung:**
Verteilnetzstation (CB)



**Netzstations-
automatisierung:**

- Transformatorstationen
- Maststation



Kunde:

- Erzeugung
- Verbrauch



Effizienz entscheidet

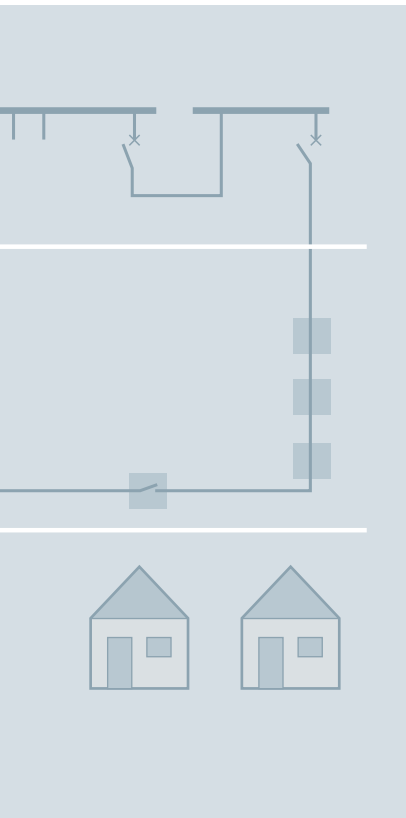
Gerade angesichts des zunehmenden Kostendrucks in liberalisierten Märkten fallen Investitionsentscheidungen immer im Spannungsfeld von technischem Nutzen und ökonomischer Darstellbarkeit. Ob daher im Einzelfall die Minimierung der operativen Kosten im Vordergrund steht oder die Erfüllung gesetzlicher beziehungsweise regulatorischer Vorgaben, Verteilnetzautomatisierung muss sich zuallererst rechnen. ENEAS-Lösungen von Siemens schaffen hier durch kalkulierbare Kosten und eindeutigen Nutzen von Anfang an Klarheit.

Grundlage für die Entwicklung individueller Lösungen ist die verlässliche Evaluierung der Versorgungssicherheit. Neben den je nach Leitungstyp unterschiedlichen Fehlerarten spielen hierbei die Unterbrechungshäufigkeit und die Unterbrechungsdauer eine entscheidende Rolle. Je höher die Häufigkeit und je länger die Dauer, desto einschneidender fallen die Folgen der Unterbrechung aus. Die Verwendung besonders zuverlässiger Komponenten mit kurzen Schaltzeiten führt daher regelmäßig zur Steigerung der Versorgungssicherheit.

Für jedes Netz eine adäquate Lösung

Die verschiedenen Typen von Netzwerken von der einfachen Leitung über offene Ringnetze bis zu Netzen mit Außenstation und deren unterschiedliche Topologien unterscheiden sich in ihrem Fehler- und Ausfallverhalten. Sie erfordern individuell angepasste Automatisierungskonzepte. Bereits in einer frühen Planungsphase gilt es daher, sich für lokale Störungsanzeigen oder Datenferndiagnose, Lasttrennschalter oder Schutzschalter, die passenden Antriebe für die Fernschaltung sowie möglicherweise für eine selbstheilende Konfiguration zu entscheiden. Die ENEAS-Lösungen für die Verteilnetzautomatisierung bieten hier ein Höchstmaß an Flexibilität und Gestaltungsmöglichkeiten.

Neben den regulatorischen Rahmenbedingungen geben vor allem die spezifischen Kundenanforderungen den Ausschlag für einen bestimmten Lösungsansatz. Richtig geplant führt die Verteilnetzautomatisierung zu quantifizierbaren Verbesserungen der Versorgungssicherheit, beispielsweise zu einer spürbaren Senkung der Unterbrechungen und zur Verkürzung der Unterbrechungszeiten. Diese Verbesserungen sind objektiv nachvollziehbar und ihr wirtschaftlicher Nutzen lässt sich auf Basis eines Soll-Ist-Vergleichs bereits im Vorhinein kalkulieren.



