

GEMEINSAM AUF KURS

Redundante Steuerungen für dieselektrische
Fahranlagen von Schiffen

Besondere Sicherheitskonzepte gewährleisten die hohe Zuverlässigkeit und Sicherheit eines Schiffsantriebs. In dessen Steuerung werden dazu immer neue Funktionen integriert. Aus der Zusammenarbeit von SAM Electronics und Bachmann electronic entstand ein innovatives Konzept für den Einsatz mit dieselektrischen Antrieben.

▼ Die »Royal Princess« mit dieselektrischem Antrieb – gesteuert vom Bachmann M1-Automatisierungssystem.



Die SAM Electronics GmbH mit Sitz in Hamburg (D) ist einer der weltweit führenden Anbieter für die Automatisierung von Schiffen. Dabei gehören auch Systeme für die Navigation und Kommunikation auf hoher See zur Angebotspalette. Mehr als 100 Jahre Erfahrung sind Basis einer umfangreichen Kompetenz im Bereich des Schiffbaus und -betriebs.

Konzept: Redundanter Antrieb

Ein dieselektrischer Antrieb besteht aus den Hauptkomponenten Dieselgenerator(en), Frequenzumrichter, Fahrmotor, Propeller und Steuerung. Im Gegensatz zu konventionellen Anlagen mit zwei Motoren, die jeweils direkt auf einen Propeller gekuppelt sind, treiben bei dieselektrischen Fahranlagen die Dieselmotoren Generatoren. Diese speisen alle dieselbe Sammelschiene, von der aus sowohl die Antriebe, als auch alle anderen Verbraucher versorgt werden. Die Verfügbarkeit eines Antriebes ist damit unabhängig von der Verfügbarkeit eines einzelnen Dieselmotors, denn bei einem Ausfall steht immer noch eine reduzierte Antriebsleistung zur Verfügung. Insbesondere bei der Auslegung von dieselektrischen Fahranlagen für Kreuzfahrtschiffe wird auf eine hohe Redundanz Wert gelegt. Dabei wird immer von einem Ein-Fehler-Ereignis ausgegangen. Gleichzeitige Mehrfachfehler werden hierbei nicht betrachtet. Die Propellermotoren selbst verfügen über zwei Statorwicklungssysteme, jedes gespeist durch ein separates 6/3-phasiges, 12/6-pulsiges Leistungsteil eines Frequenzumrichters. Jeder Teilstromrichter ist dabei von einem unabhängigen Transformator mit eigenem Leistungsschalter versorgt.

Verteilte Steuerung hat große Vorteile

Die SAM-Fahranlagensteuerung integriert die Frequenzumrichter in das System Schiff. Hierzu sind an diese Steuerung über Feldbusse diverse Remote I/O-Systeme angeschlossen, die über das gesamte Schiff verteilt sind. Die Frequenzumrichter werden in Active-Standby betrieben. Das heißt, die jeweils aktive Steuerung sammelt die Signale und stellt diese über Ethernet auch der Standby-Steuerung zur Verfügung. Bei einem Steuerungsausfall kann so das ruhende System alle Regelungsaufgaben nahtlos übernehmen. Auch lassen sich auf diese Art und Weise Kabel sparen und die Schnittstellen besser überwachen. Sollte ein einzelnes I/O-System ausfallen,

so ist durch die dezentrale Anordnung der I/Os auch gewährleistet, dass die Anlage nicht die gesamten Informationen verliert. Abhängig davon, welches I/O-System nicht mehr verfügbar ist, werden entsprechende Prozesse ausgelöst. Fällt beispielsweise der Feldbus zur Brücke aus, so speichert der Antrieb

» Das skalierbare M1-System bietet für jede Leistungsstufe die passende Steuerung. «

*Hermann Knirsch,
Drives and Special Systems Manager
of Technology and Design,
SAM Electronics GmbH*

den letzten Fahrhebelwert und gibt Alarm: Der Ausfall des Fahrstandes wird angezeigt und es kann auf einen anderen Fahrstand, z. B. im Maschinenkontrollraum, umgeschaltet werden.

