

Sorgenfrei über die Weltmeere

2-Takt-Diesel-Schiffsmotoren mit FIVA Ventilen von Bosch Rexroth verbrauchen weniger Kraftstoff und arbeiten mit minimalen Emissionen. In Kombination mit dem spezifischen Wartungsprogramm des Marine Service von Bosch Rexroth bleibt die optimale Performance kosteneffizient

über den ganzen Lebenszyklus bestehen. Mit den folgenden fünf Maßnahmen machen Eigner, Superintendents und Crew-Mitglieder ihren Schiffsbetrieb noch rentabler, einfacher und sicherer.



Schiffsmotoren müssen rund um die Uhr zuverlässig laufen. Gleichzeitig sollen sie aber auch möglichst emissionsarm und mit minimalen Betriebskosten arbeiten. Dies gelingt nur mit einer optimalen Steuerung von Kraftstoffeinspritzung und Abgasauslass. Das hydraulische Servoventil von Bosch Rexroth ist so konzipiert, dass es der Leistungskurve von großen 2-Takt-Diesel-Maschinen exakt folgen kann. So lassen sich Kraftstoffverbrauch und NOX-Ausstoß auf ein Minimum begrenzen. Wichtig für den zuverlässigen Betrieb ist zudem ein möglichst einfaches Handling: Das FIVA Ventil von Bosch Rexroth erfüllt diese Anforderung durch die integrierte Elektronik. So lässt sich das komplette Ventil beim Serviceeinsatz ohne Justierung tauschen. Das senkt Ausfallzeiten, unproduktive Liegezeiten und letztendlich die Wartungskosten erheblich. Die Total Cost of Ownership kann aber noch weiter sinken – mithilfe der spezifischen Wartung durch den Marine Service von Bosch Rexroth. Warum das so ist? Hier die Hintergründe:

WARUM KOMMT ES AUF SEE ZU AUSFÄLLEN?

Der beste Motor ist nur so gut wie seine Komponenten. Mit FIVA Ventilen von Bosch Rexroth hat sich die Reederei bereits für eine robuste und hoch präzise Lösung entschieden. Doch wie jedes Hydraulikventil bleibt auch dieses Bauteil nicht verschleißfrei und arbeitet zudem unter rauen Bedingungen. In Extremsituationen und bei falscher oder vernachlässigter Wartung kann es vereinzelt auch zu Spontanausfällen kommen.

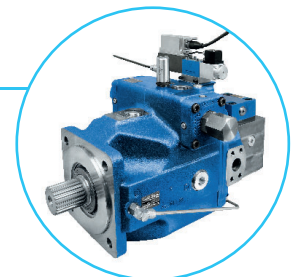
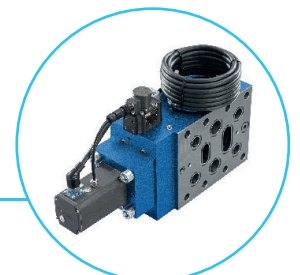
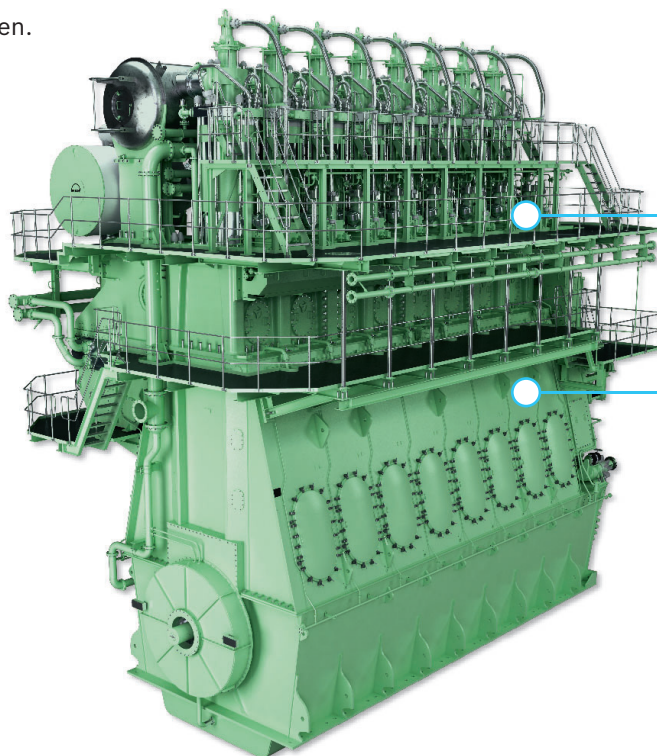
Ursache 1: Überhitzte Steuerelektronik

