

Redundante Stromversorgung bis zur Last

## Erhöhte Betriebssicherheit

Wird in der Prozessindustrie ein neues Verfahren implementiert, ist dies mit großen Herausforderungen verbunden. Denn wie lässt sich der zuverlässige Betrieb einer Anlage testen, deren einminütiger Ausfall Kosten von mehreren Millionen Euro verursacht? Die im niederländischen Enschede ansässige Zeton B.V. entwickelt und baut Pilotanwendungen, die eine Brücke zwischen chemischen Laborversuchsanlagen und der kommerziellen Herstellung neuer oder verbesserter Produkte schlagen.

Ausschließlich redundant ausgeführte sowie qualitativ hochwertige Produkte kommen in den Anlagen des Unternehmens zum Einsatz. Ausschlaggebend für die Verwendung der Stromversorgungen und Redundanzmodule von Phoenix Contact sind vor allem die Zulassung nach Atex sowie die ACB Technology. Namhafte Kunden verschiedener Branchen – beispielsweise der Chemie-, Öl- und Gasindustrie oder der Kunststofftechnik – nutzen Pilotanlagen von Zeton, um beispielsweise einen neuen Raffinerieprozess einzuführen. „Das erfordert natürlich eine strenge Geheimhaltung“, so Hans Jurgen Koele, Projektmanager der Zeton B.V. „Nur die detailgetreue Nachbildung des Prozesses gibt Aufschluss über seine Funktionsweise und liefert sämtliche Informa-

tionen hinsichtlich möglicher Optimierungspotenziale“, erklärt er weiter. Über das notwendige Prozess-Know-how verfügen die Projektengineure von Zeton. Das Engineering und die Konstruktion erfolgen ebenfalls in Enschede. Ein Beispiel für die Dimensionen einer solchen Pilotanlage ist das aktuelle Projekt, bei dem ein komplett neuer Prozess implementiert wird.

### Erhebliche Investitionen sind nötig

Nach einer Bauzeit von etwa neun Monaten stehen die beiden großen Funktionsblöcke kurz vor der Fertigstellung. Mit einer Höhe von 41 m beeindruckt sie bereits; die zukünftige Produktionsanlage wird jedoch eine viel größere Grundfläche einnehmen. Allein 750 kW sind

zum Betrieb der Pilotanlage erforderlich. Testläufe beziehen sich in Enschede darauf, den allgemeinen Ablauf zu prüfen, also zum Beispiel ob alle Ventile und Steuerungen einwandfrei arbeiten. Gefüllt sind die Rohrleitungen in der Regel mit Wasser, Stickstoff und Luft, weil die tatsächlichen chemischen Reaktionen später vom Kunden selbst getestet werden. Eine Pilotanlage dieser Größenordnung, in der 2500 Ein- und Ausgänge überwacht werden müssen, führt zu erheblichen Investitionen. „Daher ist es selbstverständlich, dass lediglich hochwertige Komponenten zum Einsatz kommen. Ein Ausfall der Produktion wäre sehr teuer oder könnte je nach Prozess sogar zur Zerstörung von Anlagenteilen führen“, erläutert Ruud Mennink, Control Systems Lead Engineer für dieses Projekt.

Je Modul sind ein oder mehrere dezentrale Schaltschränke installiert, die für die Prozesse in diesem Anlagenbereich verantwortlich zeichnen. Sämtliche Einzelteile – von der primären Energieversorgung bis zur Verdrahtung der Lasten – werden redundant ausgeführt. Für die Versorgung der dezentralen Schaltschränke heißt das, dass ausgangsseitig zwei Stromversorgungen mit 24 V(DC) und 10 A parallel geschaltet sind. Kommt es bei einem der Netzteile zu einem internen Defekt oder zum Ausfall der primärseitigen Netzspannungsversorgung, übernimmt automatisch das zweite Gerät die vollständige Belieferung der Verbraucher. Dazu sind die Stromversorgungen so dimensioniert, dass der gesamte Strombedarf der angeschlossenen Lasten in allen Betriebszuständen von nur einem Modul abgedeckt ist. In jedem der insgesamt dreißig dezentralen

Schaltschränke befinden sich jeweils zwei Quint-Power-Stromversorgungen und ein Redundanzmodul Quint Oring 24V(DC) und 2x10 A von Phoenix Contact zur Versorgung der Elektronik.

### Verdopplung der Gerätelebensdauer

Die Stromversorgungen werden entkoppelt, sodass ein Kurzschluss am Ausgang eines der Netzteile oder in der Zuleitung vom Netzteil zur Entkopplendiode keinen Einfluss auf die Last hat. Ruud Mennink wählte hier eine andere Lösung, die zu einer deutlich höheren Betriebssicherheit führt. „Statt der üblichen Entkopplendioden verwenden wir Quint-Oring-Module von Phoenix Contact.“ Dabei handelt es sich um aktive Redundanzmodule, deren Funktion über die reine Entkopplung von Stromversorgungen hinausgeht.