Umstellung auf die M1-Steuerung

Zur Realisierung dieser komplexen Konzepte und Regelungsaufgaben ist eine leistungsfähige Steuerung erforderlich. SAM Electronics hat sich hierzu für das M1-Automatisierungssystem von Bachmann electronic entschieden. »Das skalierbare M1-System bringt die benötigten Zertifikate zum Einsatz auf Schiffen mit und bietet für jede Leistungs- ▶▶



SAM Electronics ist eine Tochter der US-Amerikanischen L-3 Communications. Das Unternehmen mit Sitz in Hamburg und Niederlassungen in der ganzen Welt gilt als einer der führenden Systemintegratoren im Schiffsbau. Die SAM Group erzielte 2011 mit 1.390 Mitarbeitenden einen Umsatz von 312 Mio. Euro.

➤ www.sam-electronics.de

»stufte die passende Steuerung, wobei eine Abwärtskompatibilität immer sichergestellt ist«, begründet Hermann Knirsch, Drives and Special Systems Manager of Technology and Design bei SAM Electronics, den Entscheid. »So bietet es die nötige Flexibilität und durch die garantierte Langzeitverfügbarkeit auch die notwendige Sicherheit bei aktuellen und zukünftigen Projekten.«

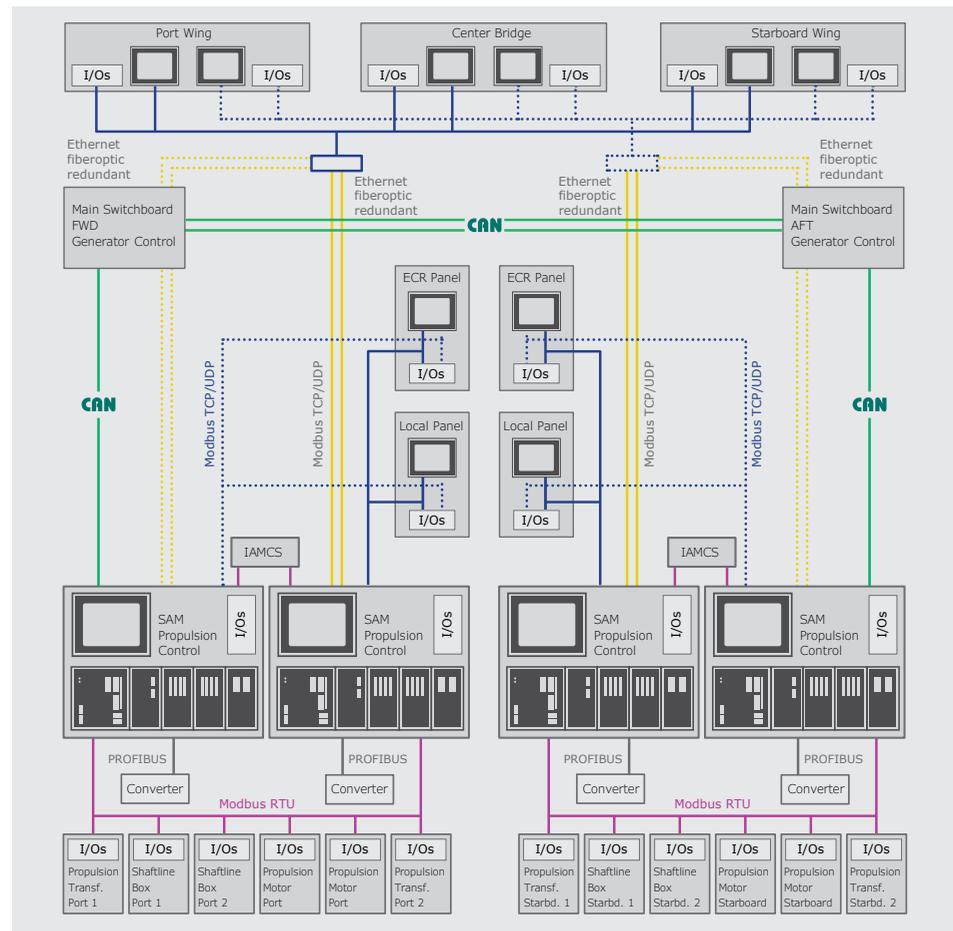
Alle Schnittstellen »on-board«

Die M1-Steuerung deckt alle erforderlichen Schnittstellen ab: Modbus RTU / TCP, PROFINET, CANOpen und SAE J1939 sind standardmäßig

verfügbar. »Das Protokoll Modbus UDP wurde von Bachmann kurzfristig speziell für uns implementiert«, freut sich Hermann Knirsch über die gute Zusammenarbeit. Die Steuerungen können zudem mit seriellen-, CAN-, DeviceNet- und PROFIBUS-Kommunikationsmodulen beliebig erweitert werden.

