

Einfachstes Handling für mehr Sicherheit

Höchste Versorgungssicherheit in der Petrochemie durch SIPROTEC 4

■ Das Unternehmen

Die in Worringen, einem Vorort von Köln ansässige BP Köln ist eine 100-prozentige Tochter der Deutsche BP AG. Als fünftgrößter Petrochemiestandort in Westeuropa ist die BP Köln mit rund 1 900 Mitarbeitern ein wichtiger Rohstofflieferant der chemischen Industrie. Ausgangsstoff ist vor allem das in Raffinerien bei der Erdölverarbeitung anfallende Leichtbenzin. Im Kölner Werk der BP entstehen daraus jährlich über 4 Millionen Tonnen chemischer Rohstoffe. Sie dienen der Chemieindustrie als Grundbausteine für die Herstellung von Kunststoffen und Fasern. Der Standort ist an das Nordwesteuropäische Ethylenpipelinennetz angebunden und liefert über dieses Netz rund ein Drittel der Produktion an weiterverarbeitende Chemieunternehmen. Voraussetzung für eine wirtschaftliche und sichere Betriebsführung ist unter anderem eine zuverlässige Versorgung mit elektrischer Energie. Dazu ist bei BP Köln ein Energiebedarf von etwa 160 MW notwendig.

■ Die Ausgangssituation

Untrennbar mit dem eigentlichen chemischen Prozess sind die Zufuhr von Rohstoffen und der Abtransport der erzeugten chemischen Produkte verbunden. Die Stromversorgung des Leichtbenzintanklagers und der Verdichterstationen erfolgte bisher von einer gekapselten Einfachsammelschiennanlage. Im Zuge der Ausweitung der Produktion bei gleichzeitiger Erhöhung der Versorgungssicherheit und geringeren verfügbaren Personalressourcen für Betrieb und Wartung, stiegen die Anforderungen an die Schaltanlage und deren Primär- und Sekundärtechnik. Ausfälle in diesen Bereichen haben direkte Auswirkung auf die Produktion mit großen Schäden und hohen Kosten. Aus diesem Grund wurde eine Schaltanlage an zentraler Stelle errichtet, die die zuverlässige Versorgung der Krackerproduktion mit Leichtbenzin garantiert und andererseits die Abgabe des erzeugten Ethylens (ca. 1 000 000 t/a) an das oben beschriebene ca. 500 km lange Ethylenpipelinennetz sicherstellt.



LSP2798.tif

Höchste Versorgungssicherheit kann am besten durch moderne und kostengünstige Standardlösungen eines Systemanbieters erzielt werden. Als Basis hierfür eignet sich optimal eine Doppelsammelschiennanlage mit 4 Sammelschiennabschnitten, die von 4 Einspeiseleitungen versorgt wird. Von dieser Sammelschiene sollten die Hochspannungsmotoren der Verdichteranlagen und das Niederspannungsnetz für die Versorgung der Pumpen des Tanklagers gespeist werden. Voraussetzung für die Schaltanlage ist dabei der Einsatz kompakter und wartungsfreier Technik.

Neben dem neuen Lösungsansatz für die Primärtechnik war auch sekundärtechnisch aktuellste und effizienteste Technik gefragt. Darüber hinaus musste berücksichtigt werden, dass sich die Motoren der Verdichterstation in explosionsgeschützter Umgebung befinden. Daher sind Motorschutzgeräte einzusetzen, die die Anforderungen der ATEX 100 erfüllen und durch die PTB zertifiziert sind.