Werden beide Module symmetrisch belastet und arbeiten lediglich mit dem halben Strom, ist die Betriebstemperatur deutlich niedriger. Das steigert die Lebensdauer der redundanten Versorgung erheblich. Die Quint-Oring-Module eignen sich für Spannungen von 18 bis 30 V(DC). Zur Verwendung in rauer Industrieumgebung mit Temperaturen von -25 °C bis 70 °C konzipiert, entkoppeln sie mit MOFSETs statt mit herkömmlichen Schottky- oder Siliziumdioden, weshalb sich bis zu 70 % Energie einsparen lassen.

### Tauchlackierung schützt optimal

In einem zentralen Schaltschrank sind sechs Quint-Power-Stromversorgungen montiert, die mit Quint-Oring-Modulen entkoppelt werden. Hier müssen die Komponenten nicht für den Ex-Bereich zugelassen sein, da dieser Anla-

versorgungen und Redundanzmodule der EN 60079-15 (Atex-Richtlinie). Sie dürfen innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs montiert werden, in dem Betriebsmittel der Kategorie 3G erforderlich sind. Die Zulassung nach IECEx ist ebenfalls erfolgt. Für den Einsatz im amerikanischen Markt sind die Quint-Power-Geräte gemäß der UL-Norm ANSI/ISA 12.12.01 zugelassen und erfüllen die Vorgaben Class I, Division 2, Groups A, B, C und D (Hazardous Locations).

### Fazit

Ob Chemie, Petrochemie, Pharmazie oder Kunststoffindustrie: In sämtlichen Bereichen sind die Produktionsanlagen das wichtigste Kapital. Vor diesem Hintergrund muss die 24-V-Stromversorgung selbst unter widrigen Bedingungen immer voll funktionsfähig sein.



Aufgrund des redundanten Aufbaus und des aktiven Redundanzmoduls sorgen die dezentralen Schaltschränke für hohe Anlagenverfügbarkeit



Nur mit einer Tauchlackierung werden unzugängliche Stellen der Platine erreicht; lackierte Bereiche sind im Bild blau dargestellt



Ruud Mennink (links) und Hans Jurgen Koele (rechts) von Zeton vor dem zentralen Schaltschrank der Pilotanlage



Die Pilotanlage ist eine detailgetreue Nachbildung der kommerziellen Anlage – von den Ventilen bis zum Prozessleitsystem

Ein Vorteil ergibt sich aus der ACB Technology (Auto Current Balancing). Auf diese Weise verdoppelt sich die Lebensdauer der redundant betriebenen Stromversorgungen, indem beide Netzteile gleichmäßig ausgelastet sind. „Der Laststrom wird symmetrisch auf beide Stromversorgungen aufgeteilt, was für uns ein entscheidendes Kriterium für die Nutzung der Quint-Oring-Module ist“, so Ruud Mennink. Bei Modulen ohne ACB Technology speist eine Stromversorgung aufgrund von Unsymmetrien die Last allein, während das andere Gerät im Leerlauf arbeitet. Dies resultiert in einer hohen thermischen Belastung des speisenden Netzteils und damit einer starken Alte-

genteil mit Überdruck vor gefährlichen Gasen geschützt ist. Von sämtlichen in den dezentralen Schaltschränken installierten Bauteilen wird jedoch eine Zulassung nach Atex für Zone 2 verlangt. Einen optimalen Schutz aller auf der Leiterplatte befindlichen Komponenten erzielt Phoenix Contact mit der Tauchlackierung. Im Vergleich zu einer Sprühlackierung werden auch bedrahtete Bauelemente wie Brückengleichrichter und Leistungshalbleiter komplett vom Lack bedeckt sowie Bauteilunterseiten, Hohlräume oder Platinenschnittkanten lackiert. Neben den in der Industrie üblichen Zulassungen entsprechen die tauchlackierten Strom-

Die Stromversorgungen Quint Power und das Redundanzmodul Quint Oring bieten mit den tauchlackierten Leiterplatten daher hohe Sicherheit im Produktionsumfeld der Prozessindustrie – und das bei 100 % Luftfeuchte und Schadgasen.

» [prozestechnik-online.de/cav1212426](http://prozestechnik-online.de/cav1212426)

### Die Autorin:



**Anja Moldehn**  
Mitarbeiterin im Marketing Communications des Geschäftsbereichs Power Supplies, Phoenix Contact Electronics