Die Temperatur übt einen nennenswerten Einfluss auf die Lebensdauer der Elektronik aus. Werden FIVA Ventile mit einem Proportionalventil als Pilot eingesetzt, bilden Elektronikausfälle durch Überhitzung die häufigste Ausfallursache im laufenden Betrieb. Der Grund: Das mechanische Arbeitsprinzip erfordert hohe Stromstärken von bis zu 3,5 A. Im Gegensatz dazu wird das FIVA Ventil von Bosch Rexroth mit Servopilot nur mit bis zu 0,03 A gesteuert. Vergleichen mit Proportionalventilen entsteht so erheblich weniger Abwärme, die zusammen mit den hohen Temperaturen und Vibrationen im Motorraum die Steuerungselektronik belasten und zum vorzeitigen Ausfall führen können.

Ursache 2: Verunreinigtes Motoröl

Steuerventile in Schiffsdieselmotoren besitzen keinen eigenen Hydraulikkreislauf, sondern arbeiten mit Motoröl, das von der Pumpe durch eine Filteranlage geführt wird. Das Problem: Bei mangelnder Ölreinheit beeinträchtigen kleinere Partikel über die Zeit die Genauigkeit von Pilotventil und Hauptstufe des FIVA Ventils. Sind die Partikel größer, können Verstopfungen im Pilotventil sogar Fehlfunktionen hervorrufen. In diesem Fall hilft ein einfacher Plug&Play-Austausch des als Ersatzteil verfügbaren Pilotventils (vgl. Punkt 4.)

- ▶ **2-Takt-Dieselmotor mit 8 Zylindern, FIVA Ventil und Rexroth A4 Axialpumpe.**



5 PUNKTE FÜR EINE ZUVERLÄSSIGE MOTOR-PERFORMANCE

Mit den folgenden fünf Maßnahmen vermeiden Sie unnötige Kosten und stellen einen reibungslosen, optimalen Betrieb sicher:

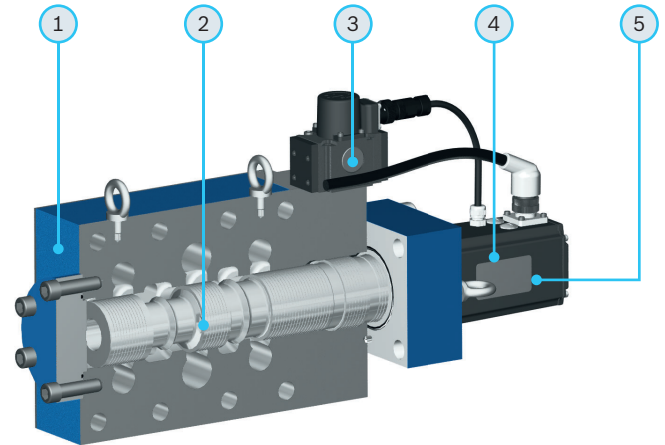
Punkt 1: Herstellerempfehlung einhalten

Die neueste Generation an FIVA Ventilen von Bosch Rexroth ist für mehr als 250 Millionen Lastwechsel ausgelegt. Das entspricht einer Laufzeit von mindestens fünf Jahren. Danach schreibt der „Service Letter“ von MAN B&W eine Überholung vor. Alle zehn Jahre ist wegen des fortgeschrittenen Verschleißes ein Austausch vorgeschrieben. Diese Wartungsintervalle sollten unbedingt eingehalten werden, denn sie bilden die Voraussetzung für eine zuverlässige Performance. Riskiert die Reederei hingegen Spontanausfälle, kann das Schiff nur noch verlangsamt Fahrt machen und erreicht den nächste Hafen eventuell mit Verspätung. Im absoluten Worst-Case wird das Schiff durch mehrere simultane Ausfälle manövrierunfähig und damit zur Gefahr für Mensch und Umwelt.