■ **Das Konzept**

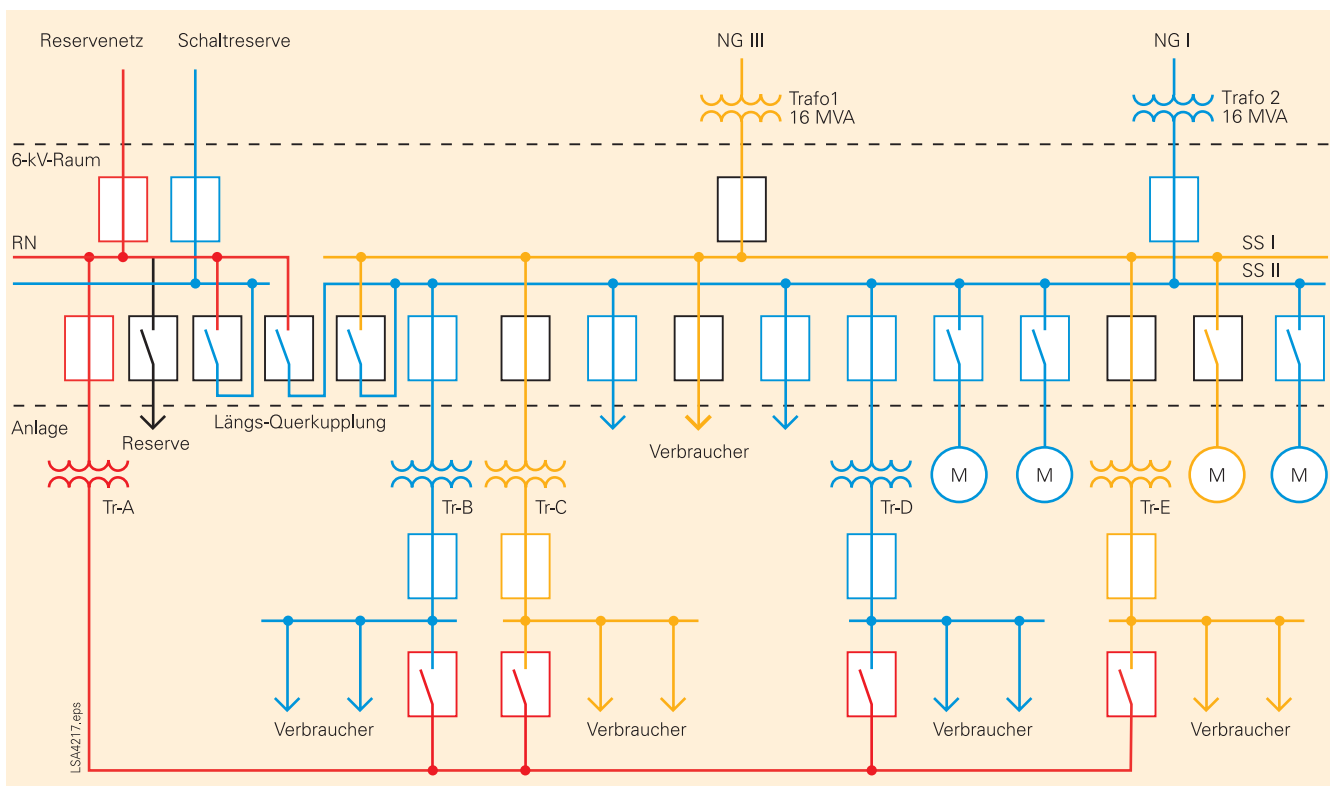
Gemeinsam mit dem Auftraggeber wurde ein optimales Lösungskonzept in Bezug auf Zuverlässigkeit und Kosten erarbeitet, das folgende Funktionen und Vorteile bietet:

- Schutz und Steuerfunktion werden aus Kostengründen als Kombigeräte realisiert.
- Die Kommunikation der Stationsleittechnik mit der Netzleitstelle erfolgt über störunempfindliche, vorhandene und gebäudeübergreifende LWL-Leitungen.
- Die Schaltanlage wird im Normalbetrieb über die Netzleitstelle gesteuert. Hierzu wird die Stationsleittechnik mittels 2 Leitstellenanschlüssen und genormtem IEC60870-5-101-Telegramm an die Netzleittechnik und an die Meldeanlage angeschlossen. Als Notfallebene verfügen die Feldgeräte über komfortable und sichere Vor-Ort Steuermöglichkeiten.
- Die kombinierten Schutz- und Steuergeräte werden in Steuer- und Melderichtung über das standardisierte Protokoll IEC 60870-5-103 an die Stationsleittechnik (Stationsebene) angebunden.
- Eine einfache, einheitliche und intuitive Bedienbarkeit der Schutz- und Steuergeräte schont die knappen Personalressourcen. Durch die umfangreichen Selbstüberwachungsmechanismen der Geräte kann vorsorglicher Wartungsaufwand reduziert werden.