Integrierte Steuerungsbibliothek

»Bachmann electronic ist ein kooperativer Partner mit einer guten technischen Unterstützung vor Ort«, hält Verena Franzen, Drives and Special Systems Technology and



► Dizelelektrische Fahrsteuerung für ein Kreuzfahrtschiff: Redundanter Steuerungsaufbau mit dem M1-Automatisierungssystem.

Design bei SAM Electronics, fest. »So konnte gemeinsam eine SAM-Steuersbibliothek erfolgreich auf dem Bachmann-System integriert werden. Alle bewährten Funktionen stehen somit weiter zur Verfügung. Weiterhin bieten sich für SAM die Möglichkeiten, andere bisher nicht genutzte Feldbus-Protokolle einzusetzen, wie PROFIBUS, PROFINET, Modbus/TCP usw. So können Komponenten, wie beispielsweise die Frequenzumrichter, noch besser eingebunden werden.«



▲ Einer der beiden Propellermotoren im Kreuzfahrtschiff »Royal Princess«.

Übersichtlicher SPS-Editor

Die Adaption des von SAM Electronics speziell für komplexe Anwendungen entwickelten eigenen SPS-Editors vereinfachte die Arbeitsabläufe bei der Projektierung und Inbetriebnahme des ersten Projektes erheblich. Mit dem grafischen Editor lassen sich komplette Funktionen erstellen und visualisieren. Der Status von Signalen wird in unterschiedlichen Farben sehr übersichtlich dargestellt. So können Störungen schnell lokalisiert und behoben werden.

Dieser grafische Editor wird für die Softwarepflege des alten und des neuen Systems verwendet. Teilapplikationen von bestehenden Anlagen, die noch auf den vorherigen Systemen implementiert sind, können so für Neuanlagen einfach weiter verwendet werden.

» Bachmann ist ein kooperativer Partner. «

*Verena Franzen,
Drives and Special Systems
Technology and Design,
SAM Electronics GmbH*

gegenüber den bislang von uns eingesetzten Steuerungen«, führt Verena Franzen aus. Dies erlaubt es uns, ganz neue Funktionen in das System zu integrieren. »So ist es zum Beispiel zukünftig möglich, via Satellit von Land aus direkt auf die Anlage zuzugreifen. Ohne

aufwendige Entscheidung eines Technikers an Bord können so Diagnosen erstellt und der Crew kompetente Hilfestellung bei Störfällen gegeben werden«, beschreibt Verena Franzen die sich ergebenden Vorteile. »Auch Software-Updates oder

Steuerungsanpassungen bei Umbauten können so später problemlos von Land aus erfolgen. Dies spart Zeit – und Kosten.«

Perfekte Redundanz: Hot-Standby

Eine weitere neue Funktionalität ist »Hot Standby«. Durch die schnelle Kommunikation der beiden Steuerungen eines

Antriebes via Ethernet ist es möglich, dass im Fehlerfall schnell auf die Standby-Steuerung umgeschaltet werden kann. Die Standby-Steuerung übernimmt, sobald die aktive Steuerung, z. B. durch eine Störung der Spannungsversorgung, ausfällt: Der Antrieb wird sofort wieder zugeschaltet und der alte Drehzahlwert wieder angefahren. Dies bietet eine zusätzliche Sicherheit und die Verfügbarkeit des Antriebes ist in einem Störfall immer gewährleistet.

Gelungene Zusammenarbeit – mit Zukunft

Steuerungen für dieselektrische Fahranlagen müssen sich einfach in vorhandene Netzwerkstrukturen des Schiffes einfügen und die wachsenden Anforderungen an Funktionalität, Sicherheit und Verfügbarkeit meistern. »Mit dem Bachmann M1-Automatisierungssystem ist dies SAM Electronics perfekt gelungen«, zeigt sich Hermann Knirsch überzeugt. »Die aus der gemeinsamen Arbeit dieses Projekts entstandene Kooperation wollen wir deshalb für alle zukünftigen Fahranlagenprojekte fortführen.«

Neue Funktionalität: Fernwartung

»Ein weiterer Vorteil des M1-Systems von Bachmann ist die größere Rechenleistung und Schnittstellenvielfalt