Punkt 2: Fachgerechte Überholung

Für die 5-Jahres-Überholung und weitere Wartungsarbeiten hat Bosch Rexroth ein weltweit verfügbares Servicekonzept entwickelt, das grundlegend auf Qualität und Verfügbarkeit ausgerichtet ist. Die nach 32.000 Betriebsstunden (5 Jahren) geforderte Überholung umfasst folgende Leistungen:

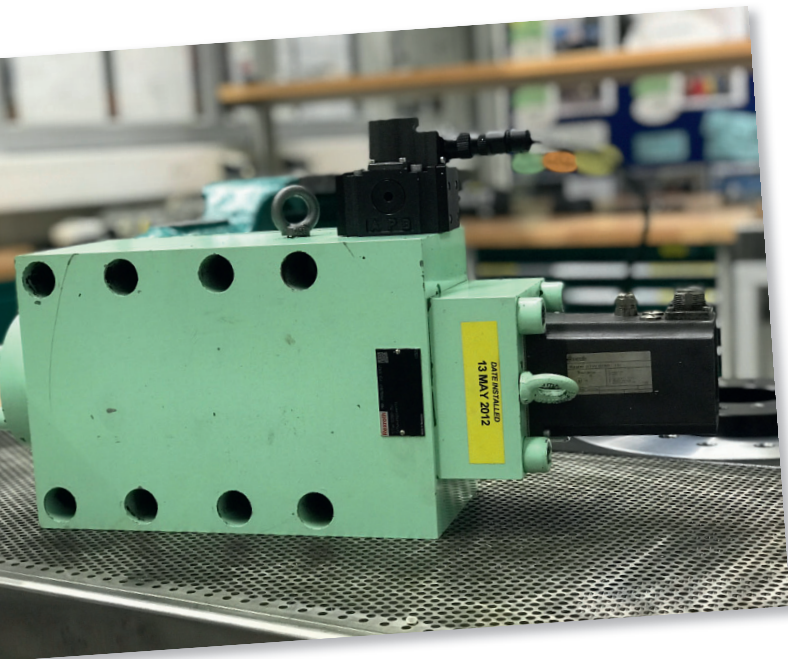
- ▶ 1. Eingangstest auf Prüfstand
- ▶ 2. Zerlegen und visuelle Inspektion der Teile
- ▶ 3. Detaillierter Reparaturbericht
- ▶ 4. Nacharbeit von Hauptkolben und Gehäuse (falls erforderlich)
- ▶ 5. Austausch von Pilotventil, Wegsensor und Steuerelektronik
- ▶ 6. Austausch sämtlicher Gummidichtungen
- ▶ 7. Einstellen des Ventils gemäß Werksspezifikation einschließlich Nullpunkt
- ▶ 8. Korrosionsschutz / Gehäuse lackieren



▲ **Bereit für weitere 32.000 Betriebsstunden: Bei der Überholung arbeitet der Bosch Rexroth Service Gehäuse und Hauptkolben nach (1+2). Pilotventil, Weggeber und Steuerelektronik (3-5) werden erneuert.**

Mit ihrem systematischen Vorgehen beseitigen die Servicetechniker jede relevante Soll/Ist-Abweichung und sichern so eine neuwertige Performance und Verfügbarkeit für weitere fünf Jahre. Besonders wichtig ist dabei der Nullpunktgleich nach Werksspezifikation. Diesen können ausschließlich die Service Center von Bosch Rexroth, da nur sie Zugriff auf die zwingend erforderlichen Produktionsdaten haben. Auf diesen Nullpunktgleich zu verzichten, wäre geradezu fahrlässig, da das Ventil dann beim Öffnen und Schließen nicht mehr genau arbeiten kann. In der Folge leidet die Effizienz, Abgasemissionen und Schadensrisiken steigen. Im Worst Case kommt es im Zylinder zu einem kritischen Überdruck und zum Absprengen des Zylinderdeckels.

