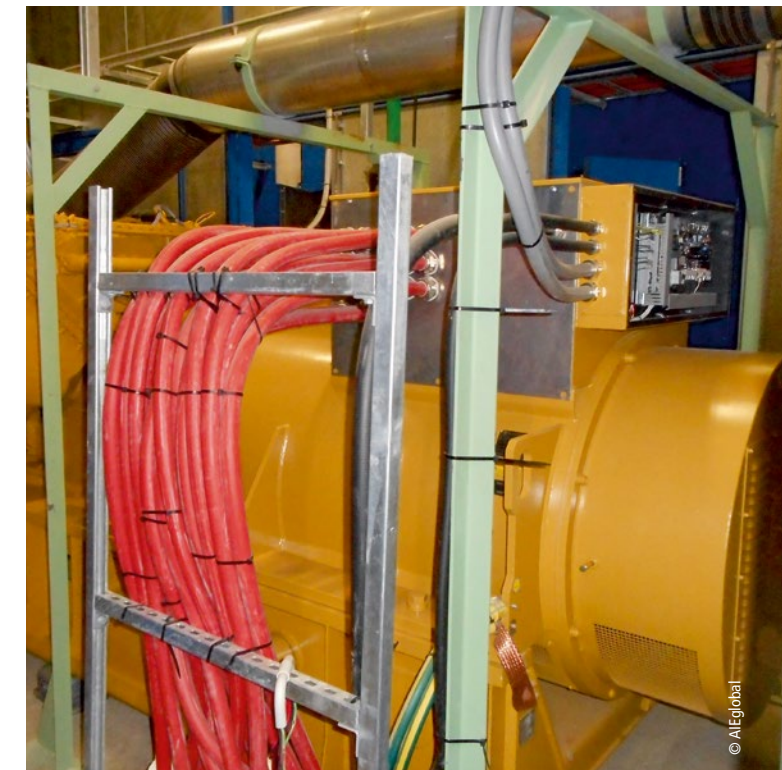




Durch die EtherCAT-Kommunikation konnte der Umfang der Anlagenverkabelung verringert und die Größe der zentralen Steuerungsanlage auf eine Schaltschrankreihe reduziert werden.

Die 8-MW-Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage liefert sauberen Strom für den Flughafen Melbourne und stellt bei Stromausfall eine Notstromversorgung bereit.



8-MW-Kraftwerk liefert Strom, Wärme und Kälte für den Flughafen Melbourne

Schnell geregelte Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung erreicht 85 % Wirkungsgrad

In thermischen Kraftwerken gehen meist über 50 % der Energie in Form von Wärme verloren. Das erdgasbetriebene Kraftwerk am Flughafen Melbourne dagegen nutzt die Abwärme zur Warmwasser- und Kältebereitung und erreicht so eine wesentlich höhere Energieausbeute. Dazu tragen Beckhoff Embedded-PCs und EtherCAT-I/Os sowie die entsprechend schnelle Steuerung und Regelung der Anlage bei, die bei einem Netzausfall automatisch auf Notstromversorgung umschaltet.

Idealerweise können wichtige Einrichtungen wie Behörden, Krankenhäuser oder Flughäfen ihren Betrieb bei einem Stromausfall zumindest teilweise aufrecht erhalten. Zu diesem Zweck stellt das 8-MW-Kraftwerk am Flughafen Melbourne eine Notstromversorgung bereit. Im Normalbetrieb liefert die Anlage – parallel zum Hauptnetz – sauberen Strom und deckt damit einen Teil des Energiebedarfs des Flughafens. Den Auftrag zur Entwicklung und Installation eines Automatisierungssystems für die komplexe Energieerzeugungsanlage erhielt das Ingenieurbüro AIEglobal mit Sitz in Lake Wendoree, Australien. Es ist auf Automatisierungs- und Elektrotechnikdienstleistungen für den Fertigungs- und

Bausektor spezialisiert. Umgesetzt wurde das Projekt unter der Leitung des Elektroingenieurs Gary Brown.

Die Anlage am Flughafen Melbourne besteht aus vier erdgasbetriebenen 2-MW-Generatorsätzen. Wärmetauscher an den Abgasanlagen der Triebwerke liefern Heißwasser für den allgemeinen Flughafenverbrauch sowie als Wärmequelle für eine der zwei Absorptionskältemaschinen, die mithilfe der Wärmeenergie Kälte erzeugen können. Weitere Wärmetauscher in den Triebwerksmänteln liefern Wärmeenergie an eine zweite Kältemaschine, die bei erhöhtem Kühlbedarf



Die an jedem Aggregat installierten EtherCAT-I/Os reduzierten den Verkabelungsaufwand für die Verbindungen mit dem zentralen Kontrollraum erheblich.

genutzt wird. Durch die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung – auch Trigeneration genannt – ist die Gesamtanlage nachweislich in der Lage, 85 % der eingesetzten Gasenergie in nutzbare Energie für den Flughafenbetrieb umzuwandeln.

