

WELTWEIT DIE ERSTEN



Hybrider LNG-Schiffsantrieb

WELTWEIT DIE ERSTEN



Sembcorp Marine in Singapur baut derzeit die weltweit erste hybride LNG-betriebene Schlepperflotte auf. Sie ersetzt in den kommenden Jahren die bestehende dieselgetriebene. Das Hybrid-Steuerungssystem liefert die Invertex Drives Far East. Sie vertraut dazu auf die M1-Systemkomponenten von Bachmann.

Die Antriebssteuerung von Schleppern ist anspruchsvoll, denn dieser Schiffstyp erfordert sehr variable Leistungsbe- reiche, eine hohe Manövrierfähigkeit und eine immense Kraft: 65 Tonnen Pfahlzug haben die neuen Hafenschlepper, um die riesigen Schiffe und Tanker in Singapur abzufertigen. Mit dem neuen Schiffstyp möchte Sembcorp einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung und vor allem auch zur Reduktion der Luftverschmutzung leisten. In den Schleppern werden zwei mit Flüssigerdgas (Liquified Natural Gas, LNG) betriebene 16-Zylinder-Motoren durch Elektromotoren unterstützt. „Je nach gewünschter Betriebsart und benötig- tem Leistungsprofil kann der Elektromotor zum Antrieb (Leistungsaufnahme, PTI) oder zur Stromerzeugung (Neben- abtrieb, PTO) genutzt werden“, sagt Henry Beh, Managing Director der Invertex Drives Far East Pte Ltd.

Die beiden Gasmotoren liefern gemeinsam eine Leistung von knapp 3.000 kW. Sie emittieren keine Schwefeloxide und nur sehr geringe Mengen an Stickoxiden. Dadurch kann auf eine Abgasnachbehandlung verzichtet werden. Die Partikel- anzahl liegt im Gegensatz zu den dieselbetriebenen Pendants unter der Nachweisgrenze.

Effizienter Ressourceneinsatz

Das Hybridsystem hat fünf Antriebsmodi: In der Betriebsart ›Hafen‹ erfolgt der Vortrieb rein elektrisch und emissions- frei, der Gasmotor ist abgeschaltet. Im Modus ›Transit‹, ohne Schleppen oder Ziehen von Schiffen, wird der Schlepper vom Gasmotor angetrieben. Erzeugter Überschussstrom wird in der Batterie gespeichert. Beim Ziehen von Schiffen zum oder aus dem Hafen nutzt der Schlepper die Betriebsart ›Towing‹. Dabei wird er nur von den LNG-Motoren angetrieben. Dann, wenn ein hoher Pfahlzug erforderlich ist, nutzt der Schiffs- führer den ›Boost‹-Modus, Gas- und Elektromotoren werden parallel verwendet und liefern so den maximalen Schub. Für den Einsatz der Schlepper zur Brandbekämpfung wurde schließlich eine Besonderheit implementiert: Ein Motor ist für den Betrieb der Löschwasserpumpe reserviert, der andere dient der Haltung der Position des Schiffes. „Unsere Steuerung sorgt dafür, dass sowohl Motoren als auch der Generator stets im optimalen Lastbereich betrieben werden. Das reduziert den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen“, unterstreicht Henry Beh.

Anspruchsvolle Automatisierung

Die Kombination aus LNG-Motor und Elektroantrieb wird in Singapur weltweit zum ersten Mal für Schlepper eingesetzt, und die Steuerung ist komplex: „Das Leistungsmanagement der beiden Motortypen, der Batterien und Umrichter erfor- dern ganz neue Wege“, erklärt Henry Beh. Denn es muss ge- lingen, eine hohe Manövrierfähigkeit der Schiffe unter allen Leistungsanforderungen zu gewährleisten und gleichzeitig die Umwelt geringstmöglich zu belasten. Daher ist das Hybrid Control System eines der kritischsten Subsysteme

eines Hybridschiffs. „Es kann als das Gehirn angesehen werden, das die verschiedenen Antriebskomponenten an Bord – wie Gasmotor, Elektromotor, Batterie und Triebwerk – koordiniert und steuert“, betont Henry Beh. „Die Kom- ponenten müssen perfekt harmonieren, um die gewünsch- ten Betriebsziele hinsichtlich Effizienz und Ressourcen- schonung zu erreichen.“

Gemeinsam mit Bachmann entwickelten die Invertex- Ingenieure eine entsprechende Automatisierungslösung. Steuerungen und Netzwerk in Ringtopologie sind dabei vollständig redundant aufgebaut: Die beiden Master-CPUs werden im Hot-Standby betrieben, automatisch abge- glichen und können stoßfrei umgeschaltet werden. „Das gibt dem Schiffsführer die maximale Sicherheit im Betrieb“, so der General Manager.

Herausforderungen gemeistert

Die Rahmenbedingungen aufgrund der Corona-Pandemie waren alles andere als einfach. Das gesamte Projekt – von der Ausschreibung über das Kick-off, dem Systemdesign bis hin zur gesamten Projektkoordination – mussten alle online, ohne eine einzige persönliche Begegnung, erledigt werden. Beh lobt die Zusammenarbeit mit den Bachmann-Ingenieuren: „Sie waren jederzeit für uns erreichbar und eine große Hilfe auch gegenüber unserem Kunden.“ Beim Entscheid für Bachmann habe ihn von Anfang an die große Erfahrung und die eindrücklichen Referenzen des Unternehmens in der maritimen Branche überzeugt. „Wichtig ist für uns, dass alle Komponenten entsprechend den weltweit wichtigsten maritimen Standards für solch anspruchsvolle Anwendun- gen zugelassen sind“, ergänzt der Invertex-Manager. Um die vollständige Einhaltung der strengen Kriterien der Schiffs- klassifizierung sicherzustellen, wurde das Design- und Be- triebsverfahren einschließlich der FMEA von ABS überprüft. ABS hat auch den abschließenden Werksabnahmetest be- gutachtet. Beh freut sich: „Dank Bachmann konnten wir eine exzellente Grundlage für den Ausbau der Flotte mit insgesamt 12 Schleppern schaffen.“

INVERTEK DRIVES FAR EAST PTE LTD

- 2007 gegründet als Tochtergesellschaft der britischen Invertex Drives Ltd.
- Sitz in Singapur
- Konzentriert sich auf das Design und den Bau von besonders energieeffizienten und ressourcen- schonenden elektrischen und hybriden Antrieben

invertex.com.sg

bachmann.



www.bachmann.info

© 12/2021 by Bachmann electronic | Technische Änderungen vorbehalten