Die Vorteile auf einen Blick:

- Erhöhung der Zuverlässigkeit von Verteilnetzen
- Verbesserung des Verteilnetzbetriebes und der Wartung
- schnelle Störungsanalyse und Fehlerortung
- Überwachung alternder Infrastruktur und zielgerichtete Investitionen
- Erhöhung der Verteilnetzqualität und Vermeidung negativer Einflüsse auf die Netzqualität durch Industrie und dezentrale Energieerzeugung
- Integration dezentraler Energieerzeugung in die Verteilnetze
- Transparenz über den Lastfluss
- aktive Lastverteilung und -neuordnung im Betrieb von Verteilnetzen
- Verwendung neuester Technologien für Kommunikationsknoten mit Breitbandinfrastruktur
- Einführung der Elektromobilität
- Integration von intelligenten Stromzählern

Bestens gerüstet für anspruchsvolle Herausforderungen

Die Energielandschaft verändert sich derzeit grundlegend und mit hohem Tempo. Die schnell wachsende Zahl dezentraler Erzeuger erfordert nicht nur hinsichtlich der Netzintegration völlig neue Ansätze, sie hat auch massiven Einfluss auf den Lastfluss in Stromnetzen und die Netzstabilität. Die im Entstehen begriffenen intelligenten Netze bringen völlig neue Kommunikationsstrukturen mit sich und führen zu einer Vervielfachung von verfügbaren Daten.

Verteilnetzautomatisierung mit Siemens ENEAS-Lösungen macht es möglich, diese Herausforderungen zuverlässig und wirtschaftlich zu bewältigen. Sie ermöglicht neben der umfassenden Kontrolle über das gesamte System einen erheblichen Zuwachs an Stabilität und die Sicherung einer konsistenten Netzqualität, sowohl im normalen Betrieb als auch während Wartungsarbeiten und im Fall von Störungen. Transparenter Lastfluss und die Möglichkeit zur Steuerung von Lasten tragen hierzu wesentlich bei.

Die deutlich verbesserte Fehleranalyse und die präzise Fehlerortung schaffen die Grundlage für den möglichst effizienten Einsatz von Servicepersonal. Entwicklung und Parametrierung werden ebenso vereinfacht wie die Möglichkeit zur Änderung und Aktualisierung der Konfiguration. Auf der Basis von Zustandsdaten können Wartungszeiten nicht nur verringert, sondern auch zustandsorientiert und vorausschauend organisiert werden. Schließlich können die durch intelligente Zähler gewonnenen Daten integriert und verwendet werden, was im Rahmen von intelligenten Netzen neue Geschäftsmodelle erlaubt.

Ein Plus an Versorgungssicherheit und Zuverlässigkeit für Mittelspannungsnetze



Mittelspannungsautomatisierung

Die Mittelspannungsautomatisierung im Rahmen einer ENEAS-Lösung für die Verteilnetzautomatisierung kann entweder auf Feldebene oder auf Stationsebene erfolgen. Sie basiert auf der kommunikativen Verbindung aller Systemkomponenten entsprechend dem IEC-Standard.

Automatisierung der Fernwirktechnik

Die Ausrüstung mit Fernwirktechnik ist der Einstieg in die Mittelspannungsautomatisierung. Der entscheidende Vorteil der eingesetzten Siemens Schutz- und Steuergeräte zeigt sich hier besonders deutlich: die zentrale und einmalige Konfiguration und Parametrierung. Die objektorientierte Arbeit mit den zentralen Engineeringsystemen spart Zeit und beugt zudem Fehlern vor, da sämtliche Doppelingaben vermieden werden. Die Fernwirktechnik auf Feldebene setzt einen vergleichsweise geringen Automatisierungsaufwand voraus. Die Hauptaufgabe besteht im direkten Datentransfer zur Leitwarte für Zwecke der Überwachung und Steuerung.

Stationsautomatisierung

Die Stationsautomatisierung fügt sich nahtlos in bestehende Systeme der Fernwirktechnik ein und entsprechende Migrationskonzepte erleichtern den Übergang. Die dezentrale, über Bus-Kommunikation interagierende Peripherie, ein hohes Maß an integrierter Schutztechnik sowie umfassende Automatisierung und Visualisierung sind die Kennzeichen der Mittelspannungsautomatisierung auf Stationsebene. Sie ermöglicht die umfassende Steuerung und Kontrolle der Station und eine konsistente Netzqualität im täglichen Betrieb wie in Ausnahmesituationen.