Beträchtliche Kosteneinsparungen

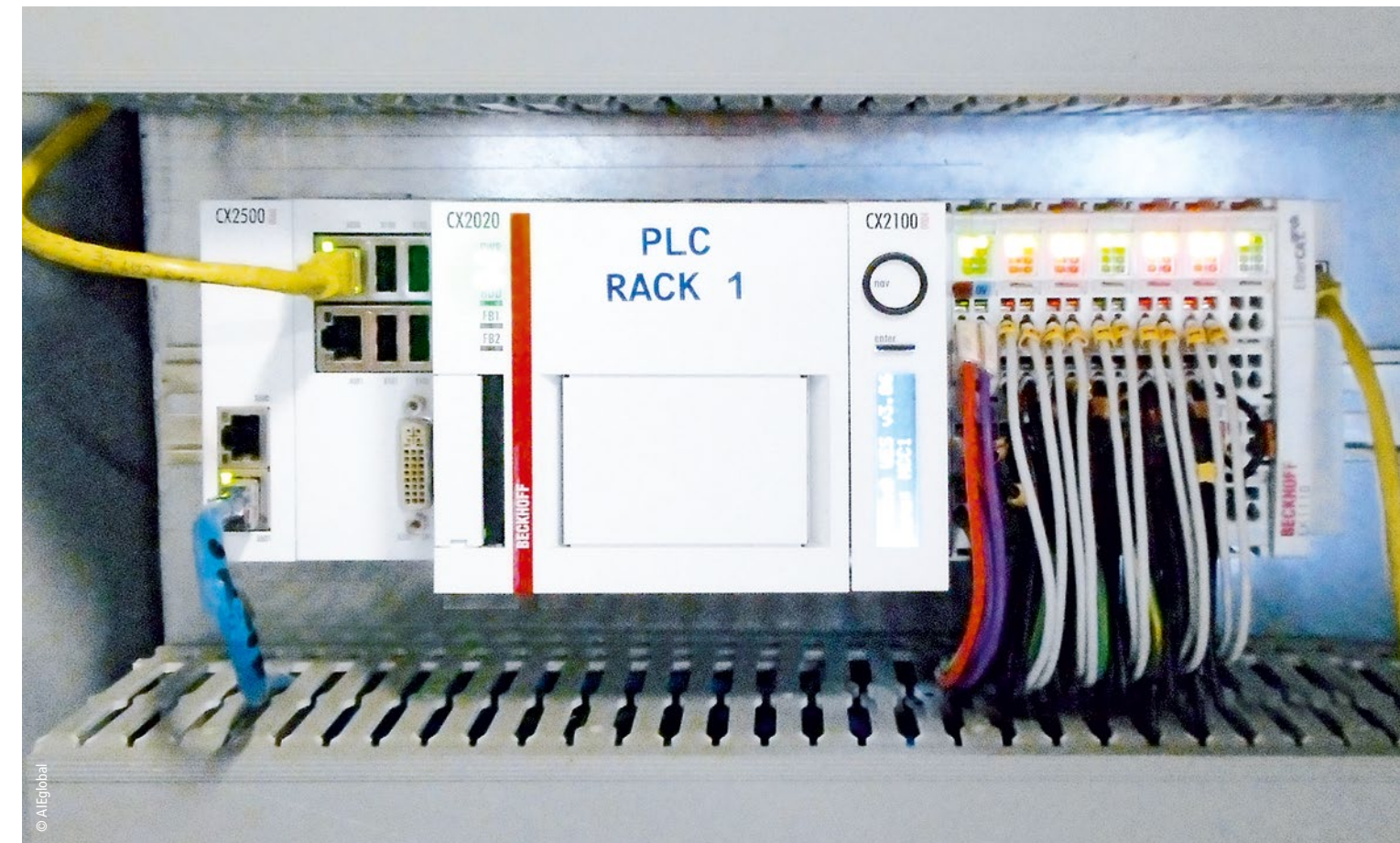
AIglobal entschied sich für den Einsatz von sieben Embedded-PCs CX2020 für die Automatisierung der Generatorsätze, des Warmwasserversorgungsnetzes und der Gesamtanlagensteuerung einschließlich der Leistungsschalter in der Hochspannungsschaltanlage. Für einen ausfallsicheren Anlagenbetrieb ist die Steuerungsplattform zusammen mit dem redundant ausgelegten primären und redundanten SCADA-System in einer Ringtopologie konfiguriert, wobei die Kommunikation über OPC UA erfolgt.