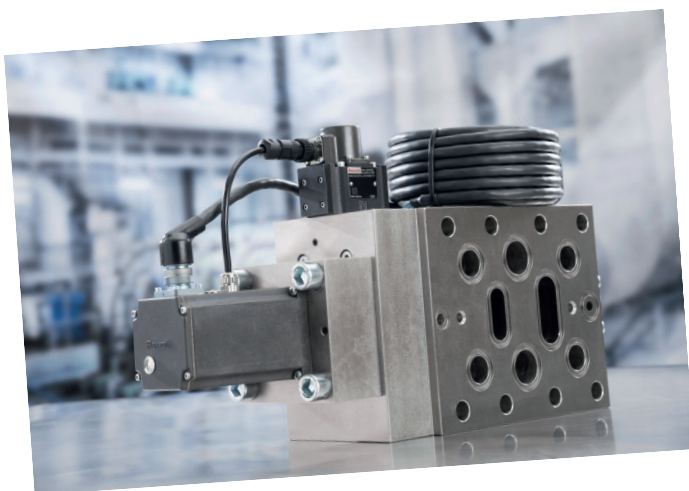
Für einen zuverlässigen Betrieb sollten darüber hinaus auch stets die Komponenten Pilotventil, Weggeber und Steuerelektronik ersetzt werden. Unglücklicherweise ist jedoch häufig zu beobachten, dass aus Kostengründen auf diesen wichtigen Teiletausch verzichtet wird.



▲ FIVA bei der Überholung durch den Rexroth Service.

Punkt 3: Austausch bzw. Wechsel des FIVA Ventils

Um minimale Toleranzen und optimale Leistungswerte zu erzielen, sind die Hauptkolben und Gehäuse der FIVA Ventile von Rexroth paarweise gefertigt. Nach 64.000 Betriebsstunden (10 Jahre) ist der Verschleiß typischerweise soweit fortgeschritten, dass die Nacharbeit im Rahmen der Toleranzen nicht mehr möglich ist. Empfehlungskonform wird das komplette Ventil ausgetauscht. Der Aufenthalt im Trockendock bietet eine günstige Gelegenheit zum Wechsel von weniger genauen oder störungsanfälligeren Ventilen zu Rexroth FIVA Ventilen. Dank der weltweiten Präsenz von Bosch Rexroth ist das fachliche Know-how hierfür vorhanden.



▲ Glänzende Performance: neues FIVA vor dem Einbau.

Punkt 4: Pilotventil an Bord austauschen

Die empfohlenen Wartungsintervalle sind so berechnet, dass sie von regulärer Wartung und normalem Reinheitsgrad des Öls ausgehen. Bei zu hoher Verschmutzung oder Überhitzung kann es jedoch auch zu Spontanausfällen kommen. Statt dann im Rahmen der Fehlersuche gleich das komplette FIVA Ventil zu tauschen, genügt es, zunächst das Pilotventil zu ersetzen. Dies kann der Bordmechaniker dank ventilintern geschlossenem Regelkreis und Plug&Play-Kabelverbindung selbst erledigen. Das bei Bosch Rexroth bestellbare Ersatzteil wiegt nur 500 g, wird mit vier Schrauben befestigt und ohne Kalibrierung und über einen einzigen Stecker mit dem FIVA Ventil verbunden. Ist das Problem mit dieser relativ schnellen Maßnahme noch nicht gelöst, muss eine andere Ursache vorliegen. Von hier aus kann dann weiter analysiert werden, um dem Rexroth Service die passenden Informationen zukommen zu lassen.