- Durch den Einsatz der gleichen Software für die Parametrierung aller Schutz- und Steuergeräte kann der Schulungsaufwand reduziert werden.
- Die Abgänge werden durch Überstrom- bzw. durch geeignete Motorschutzfunktionen sicher und zuverlässig geschützt.
- Der neue phasenselektive Differentialschutz der vier Einspeiseleitungen nützt die vorhandenen und gebäudeübergreifenden LWL-Leitungen. Dadurch ergeben sich höchste Versorgungssicherheit bei Nutzung der vorhandenen Infrastruktur und damit Reduzierung der Investitionskosten.
- Die Einspeisefelder werden zusätzlich mit Überstromzeitschutz in den Feldsteuereinheiten geschützt. Die integrierte Synchrocheck-Funktionalität ermöglicht die Prüfung der Synchronbedingungen vor Zuschaltung und schützt damit das eingesetzte Investment vor Fehlbedienung.
- Zum sicheren Betrieb der Schaltanlage werden feldinterne Verriegelungen in den Geräten per Software realisiert.

Im Detail wurde als Schaltanlage die wartungsfreie und kompakte Doppelsammelschienenschaltanlage vom Typ NXPLUS gewählt. In Verbindung mit den darauf abgestimmten digital arbeitenden Schutzgeräten der SIPROTEC 4-Reihe wird die geforderte hohe Zuverlässigkeit erfüllt.

Bild 1
Netzfahrweise im Normalbetrieb



Aus dem Gerätespektrum der SIPROTEC 4-Reihe, wird die Gehäusebauform mit abgesetztem großen Bediendisplay gewählt. Diese Bauform ermöglicht eine ergonomisch günstige Einbauposition in der Schranktür. Darüber hinaus ergeben sich Vorteile hinsichtlich Bedienung, Relaiseinbauposition und mechanischer Belastung der Schaltanlagentür.



Bild 2
NXPLUS mit SIPROTEC 4-Relais

Die Steuerungs- und Überwachungsaufgaben können am Geräte-Display einfach und sicher erfüllt werden. Alle erforderlichen Bedienelemente, wie z.B. Vor-Ort Schliessschalter, sind integriert, so dass externe Zusatzelemente entfallen können. Die anwenderfreundliche Gestaltung erlaubt die intuitive Bedienung der Geräte auch unter Notfallbedingungen und unterstützt hierdurch die zuverlässige Versorgung des Produktionsprozesses mit elektrischer Energie.

Die erforderlichen Schaltverriegelungen werden mittels der integrierten grafischen Logikebene (CFC) und einer feldübergreifenden Kupferringleitung realisiert. Durch die Verriegelungsprüfung wird z.B. vermieden, dass Sammelschienenabschnitte versehentlich über die beiden Abgangstrenner eines Abzweiges gekuppelt werden, bzw. während eines solchen Betriebszustandes der Kupplungsleistungsschalter geöffnet wird.

Aufgrund der Modularität der Schutzfunktionen in den verwendeten SIPROTEC 4-Kombigeräten können einheitlich Überstromschutzgeräte vom Typ 7SJ6 eingesetzt und an das Schutzobjekt angepasst werden. Durch die einheitliche Bedienung konnte der erforderliche Schulungsaufwand deutlich reduziert und die knappen Personalressourcen geschont werden. Darüber hinaus werden die Risiken einer Fehlbedienung reduziert. Ein zusätzlich positiver Einfluss auf die Mittelbindung des Assets ergibt sich durch die geringe Ersatzteilhaltung.

Zum Schutz der Hochspannung-Motoren in den explosionsgeschützten Bereichen der Verdichterstation verfügen die 7SJ6-Geräte über geeignete und bewährte Motorschutzfunktionen, die auch für Schutzobjekte in explosionsgeschützten Bereichen gemäß ATEX100 zertifiziert sind.