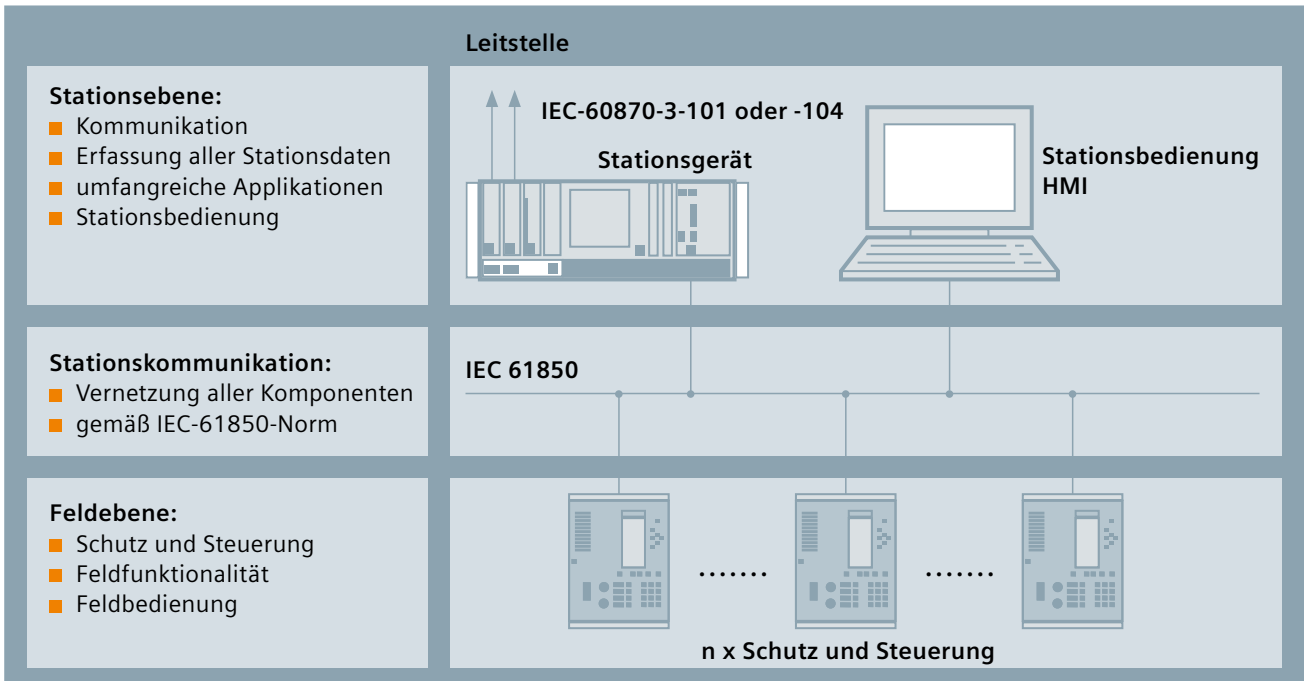
Im Rahmen der ENEAS-Lösungen für die Verteilnetzautomatisierung steht hierfür eine Vielzahl erprobter Konfigurationen und Funktionen bereit. Außer durch die hohe Betriebssicherheit zeichnet sich die Stationsautomatisierung durch Möglichkeiten zur Verbesserung der Dokumentation und des Life Cycle Management sowie durch Migrationskonzepte für langfristige Investitionssicherheit aus. Darüber hinaus überzeugt sie durch unkomplizierte und schnelle Implementierung.



Die Vorteile auf einen Blick:

- schnelles Systemengineering durch fehlerfreie Dateneingabe
- durchgängige Implementierung der benötigten Funktionen zwischen Fernwirkssystem und digitaler Stationsautomatisierung
- einfaches Upgrade zur Stationsautomatisierung mit Hilfe des bereits bestehenden Fernwirksystems
- Verwendung von Protokollen gemäß den internationalen Standards und Protokollen von Drittherstellern
- langfristiger Investitionsschutz durch Übernahme von Parametern bei Migrationen und fließenden Wechsel der Systemgenerationen

