



**Operating Instructions for MAN Marine Diesel engines
Bedienungsanleitung für MAN-Schiffsdieselmotoren
Instrucciones de servicio para Motores Diesel MAN para barcos
Instruction de service pour Moteurs Diesel marins MAN
Norme di servizio per Motori Diesel MAN per applicazioni navali**

D 2840 LE 403

D 2842 LE 404 / 407 / 410 / 414 / 415 / 416 / 417

Bedienungsanleitung – MAN-Schiffsdieselmotoren



Verehrter Kunde,

die vorliegende Bedienungsanleitung soll Ihnen das Wichtigste zum Kennenlernen und für den Umgang mit Ihrem neuen MAN-Dieselmotor vermitteln.

In dieser Anleitung sind die "Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren" enthalten. Als Ergänzung zu dieser Anleitung gehört die Druckschrift "Service Bordbuch".

**Hinweis:**

Alle drei Druckschriften gehören zum Motor und müssen stets in der Nähe des Motors im Motorraum aufbewahrt und griffbereit sein.
Anweisungen für Betrieb, Unfallverhütung und Umweltschutz genau beachten.

Die MAN-Dieselmotoren werden nach dem neuesten Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Deren störungsfreier Betrieb und die erwartete hohe Leistung sind jedoch nur zu erreichen, wenn die vorgeschriebenen Wartungsintervalle unter Verwendung der zugelassenen Betriebsmittel eingehalten werden.

**Hinweis:**

Nur Betriebsstoffe entsprechend den MAN Vorschriften verwenden, anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!
Basisinformationen zu den Betriebsstoffen siehe Druckschrift "Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren".
Zugelassene Produkte finden Sie im Internet unter:
-<http://www.man-mn.com/> → **Produkte & Lösungen** → **E-Business**-

Mit der Beseitigung von evtl. Betriebsstörungen und Durchführung von Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten im eigenen Interesse nur den zuständigen MAN-Kundendienst beauftragen.

Mit freundlichen Grüßen
MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
Werk Nürnberg

Technische Änderungen aus Gründen der Weiterentwicklung vorbehalten.

© 2006 MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
Nachdruck, Vervielfältigung oder Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der MAN nicht gestattet. Alle Rechte nach dem Gesetz über das Urheberrecht bleiben der MAN ausdrücklich vorbehalten.

Wichtige Anweisung, welche die technische Sicherheit und den Personenschutz betreffen, sind, wie nachfolgend gezeigt, besonders hervorgehoben.

**Gefahr:**

Bezieht sich auf Arbeits- und Betriebsverfahren, die einzuhalten sind, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen.

**Achtung:**

Bezieht sich auf Arbeits- und Betriebsverfahren, die einzuhalten sind, um eine Beschädigung oder Zerstörung von Material zu vermeiden.

**Hinweis:**

Erklärende Beschreibungen, die für das Verständnis des durchzuführenden Arbeits- bzw. Betriebsverfahrens nützlich sind.

Montage von Flachdichtungen

Flachdichtungen werden häufig, zur Montagehilfe oder um eine bessere Abdichtung zu erzielen, mit Dichtmitteln oder Klebern eingesetzt. Das kann, vor allem wenn Teile unterschiedlicher Wärmeausdehnung (z.B. Aluminium und Gusseisen) verbunden werden, dazu führen, dass sich die Dichtung durch den sogenannten Stepp- oder Nähmaschinen-effekt im Betrieb verschiebt und dann Undichtigkeiten auftreten.

Beispiel:

Der Deckel der vorderen Kurbelwellenabdichtung. Hier wird durch die Verwendung eines Dichtmittels oder Klebers, die Flächendichtung durch unterschiedliche Wärmeausdehnung mit der Zeit nach innen verschoben. Es treten Ölverluste auf, die u.U. dem Wellendichtring angelastet werden.

Einwandfreies montieren von Flachdichtungen ist nur zu erreichen, wenn folgendes beachtet wird:

- Nur Original-MAN-Dichtungen verwenden
- Die Dichtflächen müssen unbeschädigt und sauber sein
- Keine Dichtmittel oder Kleber verwenden – zur leichteren Montage kann, falls erforderlich, etwas Fett verwendet werden, so dass die Dichtung an dem zu montierenden Teil haftet
- Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment gleichmäßig festziehen

	Seite
Vorwort	83
Anweisungen	84
Erklärung	86
Typenschild	88
Sicherheitsvorschriften	89
Inbetriebnahme und Betrieb	94
Motoransichten D 2840 LE 403	94
Erstinbetriebnahme	96
Inbetriebnahme	98
Anlassen	99
Betriebsüberwachung	100
Abstellen	139
Wartung und Pflege	140
Schmiersystem	140
Kraftstoffsystem	143
Kühlsystem	146
Keilriemen	149
Drehstromgenerator	151
Vorübergehende Stilllegung eines Motors	151
Technische Daten	152
Störungstabelle	156
Stichwortverzeichnis	158

Erklärung

Gemäß Artikel 4, Abs. 2, in Verbindung mit Anhang II, Abschnitt B der Richtlinie 89/392/EWG in der Fassung 93/44/EWG erklärt die

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft,

dass der nachfolgend beschriebene Motor zum Einbau in eine Maschine im Sinne der EG-Maschinen-Richtlinie bestimmt ist.

Motor-Typ:

Bauart:

Daten siehe Original-Erklärung

Motor-Nummer:

Falls angefordert, ist diese Erklärung dem Lieferschein beigelegt.

Leistung / Drehzahl:



Hinweis:

Der Hersteller der verwendungsfertigen Gesamtmaschine, in die dieser Motor eingebaut werden soll, muss im Rahmen der mittelbaren und hinweisenden Sicherheitstechnik die notwendigen weiteren Maßnahmen ergreifen, damit die verwendungsfertige Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinen-Richtlinie entspricht.

Die Inbetriebnahme des Motors darf erst erfolgen, wenn die Gesamtmaschine die Bedingungen der EG-Maschinen-Richtlinie 89/392/EWG, zuletzt geändert durch 93/44/EWG, erfüllt bzw. deren letzten Änderungsstand entspricht.

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

Vogelweiherstraße 33

D-90441 Nürnberg

Erklärung



Technical documentation for exhaust emission approval of propulsion engines according to RCD 94/25/EC amended by 2003/44/EC

Manufacturer / Engine Family
D28Main

Declaration of Conformity for Recreational Craft Propulsion Engines with the requirements of Directive 94/25/EC as amended by 2003/44/EC (To be completed by manufacturer of inboard engines without integral exhaust)

Name of engine manufacturer: MAN Nutzfahrzeuge AG

Address: Vogelweiherstrasse 33

Town: Nuernberg Post Code: 90441 Country: Germany

Name of Authorised Representative: _____

Address: _____

Town: _____ Post Code: _____ Country: _____

Name of Notified Body for exhaust emission assessment: Germanischer Lloyd

Address: Vorsetzen 32-35

Town: Hamburg Post Code: 20459 Country: Germany ID Number: 0098

Module used for exhaust emission assessment: B+C B+D B+E B+F G H
or engine type-approved according to: stage II of Directive 97/68/EC Directive 88/77/EC
Other Community Directives applied: _____

DESCRIPTION OF ENGINE(S) AND ESSENTIAL REQUIERMENTS

Engine Type: z or sterndrive without integral exhaust Inboard engine
Fuel Type: Diesel Petrol
Combusion cycle: 2 stroke 4 stroke

ENGINE(S) COVERED BY THIS DECLARATION

Engine model(s) or engine family name(s):	EC Type examination certificate
Engine family "D28Main"	34658-06 HH
Engine types of engine family:	
D2842LE 420kW	
D2842LE404 956kW	
D2842LE407 882kW	
D2840LE403 772kW	
D2848LE403 588kW	
D2876LE405 537kW	
D2876LE401 515kW	
D2876LE404 463kW	

Essential requirements	Standards Used	Other normative document used	See technical documentation
Annex I.B – Exhaust Emissions			
engine identification			X
exhaust emission requirements	EN ISO 8178-1:1996		
durability			X
owner's manual			X
Annex I.C – Noise Emissions	see craft manufacturer's Declaration of Conformity		

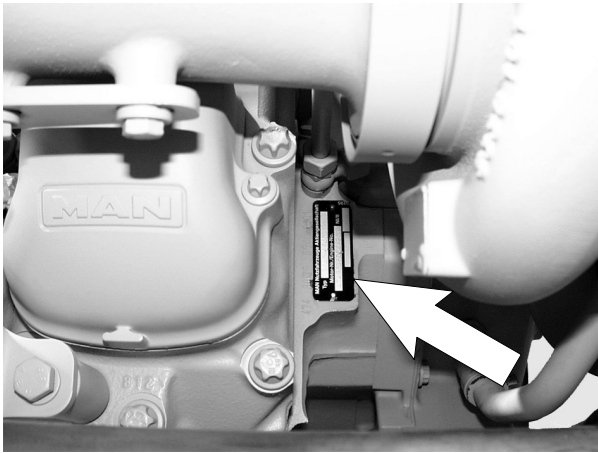
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. I declare on behalf of the engine manufacturer that the engine(s) will meet the requirements of above mentioned directives when installed in a recreational craft, in accordance with the engine manufacturer's supplied instructions and that this (these) engine(s) must not be put into service until the recreational craft into which it is (they are) to be installed has been declared in conformity with the relevant provisions of the above mentioned Directives.

Lutz Matthiesen
MVMV

Name / function: _____ Signature and title: i. O. Lutz Matthiesen
(identification of the person empowered to sign on behalf of the engine manufacturer or his authorised representative) (or an equivalent marking)

Date and place of issue: (yr/month/day) 06/02/14

MAN Nutzfahrzeuge
Aktiengesellschaft
Geschäftseinheit Motoren
Vogelweiherstraße 33
90441 Nürnberg



Bei allen Mitteilungen und Anfragen stets Motortyp, Motornummer und die Werknummer (Auftragsnummer) angeben.

Deshalb ist es sinnvoll, vor Inbetriebnahme des Motors die entsprechenden Daten von den Motortypschildern abzulesen und einzutragen.

Die Motortypschilder sind am Kurbelgehäuse (siehe Abbildung) befestigt.

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
 Typ
 Motor-Nr. / Engine No. NI/II

Typ

.....

geliefert am

.....

eingebaut am

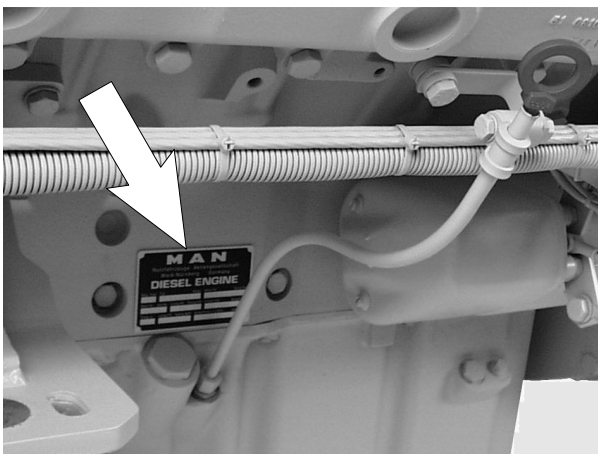
.....


Motornummer

.....

Auftragsnummer

.....



 MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
 Werk Nürnberg Germany
DIESEL ENGINE

Bauj. Year	Typ	Model	Motor-Nr.	Serial No
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Werk-Nr.	Job No	Leistung kW Rating kW	Drehz. 1/min	Speed rpm
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Temp.°C	Leistg. PS Rating BHP	Aufstellhöhe m uNN	Altitude m	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

-0219

Allgemeines

Der Umgang mit Dieselmotoren und den dafür notwendigen Betriebsmitteln ist unproblematisch, wenn das mit der Bedienung, Wartung und Pflege beauftragte Personal entsprechend geschult ist und aktiv mitdenkt.

In der vorliegenden Schnellübersicht werden wichtige Vorschriften zusammengefasst und nach Schwerpunkten gegliedert, um das Wissen zu vermitteln, das zur Vermeidung von Unfällen mit Personen-, Sach- und Umweltschäden erforderlich ist. Neben diesen Vorschriften sind auch die durch Betriebsart und Aufstellort des Motors bedingten Vorschriften zu beachten.

Wichtig:

Geschieht trotz aller Vorsichtsmaßnahmen dennoch ein Unfall, insbesondere auch durch Kontakt mit ätzender Säure, Eindringen von Kraftstoff in die Haut, Verbrühen durch heißes Öl, Gefrierschutzmittelspritzer in die Augen usw. **sofort einen Arzt aufsuchen.**

1. Vorschriften zur Vermeidung von Unfällen mit Personenschäden

Bei Inbetriebnahme, Anlassen und Betrieb

- Vor Inbetriebnahme des Motors die Bedienungsanleitung aufmerksam lesen und sich mit den "kritischen" Stellen vertraut machen. Bei Unsicherheit sich durch den MAN-Beauftragten einweisen lassen.
- Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir, den Zugang zum Motorraum mit einem Zutritts-Verbotsschild zu versehen und das Bedienungspersonal darauf hinzuweisen, dass es für die Sicherheit der Personen, die den Motorraum betreten, verantwortlich ist.
- Anlassen und Betrieb des Motors sind nur durch autorisiertes Personal erlaubt. Sicherstellen, dass der Motor durch Unbefugte nicht gestartet werden kann.
- Wenn der Motor läuft, nicht zu nahe an drehende Teile kommen. Eng anliegende Arbeitskleidung tragen.
- Betriebswarmen Motor nicht mit bloßen Händen anfassen: Verbrennungsgefahr.
- Abgase sind giftig. Die Vorschriften für den Einbau von MAN-Dieselmotoren, die für den Betrieb in geschlossenen Räumen bestimmt sind, einhalten. Für ausreichende Durchlüftung sorgen.
- **Aus Sicherheitsgründen muss an jedem Fahrstand für jeden Motor ein separater, funktionsfähiger, roter Not-Stop-Taster installiert sein.** (Motor muß nach einmaliger Betätigung des Tasters sofort stoppen)
- Motorumgebung, Steigleiter und Treppen öl- und fettfrei halten. Unfälle durch Ausrutschen können folgeschwer sein.



Bei Wartung und Pflege

- Wartungsarbeiten grundsätzlich bei abgestelltem Motor durchführen. Ist eine Wartung bei laufendem Motor erforderlich, wie etwa das Erneuern von Einsätzen bei umschaltbaren Filtern, auf mögliche Verbrühungsgefahr achten. Nicht zu nahe an drehende Teile kommen.
- Der Ölwechsel erfolgt bei betriebswarmem Motor.
Vorsicht:
Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr. Ölablassschrauben und Ölfilter nicht mit bloßen Händen anfassen.
- Die in der Ölwanne vorhandene Ölmenge berücksichtigen. Einen entsprechend großen Auffangbehälter verwenden, damit kein Öl überläuft.
- Kühlmittelkreislauf nur bei abgekühltem Motor öffnen. Ist ein Öffnen bei betriebswarmen Motor unumgänglich, die Anweisungen im Kapitel "Wartung und Pflege" beachten.
- Unter Druck stehende Rohrleitungen und Schläuche (Schmierölkreis, Kühlmittelkreis und evtl. nachgeschalteter Hydraulikölkreis) weder nachziehen noch öffnen: Verletzungsgefahr durch ausströmende Flüssigkeiten.
- Kraftstoff ist feuergefährlich. Nicht in der Nähe rauchen oder mit offenem Feuer hantieren. Auftanken ist nur bei abgestelltem Motor erlaubt.
- Beim Einsatz von Druckluft, wie z.B. beim Reinigen des Luftfilters, Schutzbrille tragen.
- Betriebsstoffe (Gefrierschutzmittel) nur in Behältern aufbewahren, die mit Behältern für Getränke nicht verwechselt werden können.
- Herstellervorschriften für den Umgang mit Batterien beachten.
Vorsicht:
Batteriesäure ist giftig und ätzend. Batteriegase sind explosiv.



2. Vorschriften zur Vermeidung von Motorschäden und vorzeitigem Verschleiß

Vom Motor nur soviel verlangen, wie er bei seiner bestimmungsgemäßen Verwendung leisten kann. Ausführliche Informationen darüber sind den Verkaufsunterlagen zu entnehmen. Verstellungen an der Einspritzpumpe dürfen nur mit schriftlicher Zustimmung von MAN-Werk Nürnberg vorgenommen werden.

Bei auftretenden Betriebsstörungen die Ursache sofort ermitteln und beseitigen lassen, damit keine größeren Schäden entstehen.

Stets nur Original-MAN-Ersatzteile verwenden. Die MAN übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch den Einbau von "ebenso guten Teilen" fremder Herkunft verursacht werden.

Darüber hinaus ist zu beachten:

- Den Motor niemals trocken, d.h. nicht ohne Schmieröl- oder Kühlmittelfüllung laufen lassen.
- Beim Anlassen keine zusätzlichen Starthilfen (z.B. Einspritzung mit Startpilot) verwenden.
- Nur die von der MAN zugelassenen Betriebsmittel (Kraftstoff, Motoröl, Gefrier- und Korrosionsschutzmittel) verwenden. Auf Sauberkeit achten. Der Dieselmotorkraftstoff muss wasserfrei sein, siehe Kapitel "Wartung und Pflege".
- Die vorgeschriebenen Wartungsintervalle einhalten.
- Den betriebswarmen Motor nicht sofort abstellen, sondern ca. 5 Minuten unbelastet laufen lassen, damit ein Temperatenausgleich stattfinden kann.
- Niemals kalte Kühlflüssigkeit in einen überhitzten Motor einfüllen, siehe Kapitel "Wartung und Pflege".
- **Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Messstab einfüllen. Die maximal zulässige Betriebsneigung des Motors nicht überschreiten.**
Bei Nichtbeachtung können schwere Motorschäden auftreten.
- Stets dafür sorgen, dass die Kontroll- und Überwachungsgeräte (Ladekontrolle, Öldruck, Kühlmitteltemperatur) einwandfrei funktionieren.
- Vorschriften für den Betrieb des Drehstromgenerators einhalten, siehe Kapitel "Wartung und Pflege".
- Die Seewasserpumpe nicht trocken laufen lassen. Bei Frostgefahr die Seewasserpumpe entleeren, wenn der Motor abgestellt wird.

3. Vorschriften zur Vermeidung von Umweltschäden

Motorenöl und Filterpatronen bzw. -einsätze, Kraftstoff / Kraftstofffilter

- Altöl nur der Altölverwertung zuführen.
- Streng darauf achten, dass Öl oder Dieselmotorkraftstoff nicht in die Kanalisation bzw. in den Erdboden eindringt.
Vorsicht:
Gefahr der Trinkwasserverseuchung!
- Gebrauchte Filtereinsätze und -patronen wie Sondermüll behandeln.