Für diesen Einsatz werden die Geräte 7SJ63 mit Anlaufzeitüberwachung und Wiedereinschalt-



Bild 3
SIPROTEC 4-Gerät mit abgesetztem Display

re ausgerüstet. Erstere schützt den Motor vor zu langen Anlaufvorgängen und ergänzt somit den Überlastschutz. Die Wiedereinschaltsperr verhindert eine Wiedereinschaltung des Motors, wenn bei diesem Anlauf eine Überschreitung der zulässigen Läufererwärmung zu erwarten ist.

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 werden sowohl die Vorgeschichte einer Überlast als auch die Wärmeabgabe an die Umgebung berücksichtigt. Dies ist vor allem in explosionsgeschützten Bereichen von entscheidender Bedeutung, da hier sichergestellt werden muss, dass Explosion auslösende Temperaturen in den Betriebsmitteln nicht erreicht werden.

Die vier Einspeisefelder werden mit den digitalen Überstromschutzgeräten 7SJ64 und den Leitungsdifferentialschutzgeräten 7SD610 der SIPROTEC 4-Reihe ausgestattet. Dank einheitlicher SIPROTEC 4-Techniken können diese Geräte nach der gleichen Philosophie leicht und intuitiv bedient und mit der für alle digitalen Siemens-Relais einheitlichen DIGSI-Software einfach parametrisiert und ausgelesen werden.

