

Steuerung und Überwachung der Kälteanlagen im Deutschen Elektronen-Synchrotron

Feldbus sorgt für eine hohe Verfügbarkeit der Kälteanlagen



Der größte Kühltank Europas: die Kälteanlage beim DESY in Hamburg

Die Applikation

Das Deutsche Elektronen-Synchrotron (DESY) betreibt eines der weltweit führenden Teilchenbeschleunigerzentren und verfügt mit dem Linearbeschleuniger XFEL über eine Forschungsanlage der Superlative. Dort werden Lichtblitze im Röntgenbereich erzeugt, sodass Vorgänge im Nanokosmos in Echtzeit beobachtbar werden. Die im Vergleich zu herkömmlichen Röntgenstrahlungsquellen milliardenfach energiereicheren Lichtblitze sind durch supraleitende Magnete möglich, deren tiefe Temperaturen durch flüssiges Helium erreicht werden.

Die besonderen Fließeigenschaften von superfluidem Helium ermöglichen die Kühlung für die Spitzenleistung des XFEL-Teilchenbeschleunigers. Dieser Aggregatzustand tritt bei einer Temperatur von 2,0 Kelvin ein. Für die Erzeugung ausreichender Mengen superfluiden Heliums bauten die Betreiber des Forschungszentrums DESY die Leistung der Helium-Kälteanlagen aus.



Segmentprotektoren mit Kurzschlusschutz für den Geräteanschluss: Bei Arbeiten an einem Ventil oder Messgeräte bleibt die Kommunikation und damit der Anlagenbetrieb geschützt.

Das Ziel

Die Kälteanlage des European XFEL wird kontinuierlich 24 Stunden am Tag an 365 Tagen im Jahr betrieben. Die bisher erreichte Verfügbarkeit von mehr als 99 % ist dabei zu wahren, da eine ungewollte Abschaltung zu einem Stillstand von mehreren Stunden führt: Die hohe Auslastung und die enge Taktung von Versuchen bedeuten für die Wiederholung eines wissenschaftlichen Experiments eine Wartezeit von mehreren Monaten. Fatal für die Wissenschaftler und die Forschung am Standort Deutschland.

Die Auswertung der Fehlerstatistik ergab, dass sich eine verbesserte Verfügbarkeit der Prozessleittechnik positiv auf die Gesamtverfügbarkeit der Kälteanlage auswirkt.

Die Lösung

Die Prozessinstrumentierung wird mit Feldbustechnik an das Leitsystem EPICS (Experimental Physics and Industrial Control System) angebunden. Der Operator erhält Betriebsmeldungen und Anlagenstatus über EPICS. Der Segmentkoppler 3 (SK3) vernetzt die in PROFIBUS PA-Technik ausgeführten Ventile, Druck- und Durchflusstransmitter mit dem IO Controller (IOC). Alle Komponenten der Automation: IOC, Stromversorgung, SK3, und der als Doppelring ausgeführte Lichtwellenleiter sind redundant ausgelegt. Die Feldbusinstallation des PROFIBUS PA selbst überwacht das FieldConnex Advanced Diagnostic Modul (ADM) kontinuierlich.

Für PROFIBUS PA kommt die Trunk-und-Spur-Topologie zum Einsatz: Die Feldgeräte sind über kurze Stichleitungen (Spurs) an die im Feld installierten Segmentprotektoren angeschlossen. Bei Arbeiten im laufenden Betrieb verhindert der integrierte Kurzschlusschutz Störungen in der Datenübertragung.

Alarmer und detaillierte Diagnosemeldungen werden über einen PROFIBUS Master Klasse II an ein separates System gemeldet. Diagnosen der Instrumentierung und über den Physical Layer selbst ermöglichen den Verantwortlichen die Anlage zu überwachen und Instandhaltungsmaßnahmen bedarfsgerecht so durchzuführen. So bleibt die sehr Verfügbarkeit der Kälteanlage gewährleistet.

Insbesondere die Inbetriebnahme konnte durch die Möglichkeit der Fernparametrierung aller Instrumente mit einem Minimum an Personal und Aufwand und unter hohem Zeitdruck durchgeführt werden.

Die Vorteile

Der Einsatz von PROFIBUS DP zur Steuerung der DESY-Kälteanlagen hat sich in der Vergangenheit auf vielfältige Weise bewährt. Die Dokumentation erfolgt völlig unkompliziert über Excel oder Visio. Durch die Modernisierung mit PROFIBUS PA konnte die Prozessinstrumentierung ebenso einfach gehandhabt werden wie Motorsteuerungen und Kompressoren. Die Möglichkeit der Fernkonfiguration aller Instrumente sparte dem Personal bei der Installation und Inbetriebnahme erheblichen Aufwand und Zeit. Nach einer Überprüfung mit dem ADM läuft das System robust und störungsfrei.

Zu schätzen weiß man bei DESY darüber hinaus die sehr guten Diagnosefähigkeiten, die das Feldbusprotokoll ermöglicht. Sie helfen Anlagenfehler frühzeitig zu diagnostizieren und durch vorbeugende Instandhaltung eine maximale Verfügbarkeit der Anlagen zu gewährleisten. Das größte Plus und für das Forschungsinstitut entscheidend ist jedoch die Zuverlässigkeit des PROFIBUS.

Auf einen Blick:

- Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) setzt auf PROFIBUS DP und PA
- PROFIBUS PA mit FieldConnex® Infrastrukturkomponenten überzeugt durch Anwenderfreundlichkeit und Zuverlässigkeit
- Die Diagnosefähigkeiten des Feldbusprotokolls sorgen für maximale Anlagenverfügbarkeit