Kühlflüssigkeit

- Unverdünntes Korrosions- und / oder Gefrierschutzmittel als Sondermüll behandeln.
- Bei der Entsorgung von verbrauchten Kühlflüssigkeiten sind die Vorschriften der zuständigen örtlichen Behörden zu beachten.

4. Sicherheitshinweise für den Umgang mit gebrauchtem Motorenöl *

Längerer oder wiederholter Hautkontakt mit jeder Art von Motorenöl führt zur Entfettung der Haut. Dadurch kann es zur Austrocknung, Reizung oder zu Hautentzündungen kommen. Gebrauchtes Motorenöl enthält darüber hinaus gefährliche Stoffe, die bei Tierversuchen Hautkrebs hervorgerufen haben. Bei Beachtung der Grundregeln des Arbeitsschutzes und der Hygiene sind beim Umgang mit gebrauchtem Motorenöl gesundheitliche Schäden nicht zu erwarten.

Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz Ihrer Gesundheit:

- Längeren, wiederholten Hautkontakt mit gebrauchtem Motorenöl vermeiden.
- Die Haut durch geeignete Hautschutzmittel oder Schutzhandschuhe schützen.
- Die mit Motorenöl verunreinigte Haut reinigen.
 - Gründlich mit Seife und Wasser waschen. Eine Nagelbürste ist dabei eine wirksame Hilfe.
 - Spezielle Handreinigungsmittel erleichtern die Säuberung schmutziger Hände.
 - Benzin, Dieselkraftstoff, Gasöl und Verdünnungs- oder Lösungsmittel nicht als Waschmittel verwenden.
- Die Haut nach dem Reinigen mit fetthaltiger Hautcreme pflegen.
- Ölgetränkte Kleidung und Schuhe wechseln.
- Keine ölhaltigen Lappen in die Taschen stecken.

**Auf die richtige Beseitigung von gebrauchtem Motorenöl achten.
– Motorenöl gehört zu den wassergefährdenden Stoffen –**

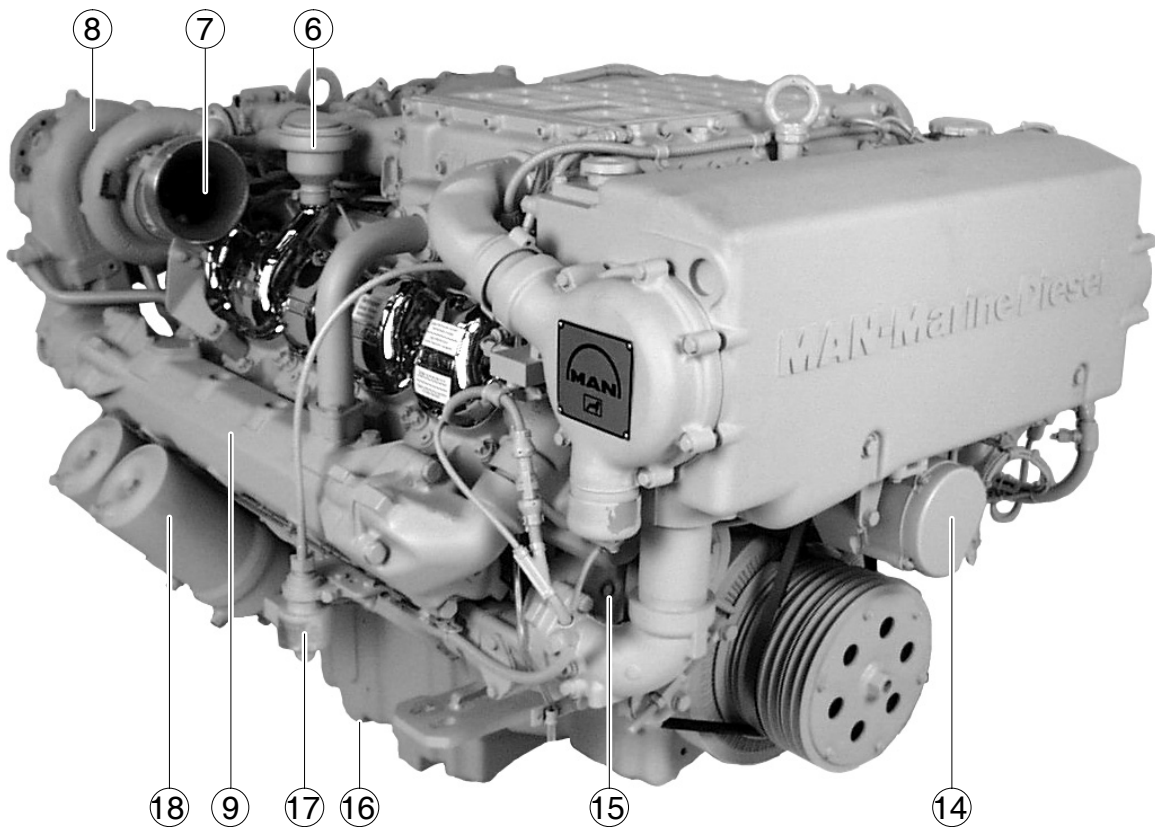
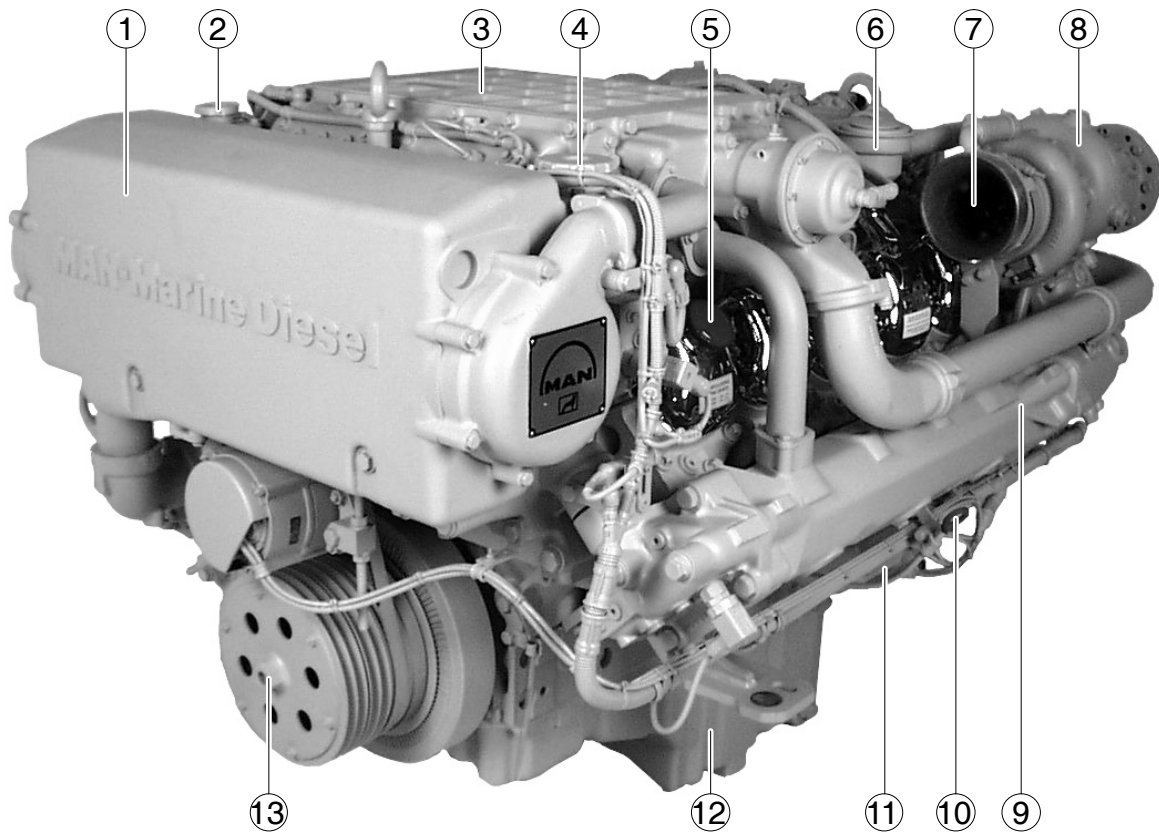
Daher kein Motorenöl auf die Erde, in Gewässer, in den Ausguss oder in die Kanalisation schütten. Verstöße hiergegen sind strafbar.

Das gebrauchte Motorenöl sorgfältig sammeln und beseitigen. Auskünfte über Sammelstellen erteilt der Verkäufer, der Lieferant oder die örtliche Behörde.

* In Anlehnung an "Merkblatt für den Umgang mit gebrauchtem Motorenöl".

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

Motoransichten D 2840 LE 403



-
- ① Wärmetauscher und Kühlmittelausgleichsbehälter
 - ② Überdruckventil am Kühlmittelausgleichsbehälter
 - ③ Ladeluftkühler
 - ④ Kühlflüssigkeitseinfüllstutzen
 - ⑤ Öleinfüllstutzen
 - ⑥ Ölabscheiderventil für Kurbelgehäuseentlüftung
 - ⑦ Ansaugkrümmer
 - ⑧ Abgasturbolader
 - ⑨ Abgasrohr
 - ⑩ Ölmesstab
 - ⑪ Anlasser
 - ⑫ Ölwanne
 - ⑬ Motordurchdrehvorrichtung
 - ⑭ Drehstromgenerator
 - ⑮ Kühlmittelpumpe
 - ⑯ Ölablassschraube
 - ⑰ Drehzahlgeber
 - ⑱ Ölfilter

Erstinbetriebnahme

Bei Erstinbetriebnahme eines neuen oder überholten Motors unbedingt die "Einbauanleitung für MAN-Schiffsdieselmotoren" beachten.

Es wird empfohlen, neue oder überholte Motoren, während der ersten Betriebsstunden nicht höher als mit etwa 3/4 Last, jedoch mit wechselnder Drehzahl, zu betreiben. Danach soll der Motor langsam auf volle Leistung gebracht werden.

**Achtung:**

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Kraftstoff einfüllen

**Achtung:**

Nur bei abgestelltem Motor tanken! Auf Sauberkeit achten! Keinen Kraftstoff verschütten! Nur zugelassene Kraftstoffe verwenden, siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."!

Kühlflüssigkeit einfüllen

Das Kühlsystem des Motors ist mit einer Mischung aus trinkbarem Leitungswasser und Gefrierschutzmittel auf Äthylenglykolbasis bzw. Korrosionsschutzmittel zu befüllen. Siehe Druckschrift "Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren".

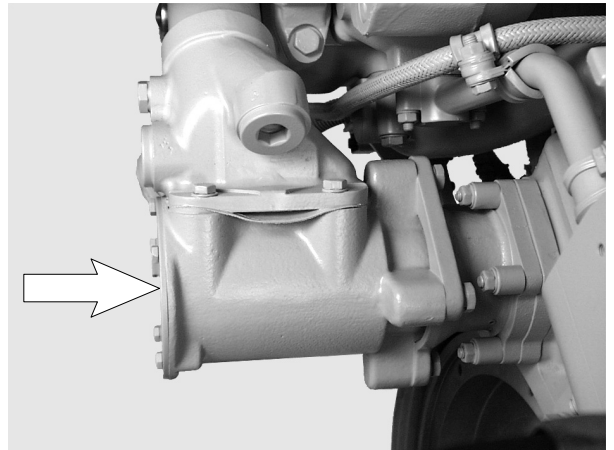
- Kühlflüssigkeit langsam über den Ausgleichsbehälter einfüllen, siehe Seite 147
- Kühlmittelfüllmenge siehe "Technische Daten"

Seewasserpumpe

Seewasserpumpe nicht trocken laufen lassen!

Darauf achten, dass alle Ventile im Seewasserkreis geöffnet sind.

Bei Frostgefahr die Seewasserpumpe entleeren.



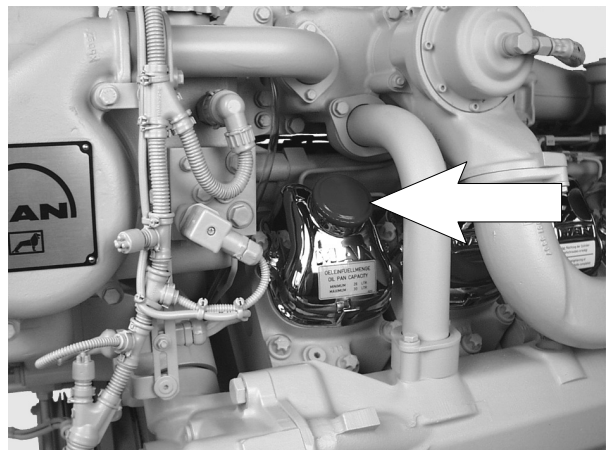
Motoröl einfüllen



Achtung:

Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Messstab einfüllen. Bei Überfüllung treten Motorschäden auf!

Die Motoren werden in der Regel ohne Ölfüllung ausgeliefert.
Motor über Öleinfüllstutzen (Pfeil) mit Schmieröl füllen, siehe Seite 141.
Ölfüllmenge siehe "Technische Daten".



Inbetriebnahme

Vor der täglichen Inbetriebnahme Kraftstoffvorrat, Kühlmittel- und Ölstand im Motor prüfen. Bei Bedarf Kraftstoff, Kühlmittel und Öl nachfüllen.

**Achtung:**

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Ölstand prüfen

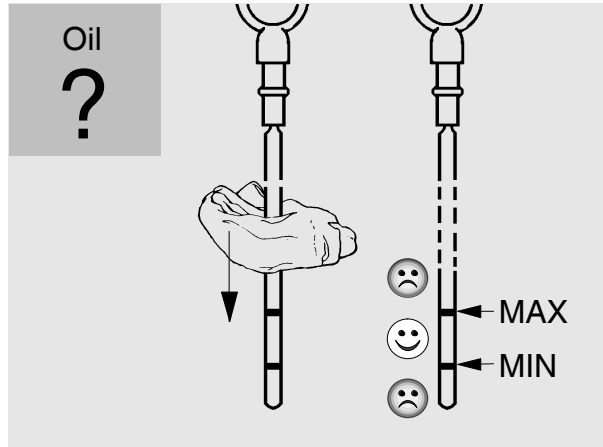
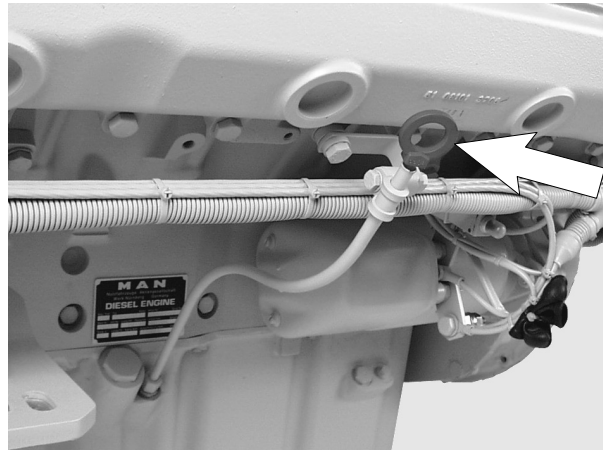
Ölstandskontrolle des Motors erst ca. 20 Minuten nach Abstellen der Maschine vornehmen.

- Ölmesstab (Pfeil) herausziehen
- mit faserfreiem, sauberem Lappen abwischen
- bis zum Anschlag wieder einstecken
- Ölmesstab wieder ziehen

Der Ölstand soll zwischen den beiden am Messstab eingeschlagenen Kerben liegen und darf nie unter die untere Kerbe absinken. Evtl. fehlende Ölmenge nachfüllen.

**Achtung:**

Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Messstab einfüllen. Bei Überfüllung treten Motorschäden auf!



Im Umgang mit Betriebsstoffen auf absolute Sauberkeit achten.

Anlassen

**Gefahr:**

Vor dem Anlassen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors befindet.

**Achtung:**

Beim Anlassen keine zusätzlichen Starthilfen (z.B. Einspritzung mit Startpilot) verwenden.

Getriebe auf "neutral" schalten.

Zündschlüssel einstecken und auf Stellung "I" drehen. Durch Aufleuchten der Kontrolllampe wird Betriebsbereitschaft angezeigt.

Zündschlüssel auf Stellung "II" (Vorglühen) weiterdrehen. Anzeigelampe (meist im Fahrerstand angebracht) leuchtet auf.

Nach Ablauf der Vorglühzeit blinkt die Anzeigelampe und signalisiert Startbereitschaft.

**Hinweis:**

Ist der Motor nicht mit einer Vorglühfunktion ausgestattet, sofort den Zündschlüssel auf Stellung "III" durchdrehen.

Zündschlüssel bis zum Anschlag (Stellung "III") weiterdrehen, Anzeigelampe erlischt, Anlasser wird betätigt.

Am Ölmanometer muss sich Schmieröldruck aufbauen, ist das nicht der Fall, Motor sofort abstellen.

Anlasser nicht länger als 10 Sekunden durchgehend betätigen.

Nach Start Zündschlüssel loslassen und Verstellhebel auf gewünschte Drehzahl stellen.

Falls Motor nicht gestartet ist, Zündschlüssel loslassen, ca. 30 Sekunden warten, dann Anlasser erneut betätigen.

Zur Startwiederholung muss der Zündschlüssel zurück in "Aus" Stellung gedreht werden.

Längerer Leerlauf kann durch Auskühlung des Motors zu Weiß- oder Blaurauchbildung führen.

Es ist daher empfehlenswert den Motor nicht länger als 5 Minuten im Leerlauf zu betreiben.

Bekanntlich tritt bei jedem Verbrennungsmotor erhöhter Verschleiß im Leerlauf auf. Längerer Leerlauf ist umweltschädlich.

Betriebsüberwachung



Achtung:

Den Motor nicht überlasten. Die max. zulässige Betriebsneigung des Motors nicht überschreiten. Bei evtl. Störungen deren Ursache sofort ermitteln und beseitigen lassen, damit keine größeren Schäden entstehen können!

Wird durch die Überwachungsgeräte ein Motor- / Getriebealarm angezeigt, ist der Motor abzustellen, bzw. auf höchstens 1200 1/min im Schwachlastbetrieb zu betreiben.

Bei den Alarmen

- Öldruck Motor / Schmieröldruckabfall
- Kühlmitteltemperatur Motor / Überhitzung Motorkühlmittel
- Ladelufttemperatur Motor

ist der Motor sofort abzustellen und die Ursache fachmännisch zu beheben, bzw. in der Fachwerkstatt beheben zu lassen.

Diesen Motor erst nach Fehlerbehebung wieder in Betrieb nehmen.

Der D 2840 LE 403 / D 2842 LE 404 wird serienmäßig mit einem Überwachungs- und Diagnosesystem MMDS ausgerüstet.