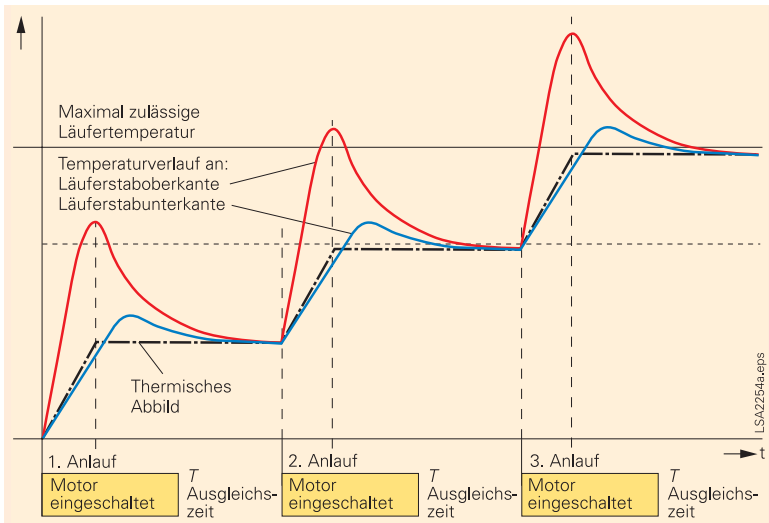


Bild 4 Läuferfemperaturverlauf

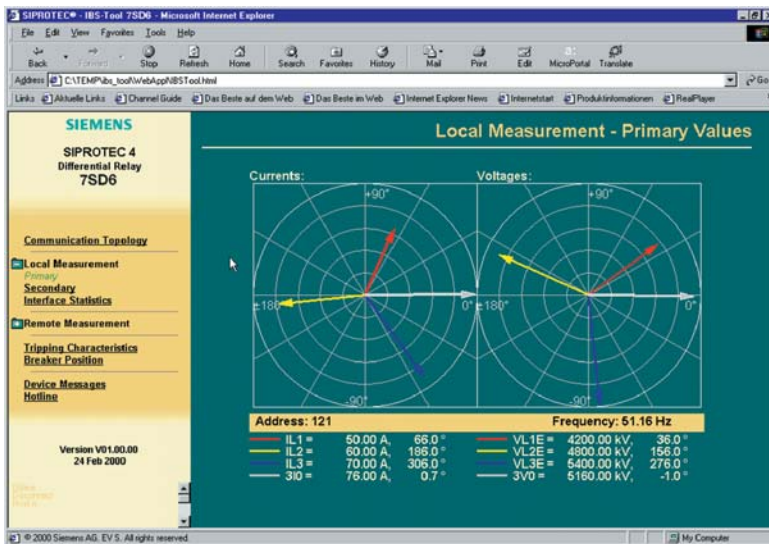


Bild 5 Web Browser im 7SD610

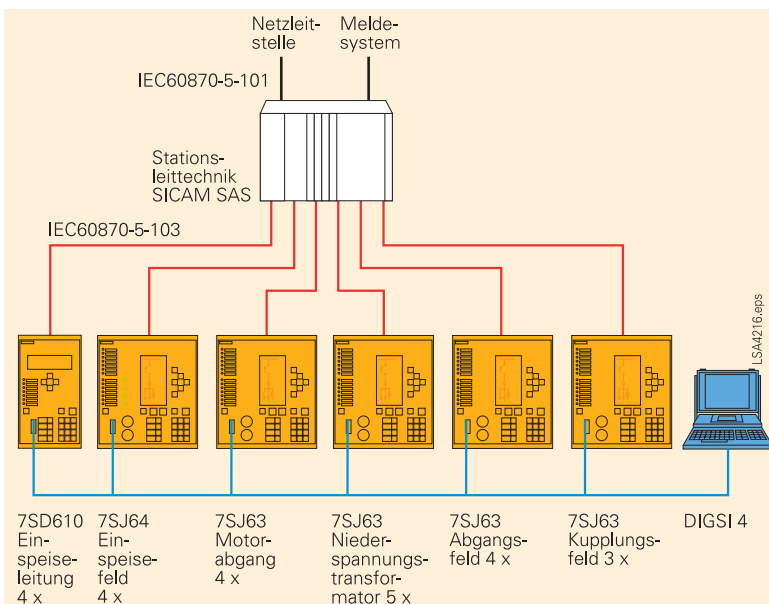


Bild 6 Konfiguration Sekundärtechnik

Der Leitungsdifferentialschutz 7SD610 kommuniziert über die vorhandenen, gebäudeübergreifenden LWL-Kommunikationsleitungen.

Die integrierten Inbetriebsetzungs- und Beobachtungshilfen auf Web-Technologie unterstützen eine effiziente Inbetriebsetzung der Leitungstrecken. Mit Hilfe der Web-Technologie eröffnen sich für das IBS- bzw. Wartungspersonal u.a. folgende neue Möglichkeiten und führen zu reduzierten IBS-Zeiten:

- Messwerte (lokal und fern) werden graphisch als Zeigerdiagramm dargestellt
- Einfach Prüfung der Polung der Wandleranschlüsse
- Stabilitätstest mit Anzeige der Arbeitspunkte in der Auslösecharakteristik

Alle SIPROTEC 4-Geräte werden sternförmig mittels LWL an die Stationsleittechnik SICAM SAS angebunden. Die Kommunikation in Steuer- und Melderichtung erfolgt mit dem genormten Protokoll IEC 60870-5-103 zwischen Feld- und Zentraleinheit. Die Anbindung der Stationsleittechnik SICAM SAS an die Netzleitstelle und die Meldeanlage erfolgt über IEC 60870-5-101.

Fazit

Durch die einheitliche Gerätetechnik kann mit geringem Schulungsaufwand die Anlage auch unter Notfallsituationen sicher bedient werden. Dies kann entweder von der Warte oder vor Ort erfolgen. Die eingesetzten SIPROTEC 4-Relais unterstützen dies durch Selbstüberwachung und eine umfassende Protokollierung von Ereignissen und Meldungen.

Die für die Produktion wichtigen elektrischen Betriebsmittel, wie Schaltanlage, Abgangsleitungen und Motoren werden durch die modular angepassten und bewährten Schutzfunktionen optimal geschützt. Eventuelle Störungen werden sofort protokolliert und über die Leittechnik gemeldet. Dadurch können diese umgehend analysiert, entsprechend reagiert und Produktionsausfälle vermieden werden. Die gewählte, durchgängige Systemlösung von Primär- und Sekundärtechnik garantiert eine hohe Zuverlässigkeit der Gesamtanlage. Dadurch kann die Stromversorgung der Verdichterstationen und der Tanklager sicher und effizient gewährleistet werden.