Schematische Darstellung einer automatisierten Station





Klare Vorteile durch umfassende Automatisierung und Überwachung

Netzstationsautomatisierung

Bei der Kontrolle und Steuerung von Verteilnetzen ist Zeit ein entscheidender Faktor, insbesondere wenn es um die Reduzierung von Unterbrechungszeiten geht. Die Netzstationsautomatisierung mit Siemens ENEAS-Lösungen setzt daher so nah wie möglich am tatsächlichen Geschehen an: direkt im Feld. Auf diese Weise kann besonders schnell, präzise und zuverlässig auf alle Ereignisse und Veränderungen im Verteilnetz reagiert werden. Darüber hinaus wird die Netzqualität verbessert und die aktive Steuerung bidirektionaler Lastflüsse wird möglich – eine wichtige Voraussetzung für die Integration von dezentralen Erzeugern und Elektrofahrzeugen. Selbstverständlich können auch bei der Netzstationsautomatisierung intelligente Zähler integriert werden.

Kabelnetzautomatisierung

Siemens ENEAS-Lösungen für die Automatisierung von Kabelnetzen, insbesondere von Ringkabelanlagen (RMU), basieren auf kompakten, mit einem objektorientierten Tool bequem zu parametrisierenden Fernwirksystemeinheiten (RTU) für Anzeige- und Steuerungsaufgaben. Zur Sicherheit sind diese Geräte mit einer unabhängigen Stromversorgung ausgestattet. Sie können sowohl in Schaltanlagen integriert oder in externen Gehäusen untergebracht werden. Die Kommunikation erfolgt in weiten Teilen drahtlos.

Freileitungsautomatisierung

Freileitungen sind sämtlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Das bedeutet für das Verteilnetz oft ein vergleichsweise hohes Unterbrechungsrisiko. Dementsprechend ergeben sich ganz besondere Anforderungen an die Automatisierung.

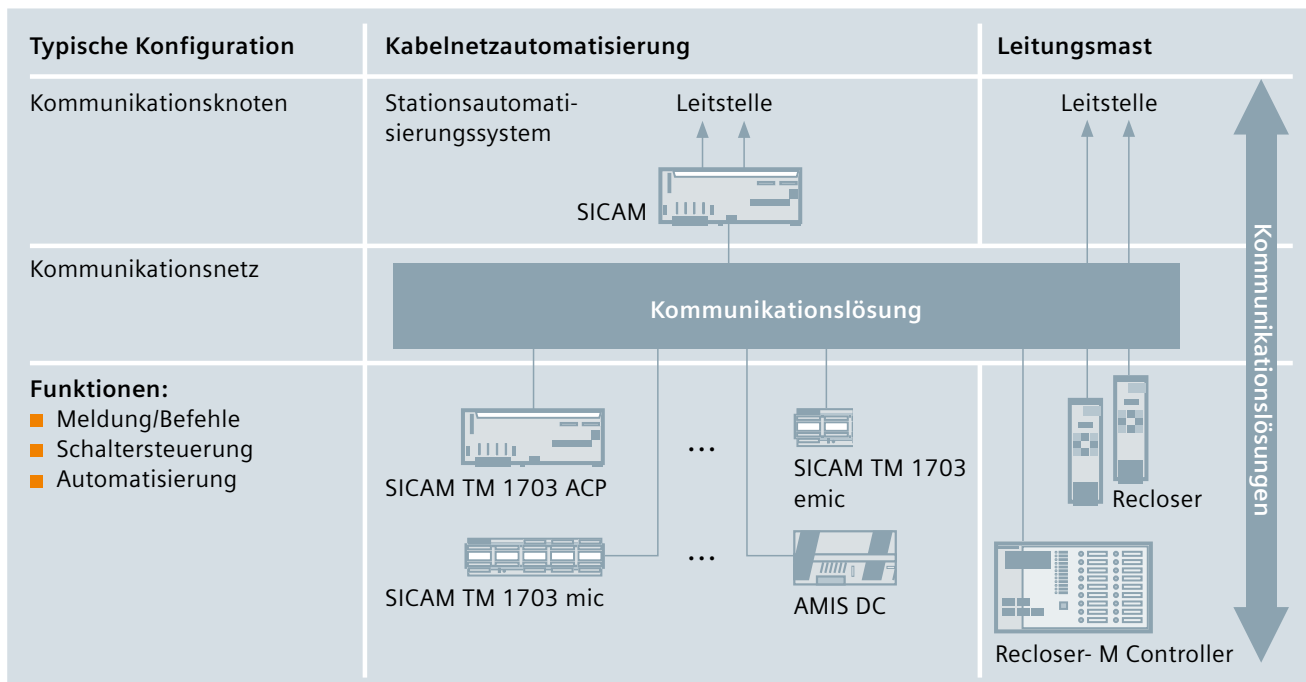
Als Mastaufsatz realisierte Trenner sind als Lasttrennschalter mit Wiedereinschaltmechanik ausgeführt, um vorübergehende wie permanente Störungen zuverlässig zu isolieren. Automatisierte Recloser hingegen sind mit einem Leistungsschalter ausgestattet und schalten die Leitung im Fall einer Störung in fest definierten Zeitabständen automatisch wieder auf, um das Entstehen einer Unterbrechung infolge einer nur sehr kurzen Störung zu verhindern. Automatische Selbstheilungsfunktionen, die auf IEC 61850 und GOOSE-konformer Peer-to-peer-Kommunikation basieren, ermöglichen eine Fehlerlokalisierung und -korrektur für Leitungen und machen das Energiesystem sicherer und zuverlässiger.