Am Steuerstand und alternativ auf weiteren Fahrständen stehen zur Betriebsüberwachung optional folgende Anzeigergeräte zur Verfügung:

Seriell angesteuerte Anzeigergeräte:

1. Analoge Rundinstrumente, siehe unten
2. Anzeigergerät MMDS-L, siehe Seite 101
3. Anzeigergerät MMDS-LC, siehe Seite 103
4. Maschinenraumtafel MMDS-EP, siehe Seite 111

CAN-Bus angesteuerte Anzeigergeräte:

5. CAN-Bus Rundinstrumente, siehe Seite 112
6. Anzeigergerät MMDS-CLC 6.3, siehe Seite 116

Für die Bedienung und Drehzahlverstellung liefert MAN folgende Geräte:

7. Fahrhebel Steuerung Mini Marex der Firma Bosch-Rexroth, siehe Seite 122
8. Optional: Notfahreinheit Em (Emergency), siehe Seite 132

Seriell angesteuerte Anzeigeräte:

1. Rundinstrumente

Von MAN können für die Betriebsüberwachung folgende VDO-Rundinstrumente geliefert werden:

Drehzahlmesser mit integriertem digitalem Betriebsstundenzähler

Öldruck Motor	0–6 bar
Öldruck Getriebe	0–25 bar
Öltemperatur Motor	50–150°C
Kühlmitteltemperatur Motor	40–120°C
Abgastemperatur Motor	100–900°C
Voltmeter	18–32 V

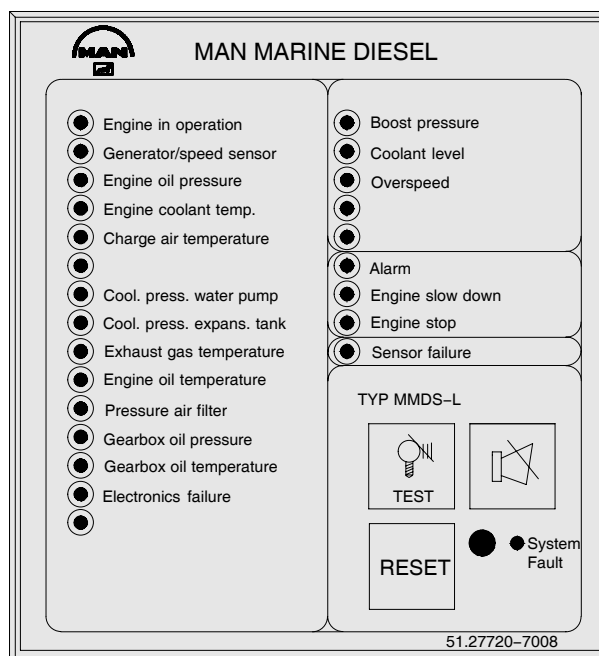
2. Anzeigerät MMDS-L

Die Motorüberwachung alarmiert den Schiffsführer, wenn wichtige Motor-Betriebswerte außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches liegen.

- Akustisch durch integrierten Summer oder werftseitig angeschlossenen Horn
- Optisch durch Blinken der jeweiligen roten Kontrollleuchte

Es werden die auf dem Anzeigerät dargestellten Motorbetriebsparameter überwacht.

Sollen Getriebeparameter überwacht werden, ist es davon abhängig, ob die entsprechenden Sensoren am Getriebe verbaut sind.



Das Gerät unterscheidet zwischen folgenden Alarmarten, Fehlermeldungen:

- Voralarm: entsprechende Leuchtdiode blinkt
- Hauptalarm: entsprechende Leuchtdiode blinkt
Leuchtdiode "Alarm" blinkt
Bei Reduzieralarm blinkt zusätzlich "Engine slow down"
Bei Stoppalarm blinkt zusätzlich "Engine stop"
- Sensorfehler: entsprechende Leuchtdiode blinkt
Leuchtdiode "Sensorfehler" blinkt

Der Alarm "Sensorfehler" bedeutet, dass entsprechender Sensor vom Überwachungssystem als defekt eingestuft wird, da er einen unrealistischen Wert liefert.
Die Drehzahl wird nicht reduziert.

Bei Elektronik Fehler leuchtet die Kontrolllampe im Dauerlicht.
Es liegt dann ein Fehler in der elektronischen Einspritzung (EDC) vor.

Um den Motor nicht zu gefährden wird bei Hauptalarmen die Motorleistung bei ausgewählten Alarmen automatisch reduziert.



Hinweis für Motoren mit elektronisch geregelter Dieseleinspritzung (EDC):

Nach Einschalten der Zündung leuchtet die Lampe "Elektronik Fehler" kurz auf (Lampentest). Liegt ein Fehler in der elektronisch geregelten Dieseleinspritzung (EDC) vor, leuchtet die Lampe "Elektronik Fehler" im Dauerlicht.

Bedienung des Anzeigegerätes MMDS-L

Das Anzeigegerät verfügt über folgende Bedienungstasten:



Ausschalten der Alarmhupe und des integrierten Summers



Ausschalten des Blinksignals der jeweiligen Kontrollleuchte, d.h. das Blinklicht geht in Dauerlicht über. Vor dem Quittieren des Blinksignals muss die Alarmhupe ausgeschaltet werden



Aufheben der Alarmmeldung (rote Kontrollleuchte erlischt)

Voraussetzung für das Aufheben einer Alarmmeldung ist:

- Drücken der Tasten "Hupe aus" und "Test" in der genannten Reihenfolge
- Beseitigung der Ursache des Alarms
- Bei Reduzieralarm muss die Motordrehzahl unter 800 1/min gebracht werden, um wieder höhere Drehzahlen erreichen zu können
- Bei Stoppalarm ist Löschung des Alarms nur nach Motorstillstand möglich

Funktionstest der Kontrollleuchten



Liegt kein Alarm vor, können die Kontrollleuchten geprüft werden.
Beim Drücken der Taste "Test" müssen alle Kontrolllampen aufleuchten

Dimmung

Alle Alarm-LED's werden abhängig von der Umgebungshelligkeit automatisch gedimmt.
Hierfür sorgt ein in die Frontplatte integriertes Fotoelement.

Horntest

Wird die Taste "Horn quittieren" ca. 5 Sekunden betätigt ertönt der eingebaute Summer sowie evtl. werftseitig montierte Hupen.

System-Fehler

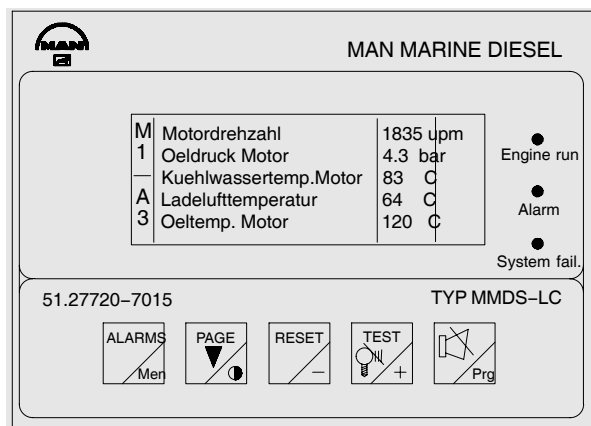
Es werden 2 Fehlerzustände unterschieden und mit der Fehler-LED durch Blinken oder Dauerlicht angezeigt:

- Eine blinkende System-Fehler-LED signalisiert einen Kommunikationsfehler, d.h. der Datenbus ist unterbrochen oder gestört. In diesem Fall sind die Steckverbindungen bei MMDS-L und dem seriellen Verteiler MMDS-SD auf richtigen Sitz zu überprüfen
- Ein Dauerlicht der System-Fehler-LED zeigt eine interne Störung an. Bleibt dieser Zustand nach dem Aus- und Wiedereinschalten weiter bestehen, so ist das Gerät defekt

3. Anzeigegerät MMDS-LC

Das Gerät dient zur Visualisierung von analogen Motordaten sowie der optischen und akustischen Meldung von Motoralar-men. **Alle Motordaten sind werkseitig in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch eingegeben.**

Durch "blättern" mit der Taste PAGE kann der Anwender alle wichtigen Motordaten abrufen. Mit einer weiteren Taste werden aktuell anstehende Alarme oder Anzeigen dargestellt.



Darstellung der Monitorseiten

Die von der MMDS gelieferten analogen Motordaten werden auf 4 Monitorseiten verteilt. Auf jeder Seite ist in der oberen Zeile die aktuelle Motordrehzahl angezeigt. Es folgen auf der 1. Seite die wichtigsten Motordaten, wie Öldruck, Kühlmittel-, Ladeluft- und Öldruck Getriebe. Weitere Motor- und Getriebedaten sowie Abgastemperaturen und Zusatzinformationen werden auf den Folgeseiten dargestellt:

<i>Seite 1</i>		<i>Istwert (Beispiel)</i>	
P1	Drehzahl	2100	rpm
	Öldruck Motor	4,3	bar
	Kühlmitteltemperatur Motor	82	°C
	Ladelufttemperatur	41	°C
	Öldruck Getriebe	19	bar

<i>Seite 2</i>		<i>Istwert (Beispiel)</i>	
P2	Drehzahl	2100	rpm
	Kühlmitteldruck Ausgleichsbe.	830	mbar
	Kühlmitteldruck Kühlmittelpumpe	3,9	bar
	Öltemperatur Motor	103	°C
	Batteriespannung	27,1	V

<i>Seite 3</i>		<i>Istwert (Beispiel)</i>	
P3	Drehzahl	2100	rpm
	Ansaugunterdruck	30	mbar
	Ladedruck	1,86	bar
	Abgastemperatur T.A.	629	°C
	Abgastemperatur T.B.	613	°C

<i>Seite 4</i>		<i>Istwert (Beispiel)</i>	
P4	Drehzahl	2100	rpm
	Öltemperatur Getriebe	70	°C
	Kraftstoffverbrauch	162	l/h
	Motorlast	79	%

Das Umschalten der Seiten erfolgt mit der Taste "**PAGE**". Mit jedem Tastendruck wird auf die nächst höhere Seite geschaltet. Nach Seite 4 folgt dann wieder Seite 1.

Für die Anzeige von aktuellen Alarmen und Anzeigen ist eine Alarmtafel vorgesehen. Diese wird mit der Taste "**ALARMS**" aufgerufen. Steht kein Alarm an, so erscheint der Hinweis "**keine Meldung**" auf dem Bildschirm.

A1	> keine Meldung	
-----------	-----------------	--

Läuft ein Alarm auf, schaltet das Gerät automatisch zur Alarmtafel um. Ein neuer Eintrag erfolgt jeweils in der oberen Zeile. Evtl. bereits vorhandene Meldungen rücken eine Zeile nach unten. In einer Spalte rechts daneben wird die Kennung und die aktuelle Uhrzeit hinzugefügt. Eine Anzeige (Meldung ohne Alarmierung) wird zwar auch in die Alarmtafel eingetragen, eine automatische Umschaltung erfolgt aber nicht, z.B. bei einem einprogrammierten Schiffsalarm oder schiffsspezifischen Anzeige, siehe Seite 111.

Folgende Kennungen werden unterschieden:

Anzeigen:	ohne Kennung
Warnungen (Voralarme):	WA
Hauptalarme:	AL
Sensorfehleralarme:	SE

Beispiel:

	<i>Meldetext</i>	<i>Kennung</i>	<i>Zeit</i>
A1	Kühlmitteltemperatur	WA	14:14
	Ladelufttemperatur	SE	13:57
	Kühlmittel Niveau		11:00
	Öldruck Motor	AL	08:37
	Bilgenpumpe EIN		



Einprogrammierte schiffsspezifische Anzeige

Stehen mehr als 5 Alarme an (z.B. während der Inbetriebnahme auf der Werft), so können die Alarme jeweils in Fünfer-Gruppen (A2 bis An) durch weiteres Betätigen der Taste **“ALARMS”** zur Anzeige gebracht werden.

Alle Alarme sind immer in zeitlich umgekehrter Reihenfolge ihres Auftretens dargestellt. Der zuletzt aufgelaufene Alarm steht also in der ersten Zeile der Alarmtafel. Solange mindestens ein Alarm aktiv ist, leuchtet die rechts neben dem Display angeordnete rote LED **“Alarm”**.

Alarme

Sofern ein Motoralarm von der Zentraleinheit MMDS oder ein vom Anwender konfigurierter Alarm aufläuft, wird der eingebaute Summer aktiviert und die LED **“Alarm”** blinkt. Gleichzeitig schaltet der Monitor automatisch auf die Alarmtafel um. Der neue Alarm wird in die erste Zeile als blinkende Meldung eingetragen.

Die Alarme, die bei ruhendem Motor aber eingeschalteter Motorzündung fälschlicherweise auflaufen würden (z.B. Öldruckmangel), werden solange unterdrückt (freigeschaltet), bis die grüne LED **“Engine run”** aufleuchtet. Dies geschieht ca. 8 Sekunden nach Erreichen der Zünddrehzahl.

Nach Betätigen der akustischen Quittierung (Taste Horn-Quit) schaltet der integrierte Summer aus. Mit der optischen Quittierung (Taste Optik-Quit) geht der blinkende Text und die LED "Alarm" in eine Daueranzeige über. Nach Beseitigung der Störung verschwindet auch der Alarmtext im Monitor. Die LED "Alarm" erlöscht, sofern nicht noch ein anderer Alarm ansteht.

Bei Alarmen, die zum automatischen Stoppen oder Reduzieren des Motors durch die Zentraleinheit MMDS geführt haben, muss zusätzlich die Taste "RESET" betätigt werden. Diese Funktion wird bei einem Stoppalarm erst bei Motorstillstand und bei einem Reduzieralarm unterhalb einer Drehzahl von 800 1/min freigegeben.

Hornstest

Wird die Taste "Horn quittieren" ca. 5 Sekunden betätigt ertönt der eingebaute Summer.

System Failure

Das Gerät hat in der Frontplatte eine rote LED mit der Bezeichnung "System Failure". Diese wird in folgenden beiden Fällen aktiviert:

- A** Bei Ausfall der seriellen Daten vom Sicherheits-, Alarm- und Diagnosesystem MMDS im Motorklemmenkasten. In diesem Fall blinkt zusätzlich die LED "Alarm" und auf der Alarmtafel erscheint der Hinweis "System Failure".
- B** Bei Störung des LCD-Monitors selbst. In diesem Fall erscheint keine weitere Meldung.

Tastenfunktionen

Frontseitig sind 5 Tasten angebracht, mit deren Hilfe verschiedene Funktionen wie Seitenumschaltung, Kontrastverstellung, Alarmquittierung und Menüsteuerung ermöglicht werden. Die Tasten haben folgende Funktionen: Standard, Test, Menü- und Sonderfunktionen.

Horn-Quit:



Standardfunktion: akustisches quittieren, bzw. abschalten der internen Hupe; Alle übrigen im System befindlichen Überwachungsgeräte werden über den seriellen Bus mitquittiert.

Testfunktion: Das Festhalten der Taste für mindestens 5 Sekunden aktiviert den eingebauten Summer.

PRG-Menüfunktion: aktuell gewählte Einstellung übernehmen (Prg=Programm)

Optik-Quit / Test: *Standardfunktion:* optisches quittieren, d.h. alle blinkenden Alarmtexte in der jeweils aktuell sichtbaren Alarmtafel gehen in konstante Darstellung über, sofern vorher die Hupe quittiert wurde; Die in der Frontplatte integrierte rote Alarm-LED wird ebenfalls von Blinken auf Dauerlicht geschaltet. Alle übrigen im System befindlichen Überwachungsgeräte werden über den seriellen Bus mitquittiert.



Testfunktion wenn z.Z. kein Alarm anliegt, bzw. zuvor alle aufgelaufenen Alarme optisch quittiert wurden: Lampentest, d.h. die drei LED's in der Frontplatte werden für die Dauer des Tastendrucks aktiviert.

Sonderfunktion: siehe Erläuterung Taste



+Menüfunktion: Auswahlzeiger nach rechts verschieben oder Eingabewert erhöhen.

RESET:



Standardfunktion: über die Reset-Taste kann ein Reduzier- oder Stoppalarm zurückgesetzt werden: **Ein Reduzieralarm kann nur nach Reduzierung der Drehzahl unter 800 1/min zurückgesetzt werden.** Sofern die entsprechenden Kriterien erfüllt sind, Horn- und Optik / Testtaste gedrückt / betätigt und die Alarmursache aufgehoben wurde, wird so der aufgelaufene Reduzier- oder Stoppalarm in der Zentraleinheit zurückgesetzt.

Sonderfunktion: siehe Erläuterung Taste



--Menüfunktion: Auswahlzeiger nach links verschieben oder Eingabewert vermindern.

PAGE:



Standardfunktion: Umschalten auf die nächst höhere Anzeigetafel für analoge Motordaten. Die Seitenzahl wird in der Anzeige oben links mit P1 bis P4 gekennzeichnet. Auf Seite 4 folgt dann wieder Seite 1. Wird diese Taste betätigt während die Alarmtafel dargestellt ist, schaltet der Monitor auf die analogen Motordaten zurück, von der die Alarmtafel ursprünglich aufgerufen wurde.

●-Sonderfunktion: Taste ermöglicht die Einstellung des LCD-Kontra-

stes bei gleichzeitiger Betätigung der Tasten  oder .

ALARMS:



Standardfunktion: Aufrufen der Alarmtafel; Die fünf zuletzt aufgelaufenen und noch anstehenden Alarme oder Anzeigen werden dargestellt. Oben links im Monitor steht die Kennung A1. Sollten z.Z. mehr als fünf Meldungen anstehen, können durch nochmaliges Betätigen der Taste jeweils fünf weitere Meldungen zur Anzeige gebracht werden. Die Seitenzahl wird oben links mit A1...Ax gekennzeichnet. Springt die Anzeige nach dem Tastendruck zur 1. Alarmtafel oder bleibt die Anzeige unverändert, so sind keine weiteren Meldungen mehr aktiv.

Sonderfunktion: Das Festhalten der Taste für mind. 5 Sekunden aktiviert das eingebaute Konfigurationsmenü. Dort sind Sprache, Einheiten, Datum und Zeit einstellbar.

Menüfunktion: Innerhalb des Menüs hat diese Taste eine Abbruchfunktion (Esc).


Man gelangt jeweils eine Menüebene zurück bzw. vom Hauptmenü aus zur normalen Anzeigefunktion.

