



Das Steuer- und Überwachungssystem MHC Deep Water System (DWS) samt MUX-Box mit Steuerungsrechner ist direkt am Rammhammer installiert. Ein einziges Kabel führt alle Versorgungsleitungen wie eine Nabelschnur.

**Intelligente Halbleiterrelais erhöhen Betriebssicherheit im Tiefsee-Rammhammer**

**Bei einem Tiefsee-Hydraulikhammer der Firma MENCK sollte der Steuerrechner modernisiert werden. Ein Aspekt war dabei die Erhöhung der Betriebssicherheit, da Reparaturen an Deck eines Spezialschiffes hohe Kosten verursachen. In Zusammenarbeit mit den Firmen Lütze aus Weinstadt und esd aus Hannover konnte das Stromüberwachungssystem LOCC-Box zum intelligenten Halbleiterrelais mit Condition-Monitoring umfunktioniert werden.**

Seit mehr als 140 Jahren fertigt die MENCK GmbH mit Hauptsitz in Kaltenkirchen Dampfkesel, Winden und Rammhämmer für die Offshore-Industrie. Ihre stetig weiterentwickelten Produkte kommen in Öl-, Gas-, und Windparkprojekten sowie beim Brücken- und Hafenaufbau zum Einsatz. Um beim MHU Hydraulikhammer mehr Funktionalität und eine höhere Betriebssicherheit zu erreichen, lies das Unternehmen die Steuerung modernisieren. Da der Hydraulikhammer in 1800 bis 3000 Meter Wassertiefe zum Einsatz kommt, werden besondere Anforderungen an den Steuerrechner, dessen Einhausung in einem druckdichten Behälter sowie an die Verkabelung gestellt. Der Steuerrechner des Rammhammers und das hydraulische Powerpack des Tiefsee-Systems bilden die MUX-Box. Sie kommuniziert über DSL mit dem PC-basierten Bedienrechner und tauscht beispielsweise das Prozessabbild aus. Des Weiteren muss sichergestellt sein, dass die Magnetventile zur Ansteuerung der Hydraulik zuverlässig arbeiten und ein Wassereintrich nicht zu einem Totalausfall führt. In Zusammenarbeit mit der Firma Friedrich Lütze GmbH und dem Systemhaus esd electronic system design konnte eine unkonventionelle Lösung der Aufgabenstellung gefunden werden.

#### **Neue Steuerung vereinfacht den Aufbau**

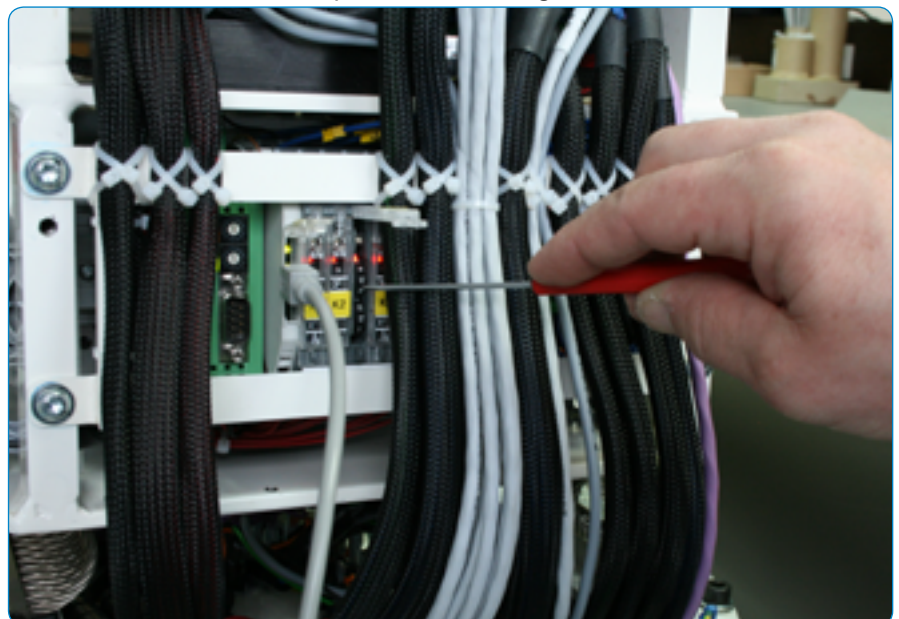
Der neue Steuerrechner von esd, vormals ein 68000er-Prozessor im VMEbus-System, basiert jetzt auf einer PowerPC-Architektur,

einem CompactPCI-System und CANopen-Kommunikation. Mehrere serielle RS485-Schnittstellen wurden durch redundante DSL-Leitungen (Bandbreite bis zu 5 Mbit/s) abgelöst. Der Rechner hat acht serielle Schnittstellen sowie CAN-CBX-I/Os für 32 analoge Eingänge, die Geräte wie Kompass, Tiefendrucksensor und Beschleunigungssensor (Gyro) einbinden. Außerdem 16 Pt100-Eingänge zur Aufnahme diverser Temperaturen sowie der Leitfähigkeit, über die Rückschlüsse bezüglich Wassereintrich, Wasserdruck, Öltemperatur oder den Wasseranteil im Öl gezogen werden können. Des Weiteren bietet die Steuerung 64 digitale Ein- und Ausgänge sowie zwei Ethernet-Schnittstellen. Dieser äußerst kompakte

einziges Kabel mit Versorgungsspannungs- und DSL-Kommunikationsleitungen benötigt.