Punkt 5: Mit Bosch Rexroth sprechen

Wer die Wartung bislang vernachlässigt hat oder das Ausfall- und Kostenrisiko dauerhaft mit einfachen Mitteln senken möchte, findet bei Bosch Rexroth für jede Region einen festen Ansprechpartner. Ersatzteile, einschließlich Pilotventil, sind weltweit verfügbar, so dass viele Arbeiten auch außerhalb des Trockendocks auf hoher See oder im Hafen erfolgen können.

VORSORGE IST BESSER ALS NACHSORGE

Keine Reederei kann sich ungeplante Liegezeiten leisten. Deshalb sollte die Wartung nicht dem Zufall überlassen werden. Und auch die Crew-Mitglieder sind froh, wenn es auf dem Weg zum nächsten Hafen nicht zu Ausfällen und verminderter Leistung kommt. Der beste Weg, um Zeitverlust, Stress und unnötige Reparaturen zu vermeiden, besteht in einer kompetenten, vorbeugenden Wartung. In Zusammenarbeit mit dem Marine Service von Bosch Rexroth stellen Eigner und Superintendents eine optimale Performance und Verfügbarkeit sicher, und die Crew an Bord bleibt jederzeit handlungsfähig – ein gutes Gefühl und eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten.

FÜNF PUNKTE FÜR EINE OPTIMALE FIVA-PERFORMANCE:

- ▶ 1. Einhalten der Serviceempfehlungen des Motorenherstellers
- ▶ 2. Nach 5 Jahren: Überholung durch Bosch Rexroth für optimale Performance und Verfügbarkeit
- ▶ 3. Nach 10 Jahren: Austausch bzw. Gelegenheit zum Ersatz von weniger performanten Ventilen
- ▶ 4. Original-Ersatzteile: Pilotventil zum Austausch an Bord sowie zur Fehlersuche (Plug&Play)
- ▶ 5. Bei verpasster Wartung oder Problemen mit Proportionalventilen: Kontaktaufnahme mit weltweitem Rexroth Service (Austausch in allen großen Häfen möglich)

ÜBER DAS FIVA VENTIL VON BOSCH REXROTH

Die neue Generation der FIVA Servoventile von Bosch Rexroth für 2-Takt-Diselmotoren mit bis zu 300 rpm (**F**uel **I**njection & **V**alve **A**ctivation) setzt die jeweiligen Einspritzprofile mit höchster Genauigkeit um. Dank modernster Testverfahren, Berechnungs- und Simulationstechniken liegt die interne Reibung des Hauptkolbens um bis zu 95 Prozent niedriger als gewöhnlich. Der dadurch reduzierte Verschleiß erlaubt bei minimalen Betriebskosten einen erheblich längeren Lebenszyklus mit 250 Millionen Lastwechseln, das entspricht mindestens fünf Jahren Laufzeit. Während der Motorinbetriebnahme schützt ein Sandwich-Filter das FIVA-Pilotventil vor Verschmutzung und Beschädigung. Die Folge: geringer Kraftstoffverbrauch und niedrigste Emissionswerte, selbst unter extremsten Bedingungen. Darüber hinaus verhindert die „Fail-Safe-Philosophie“ im Falle eines Stromausfalls Beschädigungen am Motor. Die wichtigsten Vorteile:

- ▶ Höhere Präzision (Kraftstoffersparnis, Emissionen)
- ▶ Weniger Verschleiß (deutlich reduzierte interne Reibung des Hauptkolbens)
- ▶ Höhere Verfügbarkeit / weniger unproduktiven Liegezeiten
- ▶ Servicefreundlichkeit: Pilotventil lässt sich „Plug&Play“ integrieren und austauschen
- ▶ Weniger Wartungsaufwand / geringere Total Cost of Ownership

Autoren:

Volker Tenhaeff
Senior Manager Service Sales Support
Bosch Rexroth AG

Luc Staub
Senior Area Manager Service