Menüfunktionen

Durch Festhalten (mindestens 5 Sekunden) der Taste "ALARMS" gelangt man in das Konfigurations-Menü. Die Tasten erhalten jetzt die unter "Menüfunktion" beschriebene Bedeutung. Die neue Zuordnung wird in der unteren Zeile kontinuierlich schwarz unterlegt dargestellt:

<i>Escape-Funktion</i> <i>Abbruch</i>	<i>Move-Funktion</i> <i>Auswahlzeiger bewegen</i>	<i>Enter-Funktion</i> <i>Einstellung übernehmen</i>
esc(Men)	move(+/-)	enter(Prg)




Die Menüführung erfolgt in englischer Sprache und ist nicht veränderbar. Man gelangt zunächst in das Hauptmenü, wo Sprache und Einheiten für Messstellenbezeichnungen und Messwerte ausgewählt werden können. Außerdem stehen hier weitere Unterfunktionen für die Zeiteinstellung (set-time) sowie Service-Funktionen incl. PC-Kommunikation (service) zur Verfügung. Jeder aktuelle Auswahlvorgang kann mit der Escape-Funktion

(Menü-Taste ) abgebrochen werden. Alle anderen zuvor vorgenommen Einstellungen werden hiervon jedoch nicht beeinflusst.




Auswahl von Sprache und Einheiten

Nach Aufruf des Menüs werden die aktuellen Einstellungen schwarz unterlegt dargestellt. Ein blinkender Auswahlzeiger markiert die z.Z. eingestellte Sprache (z.B. English):

<i>Englisch</i>	<i>Deutsch</i>	<i>Französisch</i>	<i>Italienisch</i>	<i>Spanisch</i>
> (US/GB) <	(D)	(F)	(I)	(E)

Der Auswahlzeiger kann über die Move-Funktion (+--Tasten  ) bewegt werden. Mit der Enter-Funktion (PRG-Taste ) wird die jeweils markierte Sprache übernommen und schwarz unterlegt markiert. Der Auswahlzeiger springt anschließend auf die aktuell eingestellte Einheit für Temperaturen (z.B. °F):



Anzeige in Grad Celsius	Anzeige in Grad Fahrenheit
(°C)	> (°F) <

Die Auswahl erfolgt wieder über die Move-Funktion (+--Tasten  ) gefolgt von der Übernahme mit der Enter-Funktion (PRG-Taste ). Die Auswahl wird schwarz unterlegt markiert und der Auswahlzeiger springt auf die z.Z. eingestellte Einheit für Drücke (z.B. bar).


Anzeige in BAR	Anzeige in PSI
> (BAR) <	(PSI)



Nach Auswahl und Übernahme sind alle Einstellungen für Sprache und Einheit abgeschlossen und entsprechend schwarz unterlegt markiert. Der Auswahlzeiger springt in die vorletzte Zeile zur Position **“exit”**:

> exit <	back	set-time	service
-----------------	------	----------	---------

Wird dieses mit der Enter-Funktion (PRG-Taste ) bestätigt oder an dieser Stelle mit der Escape-Funktion (Menü-Taste ) abgebrochen, gelangt man mit dem aktuell markierten Zustand zurück zur normalen Anzeigefunktion. Bei einem Eingabefehler kann man mit der Funktion **“back”** die Eingabe wiederholen. Der Auswahlzeiger springt wieder zur Anfangsposition (Sprachauswahl).

Einstellung der Uhrzeit

Zunächst muss der Auswahlzeiger in die vorletzte Zeile gebracht werden. Dazu wird die aktuelle Sprach- und Einheiteneinstellung jedesmal mit der Taste  bestätigt.

Nun kann der Zeiger mit den +--Tasten   auf **“set-time”** positioniert werden.

exit	back	> set-time <	service
------	------	---------------------	---------

Der Aufruf der Funktion erfolgt mit der PRG-Taste



Es wird eine neue Seite aufgerufen und die aktuelle Zeit (Uhrzeit / Datum) angezeigt. Der Auswahlzeiger springt auf Stunde.

<i>set-time</i>		<i>Stunde</i>	<i>Minute</i>	<i>Sekunde</i>
time	(H:M:S)	>13<	: 29	: 56
		<i>Tag</i>	<i>Monat</i>	<i>Jahr</i>
date	(D:M:Y)	27	: 06	: 00

Soll nichts verändert werden, kann jetzt mit der Menü-Taste



abgebrochen werden.

Ansonsten erfolgt die Einstellung mit den +--Tasten



und der PRG-Taste



in der Reihenfolge Stunde, Minute, Sekunde, Tag, Monat und Jahr. Eine richtige

Zeit- oder Datumsangabe wird mit der PRG-Taste



bestätigt und der Auswahlzeiger springt auf den nächsten Wert. Als letztes folgt die Jahreszahl und der Auswahlzeiger springt in die vorletzte Zeile zur Position "exit", die Zeiteinstellung ist jetzt abgeschlossen.

>exit<	Back	get-mmnds-time
--------	------	----------------

Durch Bestätigen mit der PRG-Taste



oder mit der Menü-Taste



gelangt man zurück ins Hauptmenü. Bei einem Eingabefehler kann man mit der Funktion "back" die Eingabe wiederholen.

Eine zusätzliche Funktion ermöglicht es, die Systemzeit der MMDS-Zentraleinheit in das Anzeige-Modul herunterzuladen. Dazu wird der Auswahlzeiger auf "get-mmnds-time" gestellt und mit PRG



bestätigt. Sofern die Zentraleinheit aktiv ist (Motorzündung ein), werden Datum und Zeit überschrieben und es erscheint kurzzeitig folgende Meldung im Display.

>>> LOAD MMDS-SYSTEM-TIME <<<

Bei abgeschalteter Zentraleinheit (Motorzündung aus) wird nichts verändert und es erscheint die Meldung:

>>> NO MMDS-TIME RECEIVED <<<

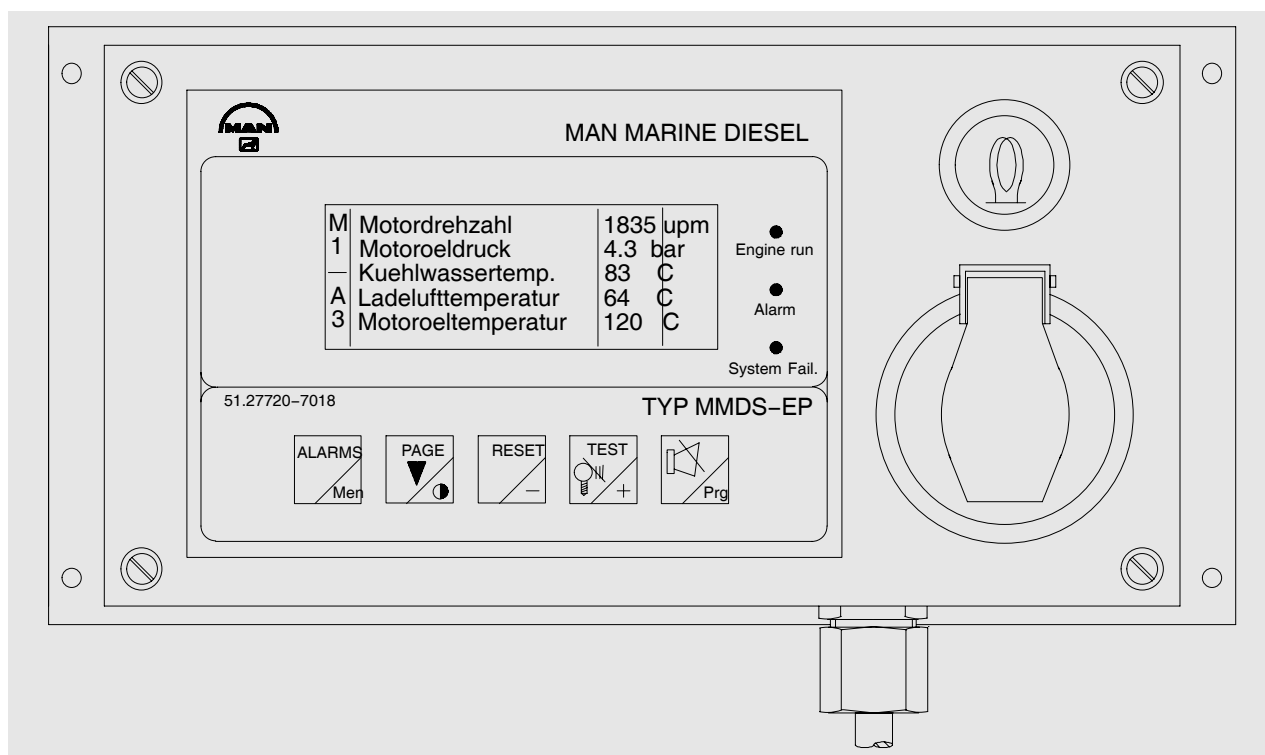
Anschließend springt der Auswahlzeiger wieder in die vorletzte Zeile zur Position "exit".

Schiffsspezifische Alarme

Es besteht die Möglichkeit weitere 11 schiffsspezifische Alarme oder Anzeigen anzuschließen und per Software zu generieren. Den Text der Alarme oder Anzeigen trägt die Werft ein.

Bei Alarm erscheint der entsprechende Messstellentext auf der Alarmseite, es erfolgt automatische Umschaltung ins Alarmmenü. Bei Anzeigen erfolgt eine automatische Umschaltung ins Alarmmenü nicht.

4. Maschinenraumtafel MMDS-EP



Die Funktionen der Tasten und des LCD-Displays sind mit denen am MMDS-LC gleich (siehe Bedienungsanleitung MMDS-LC).

Unterschiede zum MMDS-LC:

- keine schiffsspezifische Alarme einprogrammierbar
- zusätzlich:
 - Zündschloss
 - Vorglühlampe



Hinweis zur Vorglühlampe:

Die Vorglühlampe ist beim Reihen-6-Zylinder (D 2876 LE401/404) nicht aktiv, da dieser Motor nicht mit einer Vorglühanlage ausgestattet wird.

Bei V-Motoren kann optional eine Vorglühlung vorhanden sein. In Zündschlüsselstellung "I" leuchtet die Lampe. Warten bis Lampe zu blinken beginnt, dann starten.

CAN-Bus angesteuerte Anzeigeräte:

5. CAN-Bus Rundinstrumente, Drehzahlmesser mit Info-Display und Taster

- Drehzahlmesser (0–3000 1/min) mit integrierter LCD Anzeige für folgende Parameter und Taster zum Seitenwechseln:
 - Öldruck Motor
 - Öldruck Getriebe
 - Kühlmitteltemperatur
 - Öltemperatur Motor
 - Abgastemperatur
 - Ladelufttemperatur
 - Ladedruck
 - Last
 - Betriebsstunden
 - Kraftstoffverbrauch
 - Batteriespannung

- Öldruck Motor 0–10 bar
- Öldruck Getriebe 0–25 bar
- Öltemperatur Motor 50–150°C
- Kühlmitteltemperatur Motor 40–120°C
- Abgastemperatur Motor 100–900°C
- Voltmeter 18–32 V

Drehzahlmesser CAN-Master

Der VDO Ocean Link Drehzahlmesser (CAN-Bus Drehzahlmesser)

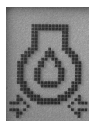

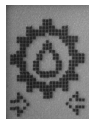
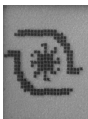
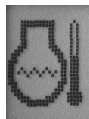


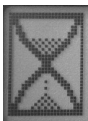

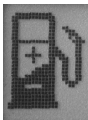

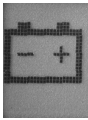

Der VDO Ocean Link Drehzahlmesser ist ein Multifunktionsinstrument zur Anzeige von Motordaten und für den Einsatz in der Sportschifffahrt bestimmt. Der Drehzahlmesser zeigt bei Betrieb die aktuelle Motordrehzahl auf der Analogskala an. Weitere Werte und Bedienungshilfen erscheinen im LCD-Display.

Das Instrument verfügt über einen Taster auf der Gerätevorderseite, mit dem alle Funktionen ausgewählt werden können. Die Handhabung des Gerätes ist dadurch einfach und unkompliziert.



Die Hauptfunktionen

Die Hauptfunktionen des VDO Ocean Link Drehzahlmessers sind mit dem Taster abrufbar. Mit jedem Tastendruck wird im LCD-Display der nächste Messwert angezeigt.

	– Motoröl Druck		– Ladelufttemperatur
	– Getriebeöl Druck		– Ladeluftdruck
	– Kühlmitteltemperatur		– % Load
	– Motoröltemperatur		– Betriebsstunde
	– Abgastemperatur 1 vor Turbine D 28 Reihen- und V-Motor		– momentaner Kraftstoff- verbrauch
	– Abgastemperatur 2 vor Turbine D 28 V-Motor		– Batteriespannung
	– Abgastemperatur nach Turbine D 08 Motor		

Die Einstellung, welche Abgastemperatur angezeigt wird, muss bei der Auswahl der Displayanzeigen (Screen on / off) eingestellt werden.

Einstellmöglichkeiten

Durch Betätigung der Taste können weitere Einstellungen vorgenommen werden:

- Wahl der Beleuchtungsstärke in 8 Stufen
- Wahl der Anzeigeeinheit in metrischen oder englischen Einheiten
- Wahl der Geber für die Anlegeingänge

Wahl der Beleuchtungsstärke

Halten sie die Taste für 4 Sekunden gedrückt. Es erscheint der Rollbalken für die Beleuchtungseinstellung. Durch mehrfaches Drücken des Tasters können sie die Beleuchtung des Drehzahlmessers und der angeschlossenen Bus-Anzeiger in 8 Stufen ändern. Der Anzeiger springt 8 Sekunden nach dem letzten Tastendruck in den normalen Betriebsmode zurück. Die Einstellung der Beleuchtung bleibt auch nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung erhalten.

Beachten sie, dass die Einstellung der Beleuchtung nur möglich ist, wenn die Settings External Illumination auf "Internal" gestellt ist.

Die Grundeinstellungen, Settings

Die für den einwandfreien Betrieb notwendigen Grundeinstellungen können in den Settings ausgewählt werden. Sie erreichen die Settings durch Drücken und Festhalten des Tasters während sie die Spannungsversorgung des Anzeigers einschalten, d.h. normalerweise die Zündung einschalten.

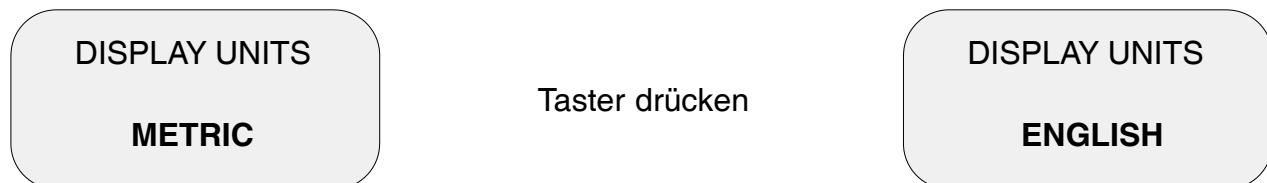
Display Units:	Auswahl der Einheiten
Screens on / off:	Auswahl der Displayanzeigen
Simulator Mode:	Aktivieren des Simulationsmodes
Exit Setup:	Beenden des Settings Menüs

Um einen Wert zu verändern (z.B. von NO auf YES) drücken sie kurz den Taster. Um einen Wert nicht zu verändern halten sie den Taster gedrückt bis der eingestellte Wert einmal blinkt. Lassen sie dann den Taster sofort los. Dadurch wird die angezeigte Einstellung übernommen. Drücken sie keine Taste so wird die angezeigte Einstellung nach 10 Sekunden automatisch übernommen.

Die Auswahl der Einheiten (Display Units)

Die Werte für die Temperaturen und Drücke können wahlweise in der Einheit °C/bar (METRIC) oder °F/psi (ENGLISH) angezeigt werden. Nehmen sie die Auswahl der Einheiten (engl. Unit) wie folgt vor:

Im dargestellten Beispiel wird die Einheit von METRIC auf ENGLISH geändert.



Einstellung der Beleuchtung (External Illumination)

Wählen sie hier ob die Beleuchtung des Drehzahlmessers und der angeschlossenen Busgeräte intern oder extern gesteuert wird.

EXTERNAL:	Die Beleuchtung wird über den Eingang des 14-poligen Steckers, am Drehzahlmesser hinten, mit der Zündung ein- und ausgeschaltet. Ein Dimmen der Beleuchtung ist nicht möglich.
INTERNAL:	Die Beleuchtung kann im normalen Betriebsmode durch Drücken und Festhalten des Tasters in 8 Stufen geregelt, bzw. gedimmt werden.

Die Auswahl der Displayanzeigen (Screen on / off)

Wählen sie hier welche Messwerte im normalen Betriebsmode angezeigt werden sollen.

- YES:** Hier werden nacheinander alle Messwerte mit ihrem ISO-Symbol angezeigt. Sie können durch wählen von "NO" den Messwert aus dem normalen Betriebsmode entfernen. Soll der Messwert wieder angezeigt werden, wählen sie "YES" wenn das ISO-Symbol des Messwertes angezeigt wird.
- NO:** Es werden keine Änderungen an der Einstellung vorgenommen.

Aktivieren des Simulationsmodes (Simulator Mode)

Wählen sie hier ob der Simulationsmode eingeschaltet werden soll.

- YES:** Simulationsmode wird eingeschaltet. Der Anzeiger erzeugt für alle Messkanäle Zufallswerte und zeigt diese an. Die Messwerte werden ebenfalls an die Businstrumente gesendet.
- NO:** Der Simulationsmode wird ausgeschaltet.

Beachten sie, dass der Simulationsmode nach Aus- und Wiedereinschalten des Anzeigers weiterhin aktiviert bleibt, wenn er nicht durch Wählen von NO ausgeschaltet wird.

Einstellen der Anzahl der Abgastemperaturmesswerte (Charge Boost Amount)

Wählen sie hier ob ein oder zwei Messwerte für Abgastemperatur vor der Turbine angezeigt werden sollen.