Die Vorteile auf einen Blick:

- selbstheilende Hochgeschwindigkeits-Lösung basierend auf IEC 61850 und GOOSE, somit minimale Ausfallzeiten durch Fehlererkennung, -isolation und Service Restauration (FDIR) sowie selbstlösende Logik
- maximale Selektivität sowie Expertensystem für Fehlerisolation und Wiederinstandsetzung
- skalierbare Schutzfunktionen der bewährten und zuverlässigen SIPROTEC-Geräte
- Optimierung von Lebenszyklus und Betriebskosten durch reduzierten Arbeitseinsatz und geringere Wegezeiten bei der Fehlerbehebung
- verbessertes Monitoring durch Online-Informationen
- verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten von seriell bis zu LAN und WLAN



Netzstationsautomatisierung für Kabel- und Freileitungsnetze



Aktuelle und künftige Herausforderungen effizient gelöst



Applikationen

Siemens ENEAS-Lösungen für die Verteilnetzautomatisierung bieten Netzbetreibern in technischer wie in wirtschaftlicher Hinsicht eine ganze Reihe von Vorteilen. Sie sind zudem deutlich ökonomischer als Lösungen, die sich allein auf die Primärtechnik beziehen. Untersuchungen* haben gezeigt, dass die Ausstattung eines Verteilnetzes mit einer Automatisierungslösung signifikanten Einfluss auf die Versorgungssicherheit haben kann. Die vollständige Automatisierung des Netzes einschließlich autonomer Leistungsschalter oder Lasttrennschalter kann die entscheidenden Kenngrößen SAIDI und SAIFI auf wenige Prozent der für nicht automatisierte Netze üblichen Werte senken.

Verteilnetze gezielt automatisieren und Kosten sparen

Da die Mehrzahl der Verteilnetze bislang einen vergleichsweise geringen Automatisierungsgrad aufweist, kann die Verteilnetzautomatisierung mit Siemens ENEAS-Lösungen zumeist außerordentlich hohes Potenzial zur kosteneffizienten Leistungsoptimierung freisetzen. Selbst die Automatisierung einzelner Ringkabelanlagen kann bereits spürbare Einsparungen bringen. Genaue Analysen des bestehenden Netzes machen es möglich, die effizientesten Ansatzpunkte im Netz genau zu identifizieren.

*CIRED 2011, paper 1117,
Distribution Automation – Impact on System Availability in
Distribution Networks – SIEMENS AG, Germany.

Intelligente Verteilnetze als Teil von Smart Grids

Der Funktionsumfang der Verteilnetzautomatisierung mit Siemens ENEAS-Lösungen sowie die Implementierung entsprechender Kommunikationslösungen machen Verteilnetze fit für die Integration in Smart Grids. Auf diese Weise ergeben sich Synergien, die weit über das Verteilnetz hinausreichen.