#### **Integrierter Überlast- und Kurzschlusschutz**

Im Zusammenhang mit dem Neuaufbau des Steuerrechners sollten die Magnetventile des Hydraulikhammers zukünftig über elektronische Relais geschaltet werden können. Außerdem forderten die Verantwortlichen von MENCK eine integrierte Strommessung, um den Stromfluss durch die Ventilsolenoiden überprüfen zu können. Darüber hinaus sollten die Strompfade redundant ausgelegt werden. Hintergrund dieser Forderungen sind die hohen Offshore-Kosten, wenn das Gerät wegen eines Defekts an



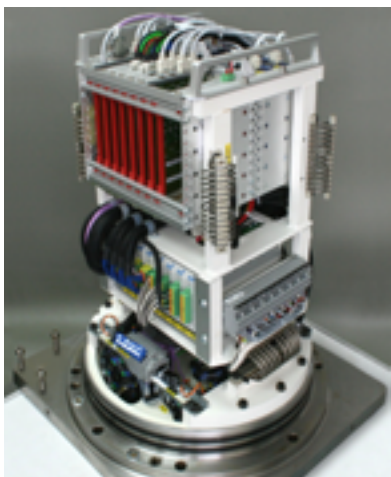
Rechner ist Teil des Steuer- und Überwachungssystem und wurde in die MUX-Box integriert, die direkt am Hammer installiert ist. Durch diese Anordnung wird für den Betrieb in der Tiefe nur ein

*Strombereich und Charakteristik jeder LOCC-Box sind einstellbar.*

Deck des Spezialschiffes geholt werden muss. „Bei Tagessätzen von mehr als 500T Dollar für das



Schiff zählt jede Minute, die ein Gerät nicht einsatzbereit ist“, ergänzt Rainer Kropf, Electrical Engineer bei MENCK. Das intelligente Stromüberwachungssystem LOCC-Box von Lütze bringt bereits die wichtigsten Eigenschaften mit. Die Module bieten den zuverlässigen Schutz von 24V(DC)-Kreisen bis 10 A. Der Strombereich ist in 1A-Schritten einstellbar wie auch die Wahl der Charakteristik (flink, mittelträge und träge 1, -2 und -3). Die Zusatzkomponente LOCC-Box-GW (Gateway) ermöglicht die Kommunikation mit der Steuerung über CANopen. Außerdem lässt sich das modulare System jederzeit erweitern. Für diese Anwendung entwickelte Lütze eine spezielle Firmware, sodass sich das LOCC-Box-System wie ein abgesicherter Leistungsschalter verhält (Solid State Relais) und die Sicherungsfunktion reversi-



*Modifiziert: Das LOCC-Box-System verhält sich wie ein abgesicherter 10 A Leistungsschalter.*

bel ist. „Wir haben verschiedene Lösungsansätze verfolgt, eine Anpassung der Firmware war die naheliegendste und auch die kostengünstigste Lösung“, berichtet Klaus Wünschirs, Product Market Manager Automation bei Lütze. MENCK selbst erstellte

dazu das Sicherheitskonzept. Es berücksichtigt den redundanten Aufbau mit acht LOCC-Box-Net-Modulen an einem LOCC-Box-Gateway sowie Namur-Trennverstärkern im Signalkreis der Näherungsschalter, die zusammen in einem 3HE-Einschub der MUX-Box installiert sind.

### **Betriebssicher durch Condition Monitoring**

Um jederzeit Kenntnisse vom Modulstatus und vom Zustand der Magnetventile zu erhalten, entwickelte esd unter Verwendung des netzwerkfähigen LOCC-Box-Gateways und einer CAN-Bridge eine kundenspezifische Anwendung, die Condition-Monitoring-Funktionen übernimmt. Das Gateway fungiert dabei als LOCC-Box-Master und kommuniziert über den LOCCbus auf der Basis von LIN (Lokal Interconnect Network). Damit lassen sich die Strom- und Spannungswerte jeder LOCC-Box-Net vom Leitstand aus abfragen und zusammen mit dem abgefragten Modulstatus eine umfassende Diagnose durchführen. Außerdem kann der Anwender im Kurzschluss- oder Überstromfall den fehlerhaften Pfad vom Leitstand aus stilllegen und die Modulzustände Kurzschluss oder Ausgelöst wieder deaktivieren. Sollte also eine Verbindung beispielsweise durch Wassereintrich nicht mehr funktionieren, übernimmt das redundante LOCC-Box-Net Modul und es kann ohne Verzögerung weitergearbeitet werden. Die aufgezeichneten Strom- und Spannungswerte einzelner Pfade erlauben Rückschlüsse auf den technischen Zustand der angeschlossenen Verbraucher, sodass frühzeitig entsprechende Maßnahmen veranlasst werden können, die ei-

nen Funktionsausfall in der Tiefe vermeiden.

### **Fazit**

Das Konzept des reversiblen Leitungsschutzes ist besonders für Deep-Water-Systeme (Erd-



*Ein druckdichter Behälter schützt die Steuerungs- und Überwachungskomponenten der MUX-Box.*

ölbohren, Tiefsee-Fundament) interessant. Elektronische Halbleiterrelais unterliegen keinem mechanischen Verschleiß, sodass sie über die Lebensdauer gesehen wesentlich mehr Schaltvorgänge ausführen können. Auf Basis des intelligenten Stromüberwachungssystem LOCC-Box von Lütze entwickelte esd eine kundenspezifische Anwendung, die auch Condition-Monitoring-Funktionen berücksichtigt. Mit der Firmware von Lütze verhält sich die LOCC-Box wie ein abgesicherter 10 A Leistungsschalter.

**Autor:**

*Dipl.-Ing.*

*Harm-Peter Krause ist*

*Sen. Sales Manager bei esd*