Die Wärmetauscher an der Triebwerksabgasanlage und dem Triebwerksmantel jedes Generators speisen zwei separate Wärmetauschersysteme, wobei im Abgaskesselsystem Hochtemperatur-Warmwasser erzeugt wird. An jedem Aggregat installierte EtherCAT-I/Os dienen zur Anlagenvernetzung. Durch die Implementierung der EtherCAT-Kommunikation an jedem Generator konnte der Umfang der Verkabelung für die Anbindung an die zentrale Leitwarte erheblich reduziert werden. Auch die Größe der zentralen Steuerungseinrichtung

konnte so auf eine Reihe von Schaltschränken im 800-mm-Format reduziert werden. Die Kosteneinsparungen durch diesen Ansatz sind beträchtlich. Außerdem treten bei der Kommunikation mit EtherCAT auch in ausgedehnten Anlagen keine Leistungseinbußen auf, wie sie bei verschiedenen anderen Feldbussystemen üblich sind. So beträgt die I/O-Abtastzeit für die vier Generatorensets und die I/Os der zentralen Steuerung weniger als 1 ms, was optimale Reaktionszeiten für eine schnelle PID-Regelung sowie die Steuerung unter Notstrombedingungen bietet. Alle dezentralen I/O-Module wurden zudem mit EtherCAT-Redundanz implementiert, was die Zuverlässigkeit weiter erhöht.

Kurze Kabelwege im Modbus-RTU-Netzwerk

Die Anlage beinhaltet mehr als 30 Frequenzumrichter für die Pumpen- und Lüfterregelung, welche über zehn Modbus-RTU-Netzwerke mit serieller Kommunikation angesteuert werden. In jedem dieser Netzwerke dient eine EtherCAT-Klemme EL6021 als Modbus-Masterklemme für den Anschluss von durchschnittlich vier Frequenzumrichtern. Dieser Ansatz hält die RS485-Kabelwege kurz, ermöglicht die Einbindung erforderlicher Funktionalitäten und liefert die hohe Performance, die für die PID-Regelung wichtiger Prozessgrößen durch die Embedded-PCs CX2020 erforderlich ist.



Sieben Embedded-PCs CX2020 dienen der Automatisierung der vier 2-MW-Generatorsätze, der Wärmetauscher und der Gesamtanlagensteuerung sowie der Anbindung an das SCADA-System.

Gängige Protokolle der Prozessautomatisierung

Die Automatisierung des Trigeneration-Projekts erforderte Unterstützung für eine breite Palette von Kommunikationsprotokollen. Die CX2020-Steuerungen in Verbindung mit den EtherCAT-I/Os erwiesen sich in dieser Hinsicht als sehr leistungsfähig. Im Folgenden stehen die verwendeten Protokolle und ihre Kommunikationsfunktionen:

- OPC UA: CX2020 zu CX2020 und SCADA-System zu CX2020
- Modbus/RTU: CX2020 zu Frequenzumrichtern, Leistungsschaltern und Energiezählern (für Strom und Gas)
- Modbus/TCP: CX2020 zu Generatoren, Ethernet-Gateways bei Fremd-Generatorsteuerungen, Modbus-RTU-Gateways, Leistungsschaltern, Hoch- und Niederspannungssystemen sowie HMIs für die Generatoren
- M-Bus: CX2020 zu Gaszählern (implementiert in TwinCAT)
- DNP3: CX2020 zum SCADA-System

Produktivität bei der IEC-61131-3-Programmierung

Der bei Weitem größte Kostentreiber bei der Implementierung moderner Steuerungssysteme liegt in der Softwareentwicklung. Dazu gehören die Funktionsbeschreibung im ersten Konzept, die Codierung, die Inbetriebnahme sowie die laufende Betreuung und Fehlerdiagnose. Gary Brown erklärt: „Aus jahrzehnte-

langer Erfahrung heraus kann ich sagen, dass die linienbasierten grafischen Funktionsbausteine nach IEC 61131-3 dem SPS-Programmierer die übersichtlichste Darstellung der wichtigsten Informationen liefern. Hierfür bietet die auf Visual Studio basierende TwinCAT-Engineering-Plattform eine sehr schnelle und effiziente Methode für die Programmeingabe, das Debugging und den laufenden Support. Die meisten konventionellen SPS-Systeme dagegen verwenden eine tabellenförmige Darstellung, die die Produktivität bei der Programmierung durch die zeitaufwändige und mühsame Bedienung einschränkt.“

Er fügt hinzu: „Ich habe in den letzten Jahren beobachtet, dass die Softwareimplementierung von Leitsystemprojekten mit Hochsprachen, die nicht für die Echtzeitsteuerung konzipiert wurden, nicht immer wie erwartet funktioniert. Die IEC 61131-3 hat sich über viele Jahrzehnte entwickelt, und das aus guten Gründen. Deswegen waren wir sehr froh, dass uns TwinCAT Engineering diese benutzerfreundliche Schnittstelle für die IEC-61131-3-Programmierung zur Verfügung gestellt hat.“

weitere Infos unter:

<https://aieglobal.com.au>

www.beckhoff.com/cx2020

www.beckhoff.com/twincat