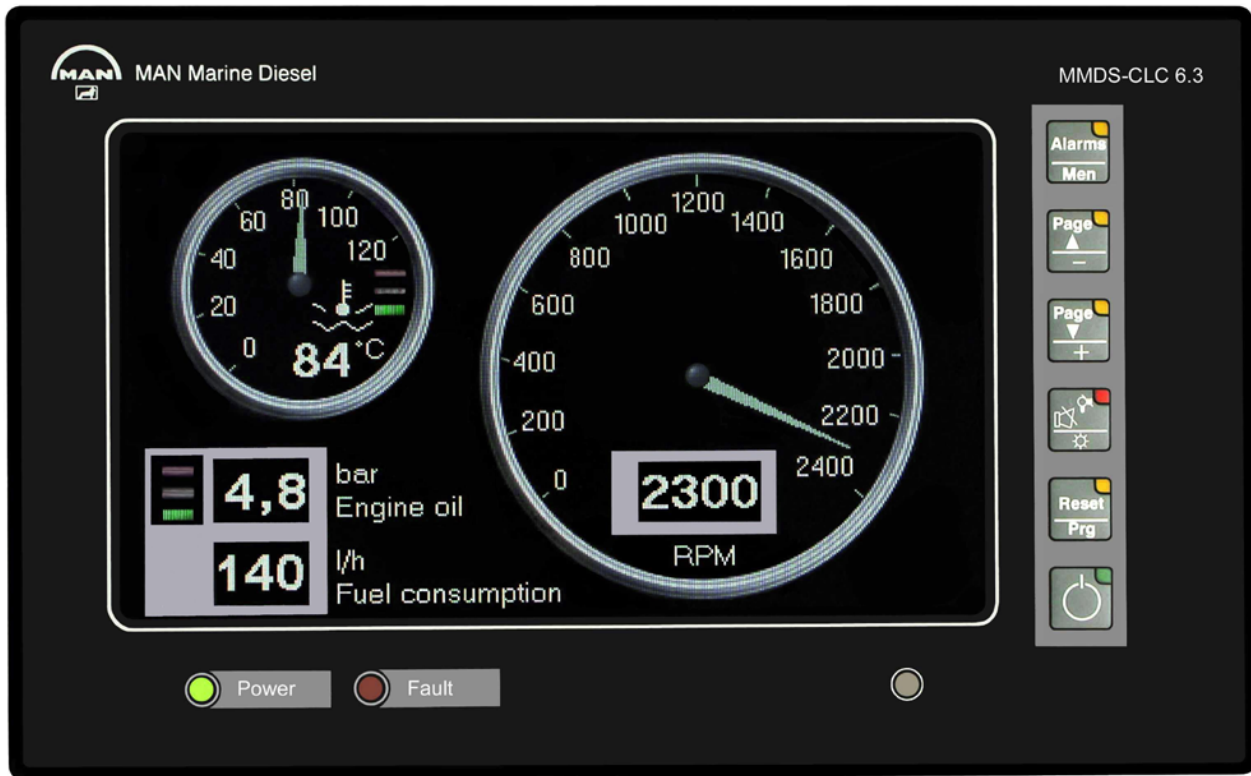
- 1:** Ein Abgastemperaturmesswert.
- 2:** Zwei Abgastemperaturmesswerte.
(V-Motore)

Beenden des Settings (Exit Setup)

Wählen sie hier ob die Settings verlassen werden sollen.

- YES** Die Settings werden verlassen, der Anzeiger startet neu im normalen Betriebsmode.
- NO** Die Settings werden wieder neu gestartet.

6. Anzeigegerät MMDS-CLC 6.3 (Farbdisplay)



Einleitung

Diese Beschreibung dokumentiert die Funktion und Bedienung des Farbdisplays MMDS-CMS 6.3 mit der Fernbedienung MMDS-CLCB 6.3 in der Anwendung als Motordisplay zur Überwachung eines Motors. Einbau, Aufbau und Installation sind in einer separaten Gerätebeschreibung erläutert.

Auf dem Farbdisplay erfolgt die Visualisierung der Motor- und Getriebedaten in Grafiken, welche Rundinstrumente und Digitalanzeigen abbilden. Zur Anzeige von Alarmzuständen dienen LED-Symbole, sowie eine Tabelle, die alle anstehenden Meldungen mit ausführlichen Informationen auflistet.

Bei der Installation kann ein Logo aktiviert werden, welches auf allen Seiten dargestellt wird. Die Auswahl des Logos ist von der Werft über integrierte DIP-Schalter selbst einzustellen.

Bedientasten

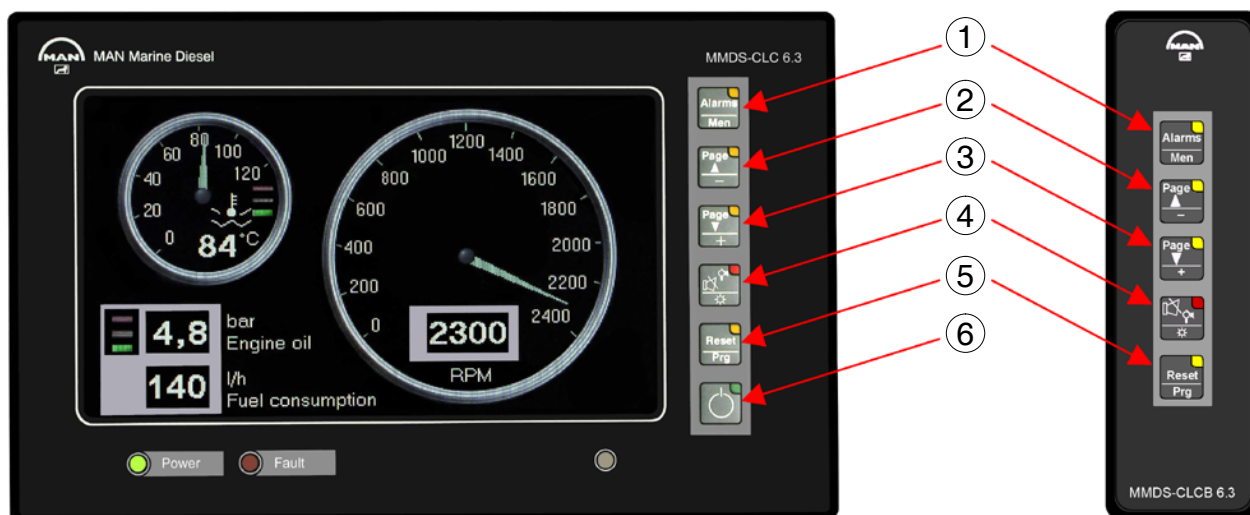


Abbildung: Nummerierung der Bedientasten

Bedienfunktionen und Konfiguration

Das Display wird über die Power-Taste (unten rechts) ein- und ausgeschaltet. Die Bedienung des Systems, sowie die Einstellung des Displays erfolgt mit den darüberliegenden Tasten oder der Fernbedienung MMDS-CLCB 6.3.

Folgende Funktionen sind implementiert:



Standardfunktion: Aufruf der Alarmtabelle, bzw. Umschalten zu weiteren Alarmseiten.

Zusatzfunktion: Bei Betätigung länger als 5 Sekunden => Ein- und Ausschalten des Konfigurationsmenüs.



Standardfunktion: Blättern auf die vorherige Seite

Zusatzfunktion im Menü: Parameter verändern / Wert verringern.



Standardfunktion: Blättern auf die nächste Seite.

Zusatzfunktion im Menü: Parameter verändern / Wert erhöhen.



Standardfunktion: Akustisches und optisches Quittieren aller am gleichen CAN-Bus angeschlossenen Überwachungsgeräte.

Zusatzfunktion: –

Testfunktion: Liegt z.Z. kein Alarm an, oder wurden zuvor alle aufgelaufenen Alarme optisch quittiert, erfolgt nach einer Betätigung länger als 5 Sekunden ein Hornstest, d.h. der interne Summer und das Hornrelais werden für die Dauer des Tastendruckes aktiviert.




Standardfunktion: Ein Rücksetzsignal "Reset" wird über den CAN-Bus zur Zentraleinheit MMDS (Motorklemmenkasten), bzw. zu einer Datenstation gesendet. Sofern die entsprechenden Kriterien erfüllt sind, werden hiermit aufgelaufene Reduzier- oder Stoppalarme zurückgesetzt.

Zusatzfunktion im Menü: Änderung übernehmen und zum nächsten Parameter wechseln.



Funktion: Ein- und Ausschalten des Displays (nur Display, nicht auf der Fernbedienung).

Funktion

Das Farbdisplay wird mit Anlegen der Versorgungsspannung automatisch aktiviert. Über die "Power" Taste  kann es dann manuell ein- und ausgeschaltet werden.

Zur grafischen Darstellung der wichtigsten Motor- und Getriebedaten gibt es zwei Bildschirmseiten. Die Anzeige von Alarmen erfolgt in einer Alarmtabelle.

Die Drehzahlanzeige wird durch einen Dämpfungsalgorithmus mechanischen Instrumenten nachempfunden. So wird erreicht, dass kleine Änderungen nicht zu einer unbeständigen Darstellung führen, welche den Schiffsführer irritieren könnten.

Grafische Darstellung von Motor- und Getriebedaten

Beim Einschalten wird automatisch die Startseite aufgerufen, welche Drehzahl und Kühlmitteltemperatur in Abbildungen von Rundinstrumenten, sowie den Motor-Öldruck in digitaler Form anzeigt. Verfügt der Motor über eine elektronische Regelung (EDC), so wird der berechnete Kraftstoffverbrauch unten links dargestellt.



Abbildung: Seite mit analogen und digitalen Anzeigeelementen

Eine zweite Seite zeigt Motor- und Getriebedaten als digitale Anzeigewerte. Die Drehzahl wird zusätzlich über eine Balkengrafik visualisiert. Diese besteht aus 12 grünen, einer orangen und einer roten LED. Mit steigender Drehzahl werden entsprechend zunehmend grüne LED's aktiviert. Bei mehr als 2400 1/min wird die orange bei 2600 1/min die rote LED zugeschaltet.



Abbildung: Seite mit digitalen Anzeigeelementen

Mit den Tasten “Page ▲” ② und “Page ▼” ③ kann zwischen den grafischen Seiten umgeschaltet werden. Ist die Alarmtabelle gerade aktiv, wird die zuletzt angezeigte grafische Seite aufgerufen.

Alarmer

Ist ein Alarmzustand erreicht, erscheint automatisch eine Alarmtabelle. In dieser sind alle Vor-, Haupt- und Sensorfehleralarme aufgelistet. Gleichzeitig werden ein interner Summer und das Hornrelais aktiviert. Das Sammelalarmrelais fällt nach ca. 3 Sekunden ab. War vorher schon ein anderer Alarm aktiv, gibt das Sammelalarmrelais einen Wiederholungsimpuls. Es zieht für ca. 3 Sekunden an und fällt anschließend wieder ab. Auf diese Weise ist es möglich, mit jedem neuen Alarm eine Lichtrufsäule zu aktivieren, oder, bei unbesetztem Schiff, eine telefonische Nachricht abzusetzen. Durch das akustische Quittieren mit der Taste ⑤ schaltet der interne Summer aus, und das Horn-Relais fällt ab.

Abgesehen von der Drehzahl verfügen alle Anzeigen, die auf über- oder unterschreiten von Grenzwerten überwacht werden, über LED-Symbole zur Darstellung von Alarmzuständen. Solange die grüne LED leuchtet, befindet sich der Wert im “normalen Bereich”. Bei Erreichen eines Voralarms blinkt die orange, und bei einem Hauptalarm die rote LED. Durch das optische Quittieren (Taste ④) wechseln alle blinkenden Anzeigen in den Dauerlichtzustand. Erst wenn die Störung behoben ist und akustisch sowie optisch quittiert wurde (Taste ④), wechselt die Alarmanzeige wieder in den “Normalzustand”.



Abbildung: Beispiel einer Anzeige mit Alarmdarstellung

Die Zentraleinheit MMDS überwacht alle wichtigen Sensoren auf Plausibilität. Tritt ein Sensorfehleralarm auf, so wird bei digitalen Anzeigen der Wert und bei Rundinstrumenten der Zeiger ausgeblendet. Die entsprechende LED zur Darstellung des Alarmzustandes erlischt.

Menüfunktionen

Das Gerät verfügt über eine integrierte Uhr, die werkseitig eingestellt ist. Die Uhrzeit lässt sich nachträglich verändern. Das Betätigen der Taste “Men” ① für ca. 5 Sekunden aktiviert die Uhrzeiteinstellung. Der Wert in dem jeweils rot markierten Feld lässt sich mit den Tasten – ② und + ③ verändern. Durch Drücken der Taste “Prg” ⑤ schaltet die Markierung auf das nächste Feld. Durch ein nochmaliges Betätigen der Taste “Men” ① für ca. 5 Sekunden werden die eingestellten Werte übernommen und das Menü verlassen. Die Anzeige wechselt auf die Alarmtabelle.

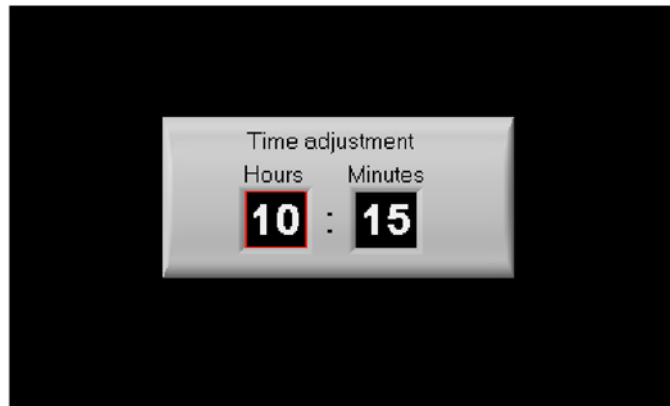


Abbildung: Einstellung der Uhrzeit

7. Fahrhebel Steuerung Mini Marex



Gefahr:

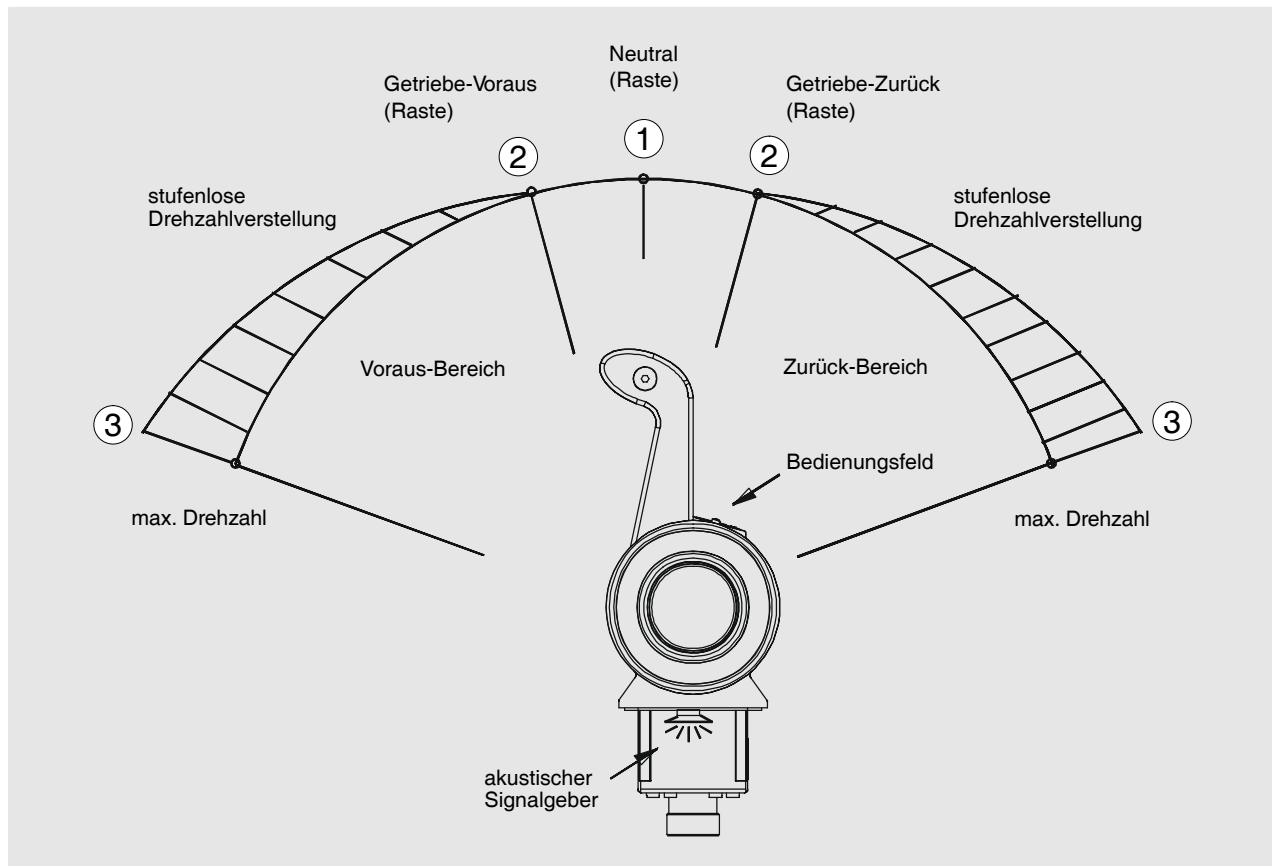
Aus Sicherheitsgründen muss an jedem Fahrstand für jeden Motor ein separater, funktionsfähiger, roter Not-Stop-Taster installiert sein. (Motor muß nach einmaliger Betätigung des Tasters sofort stoppen)

Auf Werft- oder Kundenwunsch ist es möglich über MAN eine elektronische Fahrhebel Steuerung von der Fa. Bosch-Rexroth Typ Mini Marex zu beziehen.

Diese Steuerung hat spezielle für MAN konfigurierte Steckverbindungen.

Bedienung der Steuerung:

Kommandogeber



“Neutral” (Raste) Position ①

In dieser Position ist das Getriebe ausgekuppelt und die Antriebsmaschine läuft im Leerlauf. Jedes mal bei Erreichen der “Neutral-Position” zeigt die Steuerung dieses akustisch durch einen kurzen “Piep-Ton” an.

“Getriebe Voraus / Zurück” (Raste) Position ②

Bei dieser Hebelstellung sind zwei verschiedene Funktionen möglich.

1. Standard-Funktion:

Das Getriebe wird auf “Voraus” oder “Zurück” eingekuppelt; die Antriebsmaschine läuft im Leerlauf.