Die Verteilnetzautomatisierung mit Siemens ENEAS-Lösungen deckt sämtliche Fehlererkennungs-, Fehlerlokalisierungs- und Fehlerkorrekturfunktionen innerhalb eines Netzsegments ab. Die größten Vorteile ergeben sich dabei, wenn die Leistungsschalter zusammen mit den entsprechenden Schutzfunktionen automatisiert werden. Die Netzsegmente können vollständig automatisch über lokale Selbstheilungsfunktionen, SCADA-ferngesteuert oder aber von Betriebspersonal innerhalb der Station von Hand betrieben werden. Die Fernsteuerung ermöglicht es, Schaltoperationen zur Rekonfigurierung des Netzes zentral von der Leitwarte aus vorzunehmen.

Die Kommunikation zwischen den einzelnen Feldgeräten sowie mit höheren Instanzen erfolgt bei Siemens ENEAS-Lösungen zur Verteilnetzautomatisierung vollständig auf Basis der modernen Kommunikationsnormen IEC 61850 und IEC-60870-3-104. Diese Ethernet-basierte Kommunikation erlaubt Meldungen in Echtzeit, ermöglicht Selbstheilungsfunktionen des Netzes und ermöglicht die Fehlerortung innerhalb von Sekunden.



Die Vorteile auf einen Blick:

- freie Skalierung der gewünschten Lösung von reiner Überwachung bis hin zum „selbstheilenden“ Verteilnetz
- zentral wie dezentral implementierbare, intelligente Automatisierungskonzepte für ein zuverlässigeres Energiesystem
- Minimierung von Ausfallzeiten durch automatische Fehlererkennung, -isolation und Service Restoration (FDIR)
- Verbesserung und kontinuierliche Überwachung der Netzqualität
- Optimierung von Lebenszyklus- und Betriebskosten durch reduzierten Arbeitseinsatz für Fehlerbehebung

**Verteilnetzautomatisierung mit Siemens ENEAS-Lösungen:
mögliche Netzüberwachungs- und Automatisierungsfunktionen**

	Überwachung	Automatisierung
Mittelspannung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fehleranzeige ■ Fehlerortung ■ Überwachung Netzqualität ■ Erkennung von Inselbetrieb ■ Überwachung der Primärtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fehlerlokalisierung ■ Wiederherstellung der Versorgung ■ Spannungs- und Blindleistungskompensation ■ Steuerung des Inselbetriebsmodus ■ Koordinierung dezentraler Energieressourcen >100 kWh
Niederspannung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überwachung Netzqualität ■ Erkennung von Inselbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Niederspannungskabeln und -freileitungen ■ Regelung von Verteiltransformatoren ■ Energieeffiziente Steuerung dezentraler Erzeuger

Mit ENEAS-Systemlösungen für die Verteilnetzautomatisierung wird es möglich, Versorgungssysteme flexibel an den zunehmenden Strombedarf anzupassen und auf die fundamentalen Veränderungen der Energie-Infrastruktur effiziente und wirtschaftliche Antworten zu finden.

Herausgeber und Copyright © 2011:
Siemens AG
Energy Sector
Power Distribution Division
Energy Automation
Humboldtstraße 59
90459 Nürnberg, Deutschland

Wünschen Sie mehr Informationen,
wenden Sie sich bitte an unser
Customer Support Center.
Tel.: +49 180 524 70 00
Fax: +49 180 524 24 71
(Gebühren in Abhängigkeit vom Provider)
E-Mail: support.energy@siemens.com

Bestell-Nr. E50001-G720-A320
Gedruckt in Deutschland
Dispo 06200, c4bs No. 7433
fb 3853 WÜ 482493 WS 09111.5

Gedruckt auf elementar chlorfrei gebleichtem
Papier.

Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Dokument genannten Handels-
marken und Warenzeichen sind Eigentum der
Siemens AG bzw. ihrer Beteiligungsgesellschaften
oder der jeweiligen Inhaber.

Änderungen vorbehalten.

Die Informationen in diesem Dokument enthalten
allgemeine Beschreibungen der technischen
Möglichkeiten, welche im Einzelfall nicht immer
vorliegen. Die gewünschten Leistungsmerkmale
sind daher im Einzelfall bei Vertragsschluss
festzulegen.