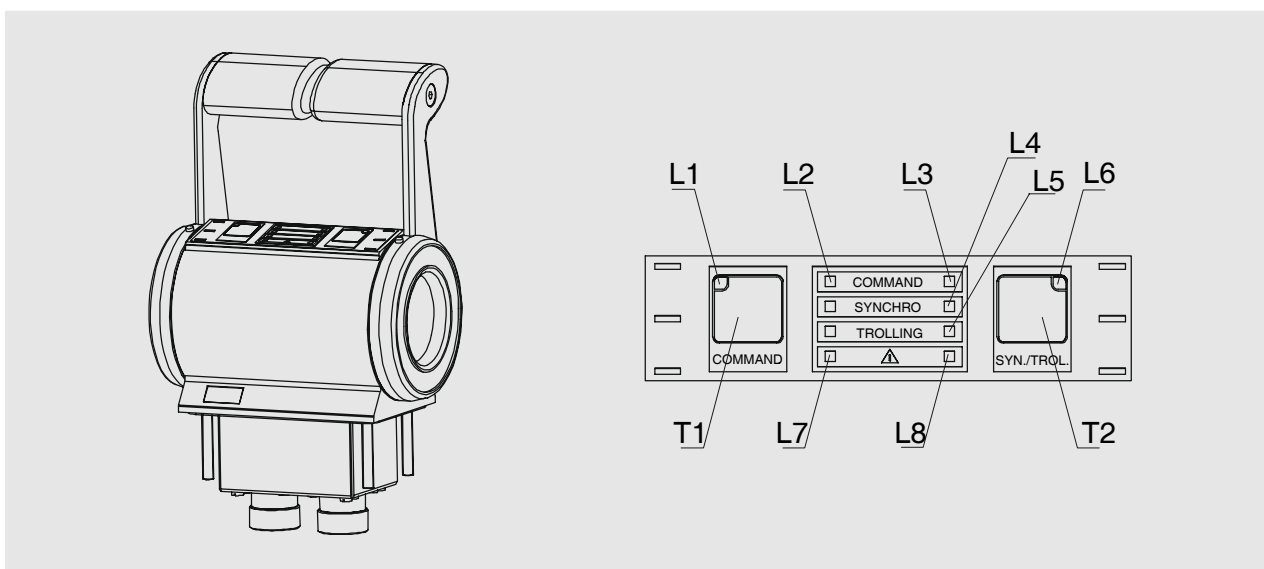
2. Funktion “Drehzahlanhebung”

Die Funktion “Drehzahlanhebung” ist eingestellt. Die Motordrehzahl der Antriebsmaschine wird vor dem Einkuppelvorgang angehoben und nach dem Einkuppelvorgang wieder auf die Leerlaufdrehzahl abgesenkt. Zwischen den Kupplungsvorgängen können individuelle Verzögerungszeiten (Wartezeiten VOR und NACH dem Einkuppeln) eingestellt werden.

“Maximum Drehzahl” Position ③

Die Position ③ zeigt die “maximum Drehzahl” für den “Voraus- und Zurück-Bereich”. Zwischen den Positionen ② und ③ kann die Motordrehzahl stufenlos verstellt werden. Das Getriebe ist auf “Voraus” oder “Zurück” eingekuppelt.

Bedienungsfeld – Kommandogeber für Doppelmotorenanlagen



Taster “Kommandoübernahme” T1



Der Taster “Kommandoübernahme” befindet sich auf dem Kommandogeber nur 1x. Der Taster ist permanent über die LED L1 schwach beleuchtet und zeigt an, dass die Steuerung mit Spannung versorgt wird. Der Taster dient zur Kommandoübernahme auf dem betreffenden Fahrstand.

Darüber hinaus besitzt der Taster noch zwei weitere Zusatzfunktionen.

Zusatzfunktion “Warming Up”

Mit dem Begriff “Warming Up” ist das “Drehzahlfahren ohne Getriebebeschaltung” gemeint, welches zum Beispiel das Warmfahren einer kalten Antriebsmaschine über den gesamten Drehzahlbereich erlaubt. Das Getriebe wird dabei in der Hebelposition ② nicht eingekuppelt.

Starten der “Warming Up” Funktion:

☞ Die “Warming Up” Funktion kann nur an einem aktiven Kommandogeber und nur aus der Position “① Neutral” gestartet werden.

1. Fahrhebel des Kommandogebers in Position “① Neutral” legen.
2. Den Taster “Kommandoübernahme” drücken und gedrückt halten.
3. Fahrhebel des Kommandogebers in die Position “② Getriebe Voraus / Zurück” legen.

Die “Warming UP” Funktion wird akustisch durch einen kurzen “Doppelpiep”-Ton und optisch durch kurzzeitiges, rhythmisches Erlöschen der Kommandogeberbeleuchtung angezeigt.

4. Taste “Kommandoübernahme” wieder loslassen.

Der Motor dreht im Leerlauf und das Getriebe bleibt ausgekuppelt. Der Fahrhebel kann nun in Richtung der Position “③ maximum Drehzahl” weiterbewegt werden. Es steht der gesamte Drehzahlbereich zwischen den Positionen ② und ③ zur Verfügung.

☞ Bei Doppelmotorenanlagen kann jede Antriebsmaschine getrennt gefahren werden.

Verlassen der “Warming Up” Funktion:

Um die Funktion “Warming Up” zu verlassen, muss der Fahrhebel des Kommandogebers nur in die Position “① Neutral” gelegt werden. Es ertönt der normale “Piep”-Ton für die “Neutral-Position”. Die Kommandogeberbeleuchtung geht wieder in Dauerlicht.

Die Funktion ist ausgeschaltet.



Hinweis:

Wird der Fahrhebel während der “Warming Up” Funktion von “Voraus” auf “Zurück” gelegt oder umgekehrt, so erlischt die “Warming Up”-Funktion automatisch bei Erreichen der Position “① Neutral”. Bei erneutem Erreichen der Position “② Getriebe Voraus / Zurück” würde das Getriebe wieder einkuppeln.

Zusatzfunktion: Fehlermeldung stumm schalten

Der akustische Signalgeber, der bei einigen Alarmmeldungen mit angesteuert wird, kann am betreffenden Fahrstand durch betätigen der Taste “Kommandoübernahme” ausgeschaltet werden.

☞ Der Alarm wird dadurch jedoch nicht gelöscht!

Anzeige Alarm L7 und L8



Dieses Anzeigeelement ist auf dem Kommandogeber 2x vorhanden (1x für die Backbord-Anlage / 1x für die Steuerbord-Anlage). Im Störfall zeigt die “Alarmleuchte” rotes Dauerlicht.

☞ Beim Einschalten der Steuerungsanlage zeigt die “Alarmleuchte” ebenfalls rotes Dauerlicht, sie erlischt jedoch wieder nach der Kommandoübernahme.

Taster Syn./Trol. T2



Mit diesem Taster können vorher im Stellgerät freigegebene Sonderfunktionen EIN- und AUS- geschaltet werden (ist permanent über die LED 6 schwach beleuchtet).

Für dieses Stellgerät stehen folgende Sonderfunktionen zur Verfügung:

1. Drehzahlsynchronisation (nur Doppelmotorenanlagen)
2. Trolling

Mit dem Taster “Syn./Trol.” ist der parallele, aber nicht zeitgleiche Betrieb beider Funktionen möglich.

Drehzahlsynchronisation (Nur bei Doppelmotorenanlagen möglich)

Wurde im Stellgeräte die Sonderfunktion “Drehzahlsynchronisation” freigegeben, so besteht bei Doppelmotorenanlagen die Möglichkeit die Drehzahlen der beiden Antriebsmotoren zu synchronisieren. Für den Synchronlauf der beiden Antriebsmotoren ist für jeden Motor ein Drehzahlrückmeldesignal durch einen Drehzahlaufnehmer erforderlich.



Durch Betätigung des Tasters "Syn./Trol." (1x drücken) kann die Funktion "Drehzahlsynchronisation" eingeschaltet werden. Durch erneute Betätigung des Tasters (1x drücken) wird die Funktion wieder ausgeschaltet.

Aktivieren oder deaktivieren der Drehzahlsynchronisation ist nur am aktiven Fahrstand möglich, wenn sich beide Kommandogeberhebel im Drehzahlfahrbereich "Voraus" befinden oder während der Funktion "Warming-Up".

Vor Verlassen dieser Bereiche die "Drehzahlsynchronisation" ausschalten.

Während die Funktion aktiv ist zeigt die LED 4 "SYNCHRO" Dauerlicht.

☞ Sobald einer der Kommandogeber den Drehzahlfahrbereich "Voraus" verlässt, ohne die Synchronisation vorher zu beenden, wird diese zwangsweise ausgeschaltet.

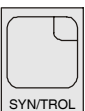
In diesem Fall blinkt die LED "SYNCHRO" schnell (ca. 0,2 Sekunden an / 0,2 Sekunden aus) und der akustische Signalgeber gibt einen Dauerton am aktiven Fahrstand (Dies ist kein Fehleralarm, sondern eine Warnung).

Der zweite Kommandogeber muss dann in die "Neutral"-Position gelegt werden, um die Warnungen zu beenden. Die Drehzahl des betreffenden Kommandogebers wird während dieser Zeit auf der Leerlaufdrehzahl gehalten.

Während sich die Steuerung in der Funktion "Synchronisation" befindet, kann die Drehzahl beider Antriebsmaschinen **nur** mit dem Fahrhebel der "Master-Anlage" verändert werden. Bei einem Kommandowechsel auf einen anderen Fahrstand wird die aktive Funktion "Drehzahlsynchronisation" mit auf den neuen Fahrstand übernommen.

Trolling

Wurde im Stellgeräte die Sonderfunktion "Trolling" freigegeben, so besteht die Möglichkeit mit dem Taster "Syn./Trol." in den Trollingmodus zu schalten, um den Kupplungsschlupf kontinuierlich zu verstellen.



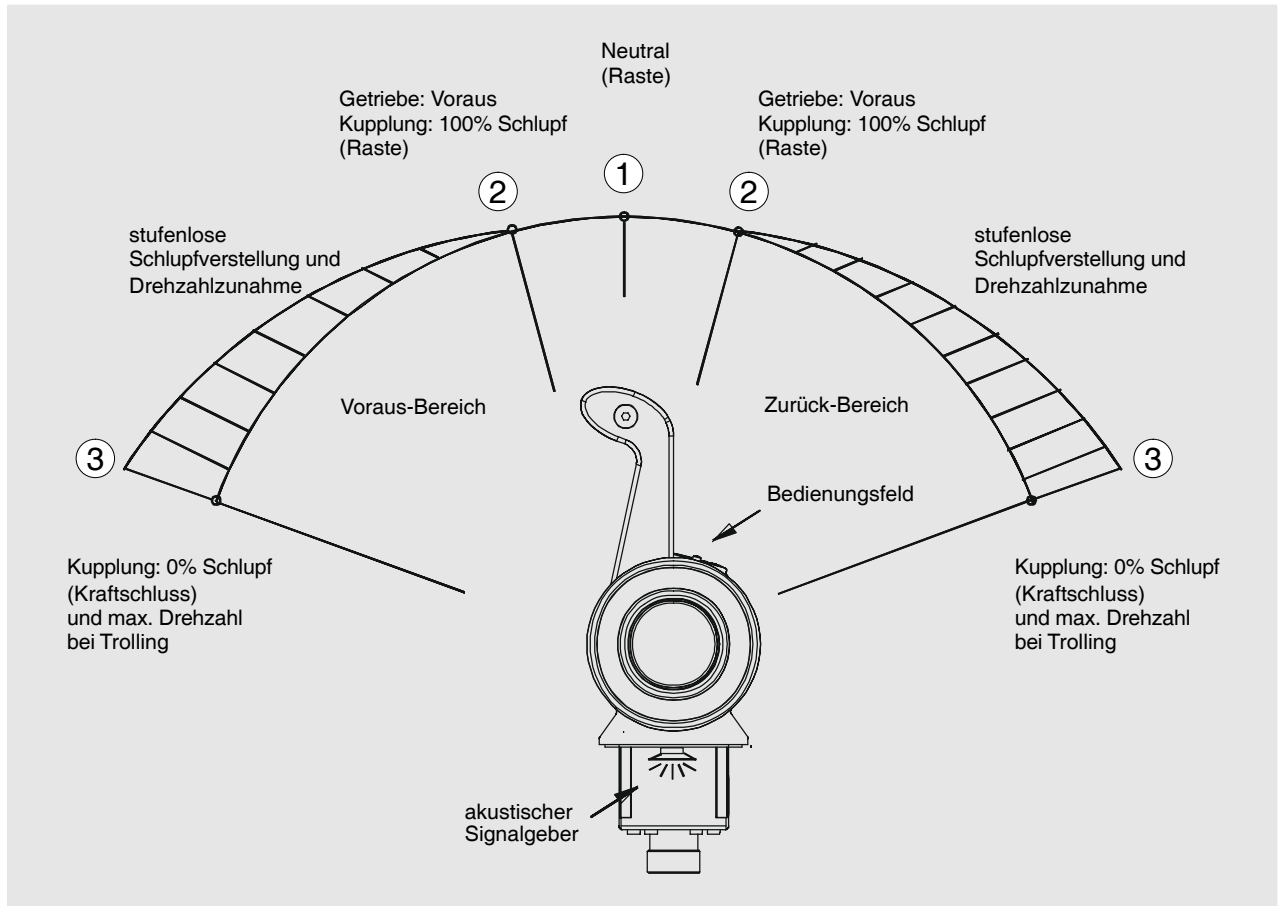
Durch Betätigung des Tasters "Syn./Trol." (1x drücken) kann die Funktion Trolling eingeschaltet werden. Durch erneutes Betätigen (1x drücken) wird die Funktion wieder ausgeschaltet.

Aktivieren oder deaktivieren der Trollingfunktion ist nur am aktiven Fahrstand möglich, wenn der Kommandogeberhebel (beide Kommandogeberhebel bei Doppelmotorenanlagen) in der "Neutralstellung" stehen. Während die Funktion aktiv ist, zeigt die LED L8 "Trolling" Dauerlicht.

Bei einem Kommandowechsel auf einen anderen Fahrstand wird die aktive Funktion "Trolling" mit auf den neuen Fahrstand übernommen.

☞ **Im Trollingmodus ändert sich die Kommandogeberfunktion gegenüber dem Wendegetriebemodus.**

Die Kommandogeberfunktion im Trollingmodus ist nachfolgend beschrieben.



Zum Einschalten der Trollingfunktion, muss der Kommandogeber in der Position ① “Neutral” (Raste) stehen. Der Motor dreht im Leerlauf und das Getriebe steht in der Neutralstellung.

Wird der Trollingmodus eingeschaltet, wird die Kupplung auf ihren größten Schlupf (100% Schlupf) gestellt. Der Motor dreht weiterhin im Leerlauf und das Getriebe steht in der Neutralstellung.

Wenn der Kommandogeberhebel in die Position ② (Raste) gelegt wird, wird das Getriebe in die “Voraus- oder Zurück-Stellung” geschaltet. Der Motor dreht im Leerlauf, kann die Propellerwelle aber auf Grund des größtmöglichen Kupplungsschlupfes (100% Schlupf) noch nicht oder nur sehr langsam drehen.

Wird der Kommandogeberhebel weiter in Richtung Position ③ bewegt, nimmt der Kupplungsschlupf kontinuierlich ab und gleichzeitig steigt die Motordrehzahl an.

Mit Erreichen der Position ③ steht die Kupplung in der kleinstmöglichen Schlupfposition (0% Schlupf / Kraftschluss) und die Motordrehzahl hat den eingestellten Wert für die “Maximale Drehzahl bei Trolling” erreicht.

Akustischer Signalgeber



Der akustische Signalgeber befindet sich unter dem Kommandogeber und ist für jede Anlage 1x vorhanden (1x für die Backbord-Anlage und 1x für die Steuerbord-Anlage).

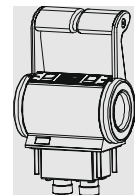
Der Signalgeber unterstützt die optischen Anzeigen der Kommandogeberbeleuchtung und der Alarmlampe durch akustische Signale. Außerdem zeigt er jedesmal das Erreichen der "Neutral-Position" des Fahrhebels durch einen kurzen "Piep"-Ton an. Das Starten der "Warming Up" Funktion wird durch einen kurzen "Doppelpiep"-Ton angezeigt.

Anzeige Command L2 und L3



Dauerlicht der Anzeige "Command" zeigt an, welcher Kommandogeber zur Zeit das Kommando führt. Die Anzeige "Command" der anderen Fahrstände ist abgeschaltet. Wird das Kommando auf diesem Geber angefordert blinkt die Anzeige "Command". Befindet sich der Kommandogeber in der "Warming Up"-Funktion wird diese durch kurzzeitiges, rhythmisches Erlöschen der Anzeige "Command" angezeigt. Die Anzeige "Command" ist für jede Anlage 1x vorhanden (1x für die Backbord-Anlage und 1x für die Steuerbord-Anlage).

Einschalten der Steuerung mit Kommandogebnern



1. Steuerung einschalten

Ausführung: – Versorgungsspannung anlegen.

Folge:

- Anzeige "Alarm" (rot) auf allen Fahrständen im Dauerlicht.
- Taster "Command" und "Syn./Trol." An allen Fahrständen schwach beleuchtet (nur bei Dunkelheit sichtbar).
- Akustischer Signalgeber tönt mit langsamen Intervallton auf allen Fahrständen.

2. Kommandoanforderung:

Das Kommando kann an jedem beliebigen Fahrstand angefordert werden. Die Fahrhebel der Kommandogeber müssen dabei am anfordernden Fahrstand in der "Neutral-Position" stehen.

☞ "Kommandogeberabgleich und Freigabe der Fahrstände" muss durchgeführt sein. Anderenfalls kann das Kommando nur am Fahrstand 1 übernommen werden.

Ausführung: – Fahrhebel der Kommandogeber in die "Neutral-Position" bringen.
– Taster "Command" zur Kommandoanforderung 1x drücken.

Folge: – Anzeige "Alarm" (rot) bleibt auf allen Fahrständen im Dauerlicht.
– Akustischer Signalgeber tönt mit schnellem Intervallton auf allen Fahrständen.
– Anzeige "Command" blinkt in schneller Folge.

☞ Gibt die Steuerung weiterhin lange Leucht- und Tonintervalle, steht meist der Fahrhebel eines Kommandogebers nicht in der "Neutral-Position".

3. Kommandoübernahme:

Ausführung: – Taster "Command" zur Bestätigung der Kommandoanforderung noch 1x drücken.

Folge: – Anzeige "Alarm" (rot) erlischt auf allen Fahrständen.
– Akustischer Signalgeber auf allen Fahrständen tonlos.
– Anzeige "Command" zeigt Dauerlicht am kommandoführenden Kommandogeber.
Bei allen anderen Kommandogebern ist die Anzeige "Command" aus.

Das Kommando liegt jetzt auf diesem Fahrstand. Die Steuerungsanlage ist betriebsbereit.

Kommandowechsel zwischen Fahrständen

Für den Kommandowechsel auf einen anderen Fahrstand stehen zwei Varianten zur Verfügung, die mit dem DIP-Schalter I-2 im Stellgerät eingestellt werden müssen. Kommandowechsel mit **Hebelvergleich** oder **Freier** Kommandowechsel.

Bei Doppelmotorenanlagen **müssen beide Stellgeräte** die gleiche Einstellung haben.

☞ **“Kommandogeberabgleich und Freigabe der Fahrstände” muss durchgeführt sein.**

Anderenfalls kann das Kommando zwischen den einzelnen Fahrständen nicht gewechselt werden.

Kommandowechsel mit Hebelvergleich

Die Steuerung vergleicht die Hebelstellung der am Fahrstandswechsel beteiligten Kommandogeber. Ein Kommandowechsel von einem Fahrstand zu einem anderen Fahrstand kann nur erfolgen, wenn sich der **Hebel des anfordernden Kommandogebers** entweder in der “Neutral-Position” oder in der gleichen Fahrtrichtungsposition befindet wie der **Hebel des kommandoführenden Kommandogebers**.

Der Kommandowechsel erfolgt bei dieser Variante in zwei Schritten.

1. Schritt: Kommandoanforderung auf dem ausgewählten Fahrstand.

Ausführung: – Fahrhebel der Kommandogeber in die Übernahmeposition bringen (Neutral-Position oder gleiche Fahrtrichtung wie der kommandoführende Kommandogeber).
– Taster “Command” zur Anforderung des Kommandos auf diesem Fahrstand 1x drücken.

Folge: – Der akustische Signalgeber “piept” in kurzen Intervallen.
– Die Anzeige “Command” blinkt schnell.

Das Kommando ist jetzt auf diesem Fahrstand angefordert. Die Steuerung hat die Freigabe zur Kommandoübernahme erteilt und zeigt dieses durch die kurzen Ton- und Leuchtintervalle an.

☞ Gibt die Steuerung lange Leucht- und Tonintervalle, wird die anschließende Kommandoübernahme verweigert. In diesem Fall stehen meist die Fahrhebel der Kommandogeber nicht in der richtigen Position oder es liegt eine Störung der Anlage vor.

2. Schritt: Kommandoübernahme auf dem ausgewählten Fahrstand.

Ausführung: – Noch einmal den Taster “Command” zur Übernahme des Kommandos auf diesem Fahrstand 1x drücken.

Folge: – Der akustische Signalgeber wird tonlos.
– Die Anzeige “Command” geht in Dauerlicht.

Die Kommandoübernahme ist vollzogen und das Kommando liegt auf diesem Fahrstand.

Freier Kommandowechsel (ohne Hebelvergleich)

Bei dieser Variante wird ein Fahrstandswechsel ohne Berücksichtigung der Hebelstellung der am Kommandowechsel beteiligten Kommandogeber durchgeführt. Der Kommandowechsel erfolgt in nur einem Schritt.

Kommandoübernahme auf dem ausgewählten Fahrstand

Ausführung: – Taster “Command” (weiß) zur Übernahme des Kommandos auf diesem Fahrstand 1x drücken.

Folge: – Die Anzeige “Command” geht sofort auf dem ausgewählten Fahrstand in Dauerlicht.

Das Kommando liegt sofort auf diesem Fahrstand an und die Steuerung **führt augenblicklich** die hier eingestellte Hebelposition der Kommandogeber aus.



Unachtsamkeit kann bei dieser Variante zu ungewollten Fahrmanövern führen.

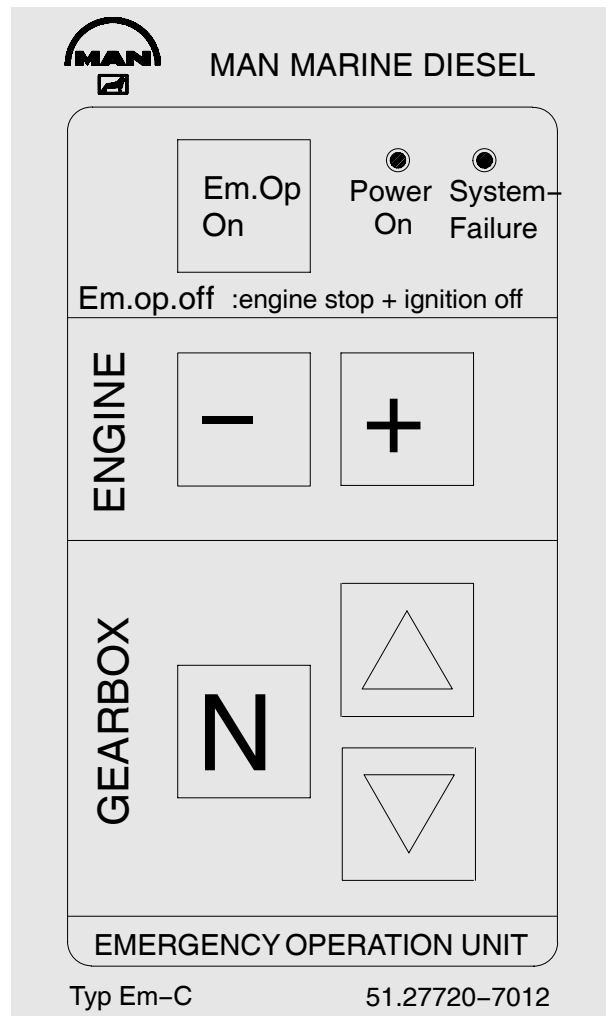
Beispiel: Hebel des aktiven Kommandogebers steht in der Position “Voll-Voraus”, Hebel des anfordernden Kommandogebers in der Position “Voll-Zurück”. Bei einem Kommandowechsel würde sofort ein volles Umsteuermanöver ausgeführt werden.

8. Notfahreinheit:

Die Notfahrsteuerung Em ist als einfache Motordrehzahl- und Getriebesteuerung konzipiert, die bei Ausfall der elektrischen Fahrhebelsteuerung eine sichere Weiterfahrt ermöglicht.

Das Bedienteil für die Notfahrsteuerung wird vorzugsweise nahe am Fahrhebel im Brückenpult integriert. Für den sicheren Schiffsbetrieb müssen die frontseitigen Tasten gut erreichbar sein. Bei eingeschalteter Zündung kann der Notfahrbetrieb über entsprechende Funktionstasten aktiviert werden. Eine grüne LED zeigt Betriebsbereitschaft an.

Die Bedienung erfolgt über sechs frontseitige Tasten, welche bei Erreichen eines angeforderten Zustandes aufleuchten und damit den entsprechenden Betriebszustand bzw. Ist-Zustand zurückmelden.



Taste		Aktivieren des Notfahrbetriebes
Taste		Getriebe in Neutralstellung schalten
Taste		Getriebe in Vorwärtsstellung schalten
Taste		Getriebe in Rückwärtsstellung schalten
Taste		Motordrehzahl erhöhen
Taste		Motordrehzahl vermindern

LED Power On signalisiert vorhandene Versorgungsspannung bei eingeschalteter Zündung

LED Systemfehler signalisiert Fehlerstatus durch Blinken oder Dauerlicht

Bedienung Notfahreinheit

Voraussetzungen für Betrieb / Aktivierung / Abstellen:

- Der Betrieb der Notfahrsteuerung ist nur in der Neutralstellung der Kommandogeber des Fahrhebelsystems zulässig
- Die Aktivierung der Notfahrsteuerung sollte nur bei laufendem Motor erfolgen. Andernfalls wird durch das blinken der LED "System Failure" das Fehlen des Drehzahlsignals angezeigt
- Das Abstellen des Motors sollte über das Zündschloss erfolgen

Bei Betätigung des Notstoppschalters leuchtet bei gleichzeitig eingeschalteter Zündung die Diode "System Failure" am Bedienteil Em-C auf, da die aktiven Systeme EDC-Motorsteuerung und Notfahreinheit durch den Notstopp abgeschaltet werden. Die LED "System Failure" erlischt nach Entriegelung des Notstoppschalters.

Bedienung / Funktion der Notfahreinheit im Betrieb:

Notfahreinheit aktivieren

Nach dem Einschalten der Zündung ist das System betriebsbereit. Dieses wird durch die grüne LED "Power-On" signalisiert. Die rote LED (Failure) darf nicht leuchten. Durch 2-malige Betätigung der Taste "**EM.Op On**" kann nun das Notfahrssystem aktiviert werden:

Em.Op
On

Der 1. Tastendruck fordert den Notfahrbetrieb an. Die Taste blinkt für ca. 6 Sekunden zyklisch und ein akustisches Signal ertönt. Während dieser Zeit muss die Anforderung durch einen 2. Tastendruck bestätigt werden. Die Taste leuchtet dauerhaft, sobald die Umschaltung in den Notfahrbetrieb erfolgt ist.

Fehlt die Bestätigung durch den 2. Tastendruck, so geht das System wieder in die Ausgangsstellung zurück (Betriebsbereitschaft).






Hinweis:

Ist das Notfahrssystem einmal aktiv geschaltet, so erfolgt das Zurückschalten in den normalen Fahrhebelbetrieb nur nach Abstellen des Motors (mind. 3 Sekunden Zündung AUS).

Getriebesteuerung

Bei aktivem Notfahrbetrieb wird das Getriebe über 3 Tastenfunktionen in die Positionen Neutral, Vorwärts oder Rückwärts gesteuert:

Taste		Getriebe in Neutralstellung schalten
Taste		Getriebe in Vorwärtsstellung schalten
Taste		Getriebe in Rückwärtsstellung schalten

Die Getriebeumschaltung erfolgt immer erst dann, wenn sich die Motordrehzahl im Leerlaufbereich befindet.



Es ist ratsam, das Getriebe vor einem Umsteuervorgang immer zuerst auf neutral zu schalten.

Wird aber z.B. von voraus direkt auf zurück (oder umgekehrt) angefordert und der Motor befindet sich auf höherer Drehzahl, wird der Motor vor jedem aktiven Umschaltvorgang automatisch auf Leerlaufdrehzahl gefahren.

Solange der gewünschte Zustand noch nicht erreicht ist, blinkt die jeweils betätigte Taste. Sie erlischt, sobald ein anderer Steuerbefehl gegeben wird oder signalisiert durch Dauerlicht die erfolgte Getriebeumschaltung (Anzeige des Ist-Zustands).

Drehzahlsteuerung

Sofern das Getriebe in Vorwärts- oder Rückwärtsposition geschaltet ist, kann über 2 Tastenfunktionen die aktuelle Motordrehzahl erhöht oder vermindert werden:

Taste		Motordrehzahl erhöhen
Taste		Motordrehzahl vermindern

Solange die + / oder – Taste gedrückt wird (“Tastensymbol einfügen”), erfolgt eine kontinuierliche Veränderung der Motordrehzahl.

Die Steigerungsrate bzw. Veränderungsrate beträgt 50 Umdrehung/Sekunde.

Bei einem einzelnen kurzem Tastendruck erfolgt eine Drehzahlveränderung um 10 Motorumdrehungen.

Die Drehzahl wird nach unten auf die Leerlaufdrehzahl und nach oben auf die maximal zulässige Drehzahl begrenzt.

Notfahrbetrieb deaktivieren

Das Verlassen des Notfahrbetriebs erfolgt grundsätzlich automatisch erst nach dem Abstellen des Motors, die Zündung muss für mind. 3 Sekunden abgeschaltet worden sein. Nach dem Wiedereinschalten wird immer zuerst der normale Fahrhebel-Betrieb eingeschaltet, d.h. das Notfahrssystem muss bei Bedarf jeweils neu aktiviert werden.

Fehlermeldungen

Mit Hilfe zweier LED's am Bedienteil Em-C (grüne LED "Power On" und rote LED "Failure") können verschiedene Fehlerzustände differenziert werden:

Grüne LED aus und rote LED aus

*Zündung ausgeschaltet oder fehlende Versorgungsspannung
(Notfahrbetrieb nicht möglich)*

Grüne LED ein, rote LED blinkt, ohne dass eine weitere Bedientaste mitblinkt

*Ausfall des internen Drehzahlsignals
(Funktion mit verzögerten Umschaltzeiten trotzdem noch möglich)*

Grüne LED ein, rote LED blinkt zusammen mit der Vorwärtstaste

*Fehler nach Getriebeumschaltung in Vorwärtsrichtung
(Diese Fahrtrichtung ist nicht mehr aktivierbar)*

Grüne LED ein, rote LED blinkt zusammen mit der Rückwärtstaste

*Fehler nach Getriebeumschaltung in Rückwärtsrichtung
(diese Fahrtrichtung ist nicht mehr aktivierbar)*

Grüne LED und rote LED dauerhaft ein

*Systemausfall oder fehlende Kommunikation zwischen Em-C und Em-R.
(Notfahrbetrieb nicht möglich)
Em-R ist das Empfänger Teil im Klemmenkasten.*

Fehlerzustände, die durch Blinken am Bedienteil Em-C signalisiert werden, müssen nach Aufheben des Fehlers mit der **Taste (N)** quittiert werden. Bis zur Quittierung blinkt die Fehlermeldung weiter.

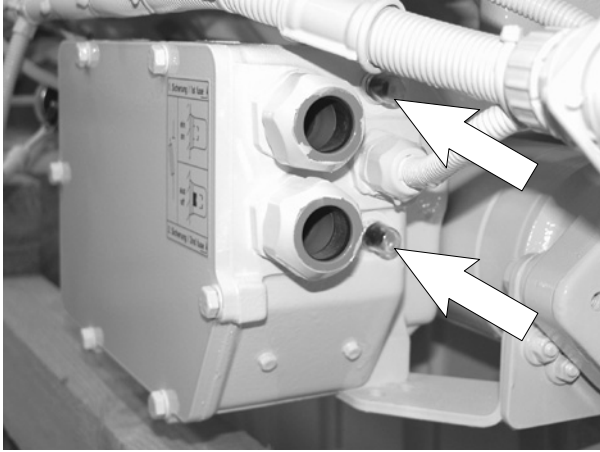
Haupt-Sicherungen für + / – am Motor

Am Motor sind 2 Hauptsicherungen mit 20 A verbaut, die bei Überstrom oder Kurzschluss auslösen.

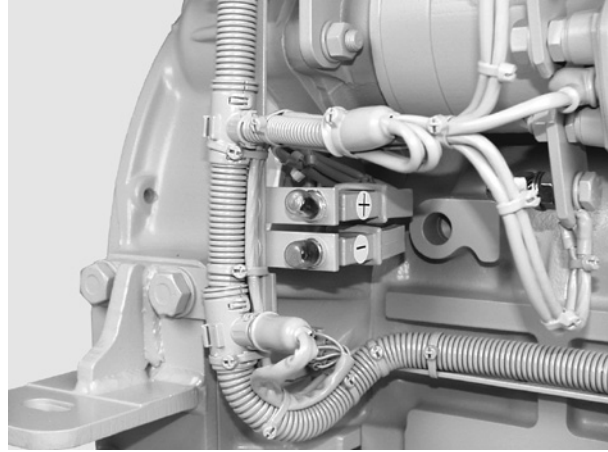
Hat eine Sicherung ausgelöst, kann der Motor nicht mehr gestartet werden.

Die Sicherungen können vom Betreiber mit dem angebauten Taster wieder zurückgesetzt werden.

Für den Anbau der Sicherungen gibt es 2 verschiedene Möglichkeiten:



Anbau mit Sicherungskasten



Anbau ohne Sicherungskasten

Hauptsicherungen am Klemmenkasten

Im Klemmenkasten sind weitere 3 Hauptsicherungen verbaut.

Diese Sicherungen lösen bei Überstrom oder Kurzschluss aus.

Mit diesen wird getrennt abgesichert

- die elektronische Einspritzung EDC, F5=16 A
- das Diagnosesystem, F6=10 A
- und die externen elektrischen Anschlüsse, F7=10 A

Die Sicherungen können vom Betreiber über den angebauten Taster wieder zurückgesetzt werden.



Klemmenkasten Oberseite mit den Tasten der Sicherungen F5 / F6 / F7

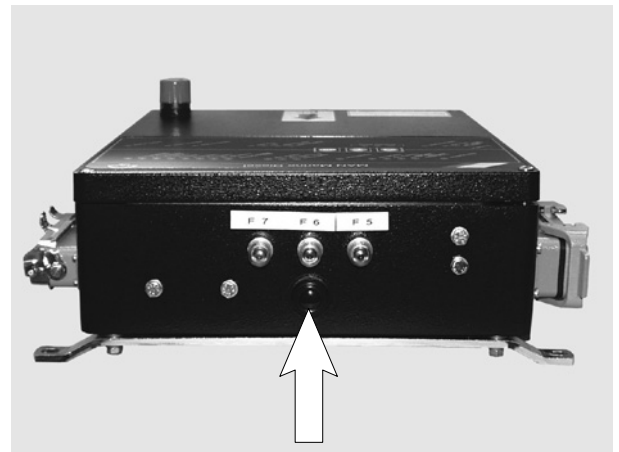
Ladekontrolllampe am Klemmenkasten

Am Klemmenkasten ist eine Ladekontrolllampe verbaut.

Diese sollte nur bei "Zündung ein" leuchten.

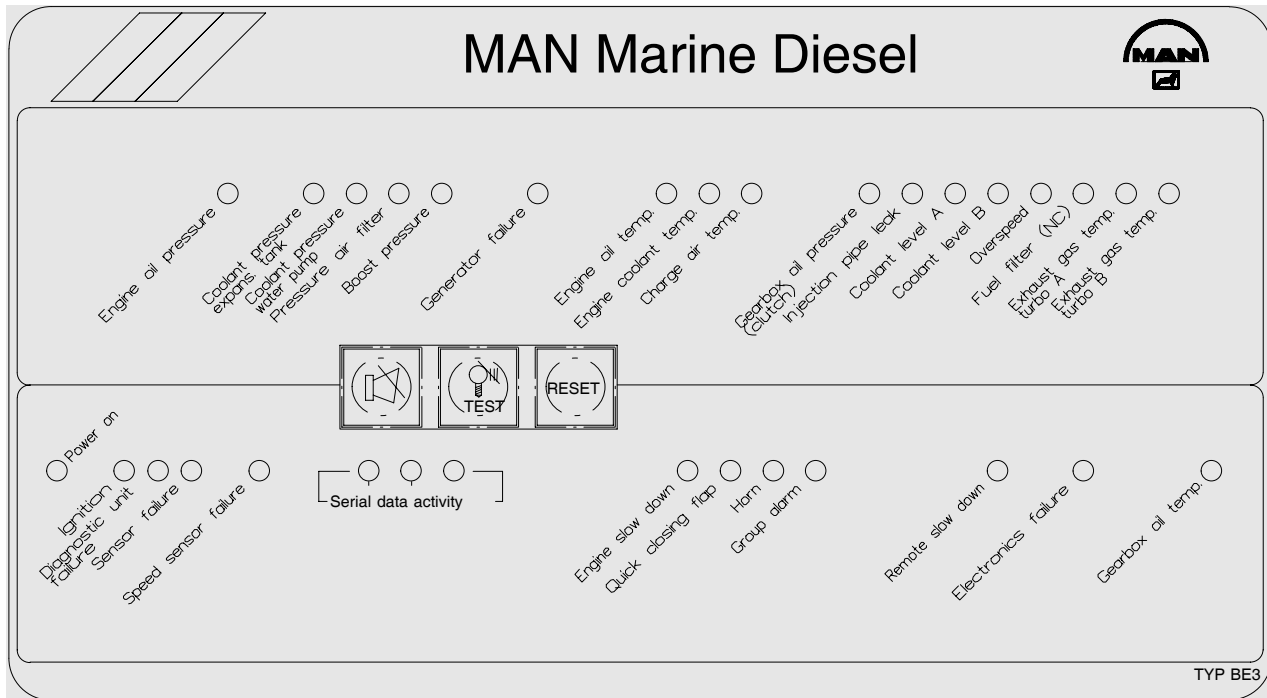
Sobald der Motor läuft, sollte diese Lampe erlöschen.

Leuchtet diese bei laufendem Motor, ist ein Defekt an der Lichtmaschine vorhanden. Es wird die Batterie nicht mehr geladen. Das Überwachungssystem meldet den Fehler "Ausfall Ladespannung". Ein erneuter Startvorgang kann somit problematisch werden.



Klemmenkasten-Oberseite mit Ladekontrolllampe

Klemmenkasten im Maschinenraum / Oberfläche mit Leuchtdioden + Tasten



Der Klemmenkasten mit Leuchtdioden fungiert gleichzeitig als Maschinenraum-Überwachungs-Panel.

Läuft ein Alarm auf, leuchtet die entsprechende Leuchtdiode. Folgende Relais an der Diagnoseeinheit werden geschaltet:

- Engine slow down (Hauptalarm) = Reduzieren der Motordrehzahl
- Horn = akustischer Alarm
- Group alarm = Sammelstörmeldung

Die Tasten sind vorgesehen für:

- Horn off



Ausschalten der Alarmhupe und des integrierten Summers

- Blinklicht aus, in Dauerlicht übergehend / Test der Leuchtdioden



Ausschalten des Blinksignals der jeweiligen Kontrollleuchte, d.h. das Blinklicht geht in Dauerlicht über. Vor dem Quittieren des Blinksignals muss die Alarmhupe ausgeschaltet werden

- Reset



Aufheben der Alarmmeldung (rote Kontrollleuchte erlischt)

Voraussetzung für das Aufheben einer Alarmmeldung ist:

- Drücken der Tasten “Hupe aus” und “Test” in der genannten Reihenfolge
- Beseitigung der Ursache des Alarms

- Bei Reduzieralarm kurzfristiges Absenken der Motordrehzahl unter 800 1/min, um wieder höhere Drehzahlen erreichen zu können
- Bei Stoppalarm ist Löschung des Alarms nur nach Motorstillstand möglich

Die folgende Leuchtdioden sind dauernd in Funktion:

- Power on: Diagnoseeinheit liegt an Spannung
- Ignition: Zündung ist ein
- Serial data activity: Datenübertragung an die Brücke.
Fällt dies aus werden auf der Brücke keine Daten mehr angezeigt, weder auf dem Display (MMDS-L /-LC) noch auf den Rundinstrumenten. Immer in Funktion müssen die beiden Leuchtdioden unterhalb der Taste "Horn off" sein.
Die Leuchtdiode unterhalb der Taste "Test" reagiert nur bei Quittierung von Alarmen.

Leuchten u.a. folgende Leuchtdioden, liegt ein Defekt vor

- Diagnostic unit failure: Diagnoseeinheit ist defekt
- Sensor failure: Ein Sensor ist defekt. Die Messstelle des defekten Sensor blinkt in gleicher Frequenz wie "Sensor failure"
- Remote slow down: Fernreduzieren.
Alarm am anderen Motor. Der defekte Motor reduziert den intakten Motor.
Dadurch wird bei Alarm eine Kurvenfahrt verhindert.

Abstellen

Motor nach hoher Belastung nicht sofort abstellen, sondern im Leerlauf (ca. 5 Minuten) laufen lassen, um Temperatenausgleich zu erreichen.

Deckschalter auf "Neutral" stellen und Motor mittels Zündschlüssel abstellen.

Zündschlüssel herausziehen.



Gefahr:

Sicherstellen, dass der Motor durch Unbefugte nicht gestartet werden kann!

Schmiersystem

Im Umgang mit Betriebsstoffen auf absolute Sauberkeit achten.

**Achtung:**

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Motorölwechsel

**Gefahr:**

Das Öl ist heiß, Verbrühungsgefahr! Ölablassschraube nicht mit bloßen Fingern anfassen.
Das Öl ist umweltschädlich.
Sorgfältig damit umgehen!

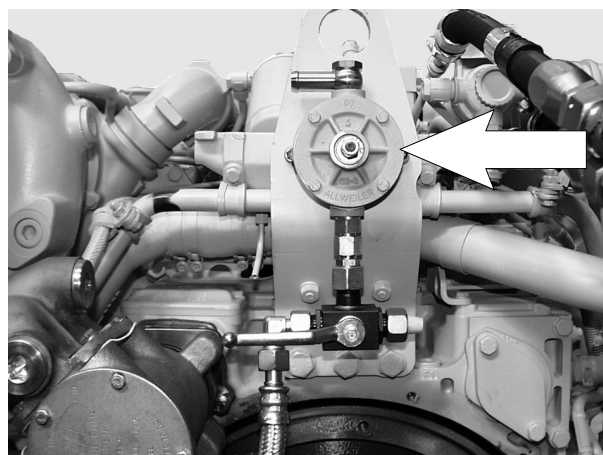
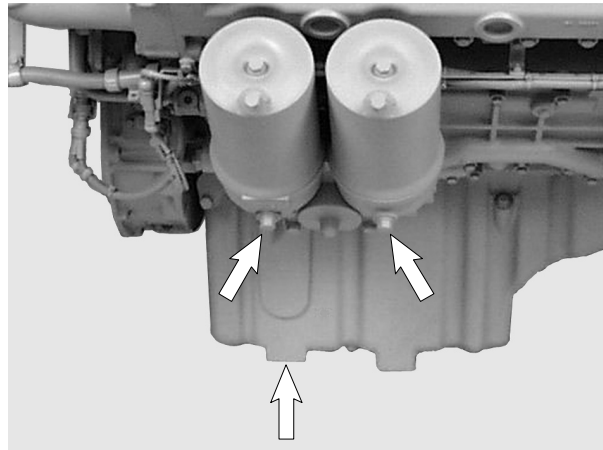
Bei betriebswarmer Maschine die Ölablassschrauben an der Ölwanne und am Ölfiltertopf herausdrehen und Altöl restlos ablaufen lassen.

Hierfür ein Gefäß mit ausreichendem Fassungsvermögen verwenden, damit kein Öl überläuft.

Weil die Ölablassschraube häufig nicht zugänglich ist, kann am Motor eine Handflügelpumpe zum Ölablass angebaut sein.

Bei betriebswarmer Maschine über Handflügelpumpe das Altöl in der Ölwanne abpumpen. Ölablassschrauben am Ölfiltertopf herausdrehen und Altöl aus den Ölfiltern ablaufen lassen. Hierfür ein Gefäß mit ausreichendem Fassungsvermögen verwenden, damit kein Öl überläuft.

Ablausschrauben mit neuen Dichtringen wieder einsetzen.

**Hinweis:**

Bei jedem Motorölwechsel sind die Ölfilterpatronen zu erneuern

Öl einfüllen



Achtung:

Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Messstab einfüllen. Bei Überfüllung treten Motorschäden auf!

Einfüllen von frischem Motoröl erfolgt am Öleinfüllstutzen (Pfeil).

Nach dem Einfüllen Motor anlassen und bei niedriger Drehzahl einige Minuten laufen lassen.



Achtung:

Sollte sich nach ca. 10 Sekunden Motorlauf kein Öldruck aufbauen, Motor sofort abstellen.

Öldruck und Dichtheit prüfen. Motor abstellen. Nach ca. 20 Minuten Ölstandskontrolle durchführen.

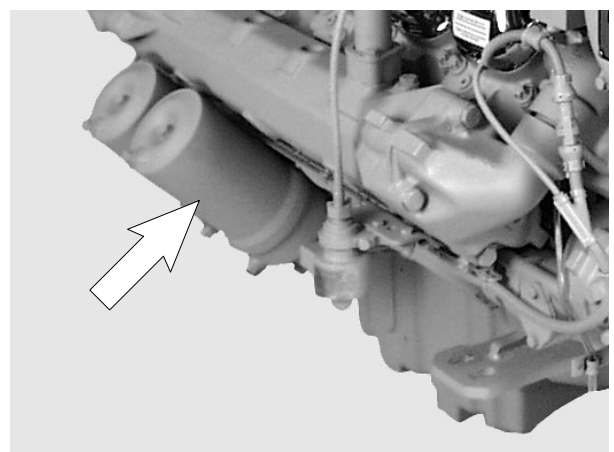
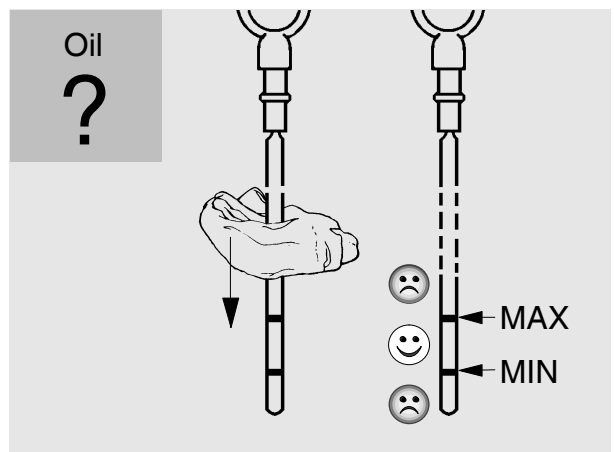
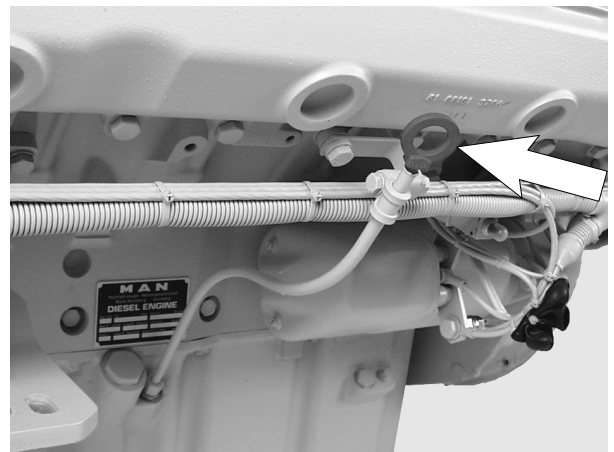
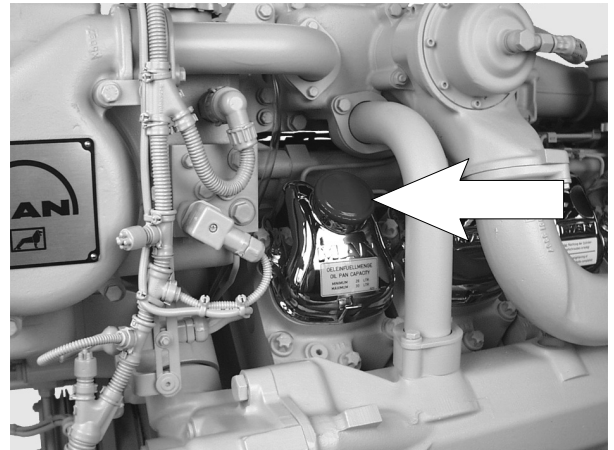
- Ölmesstab (Pfeil) herausziehen
- mit faserfreiem, sauberem Lappen abwischen
- bis zum Anschlag wieder einstecken
- Ölmesstab wieder ziehen

Der Ölstand soll zwischen den beiden am Messstab eingeschlagenen Kerben liegen und darf nie unter die untere Kerbe absinken. Evtl. fehlende Ölmenge nachfüllen. Nicht überfüllen.

Ölfilter wechseln

Auf Wunsch kann ein umschaltbares Ölfilter angebaut werden, bei dem ein Austausch der einzelnen Filtereinsätze auch während des Betriebes möglich ist.

Bei jedem Wechsel sind jedoch beide Ölfilterpatronen zu erneuern!



Bei Dauerbetrieb Umschalthebel so stellen, dass beide Filterhälften in Betrieb sind. Schaltstellungen des Umschalthebels beachten!



Achtung:

Umschalthebel nicht auf Zwischenstellungen stehen lassen, da hierbei die Ölversorgung gefährdet sein kann.

Austausch der Filtereinsätze

- Filterinhalt an den Ablassschrauben ④ ablaufen lassen. Hierfür ein Gefäß mit ausreichendem Fassungsvermögen verwenden, damit kein Öl überläuft



Gefahr:

Das Öl ist heiß und steht beim Öffnen der Ablassschraube unter Druck, Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr!

- Filtertöpfe ⑦ nach Lösen der Spannschrauben ⑧ abnehmen
- Filtereinsätze ⑤ erneuern. Alle übrigen Teile in Reinigungsflüssigkeit gründlich säubern
- Filtertöpfe mit neuen Dichtungen ⑥ montieren



Hinweis:

Um ein Verdrehen der Dichtung ⑥ zu vermeiden, Filtertopf ⑦ während des Anziehens der Spannschraube ⑧ festhalten.



Achtung:

Gebrauchte Ölfilter sind Sondermüll!



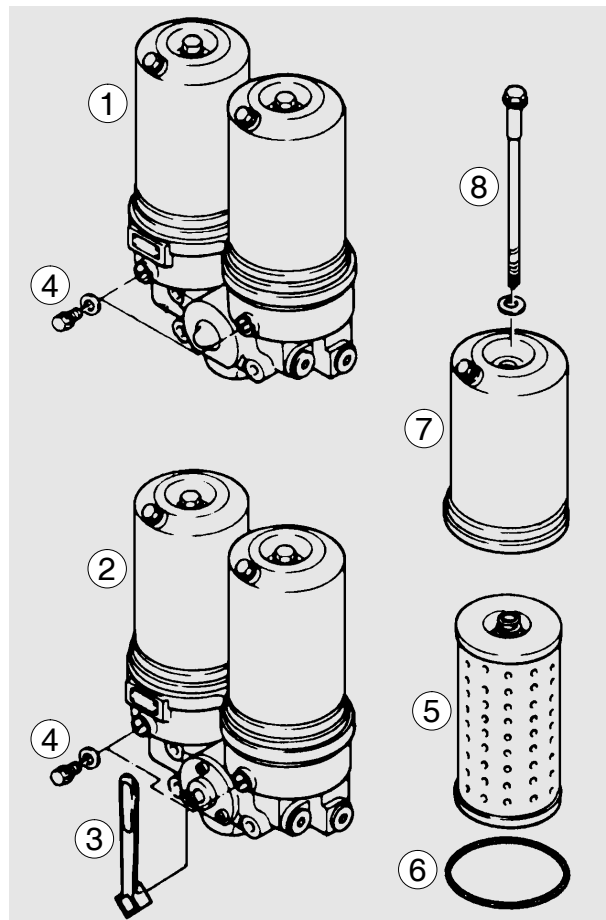
Dauerbetrieb
(beide Filterhälften
in Betrieb)



rechte Seite
abgeschaltet



linke Seite
abgeschaltet



- 1 Ölfilter, Normalausführung (nicht umschaltbar)
- 2 Ölfilter, umschaltbar
- 3 Umschalthebel
- 4 Ölabblassschrauben
- 5 Filterpatrone
- 6 Runddichtring
- 7 Filtertopf
- 8 Spannschraube

Kraftstoffsystem

Kraftstoff

Bei Verwendung von wasserhaltigem Dieselkraftstoff entstehen Schäden an der Einspritzanlage, oft mit Kolbenfresser als Folge. Dies kann zum Teil durch Volltanken nach Abstellen des Motors, wenn der Kraftstoffbehälter noch warm ist, vermieden werden (Kondenswasserbildung wird verhindert). Vorratsbehälter regelmäßig entwässern. Es ist außerdem ratsam, vor dem Kraftstofffilter einen Wasserabscheider zusätzlich einzusetzen. Bei Winterbetrieb dürfen keine Fließverbesserer verwendet werden.



Achtung:

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Einspritzpumpe

An der Einspritzpumpe und am Steuergerät dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden. Bei Beschädigung der Plombe erlischt die Gewährleistung für den Motor.

Störungen

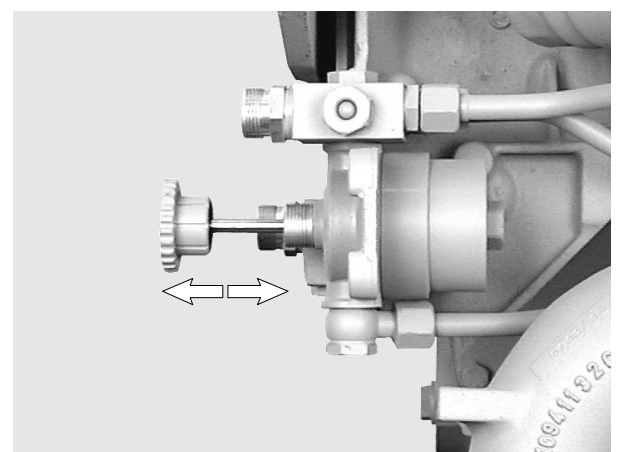
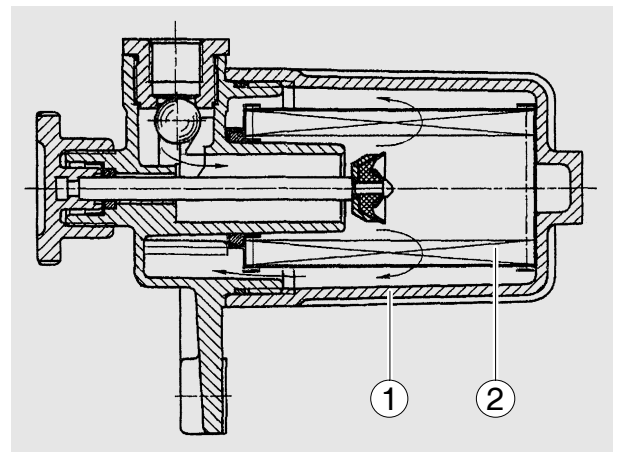
Wir empfehlen dringend, Störungen an der Einspritzpumpe nur in einer dafür autorisierten Fachwerkstatt beheben zu lassen.

Kraftstoffvorreiniger reinigen

Den Kraftstoffvorreiniger zerlegen:

- Filtergehäuse ① abschrauben
- Filtergehäuse ① und Siebfilter ② in sauberem Dieselkraftstoff auswaschen und mit Druckluft ausblasen
- Mit neuer Dichtung wieder zusammensetzen
- Filtergehäuse mit 10–12 Nm anschrauben

- Stößel der Handpumpe betätigen, bis Überströmventil der Einspritzpumpe hörbar öffnet
- Stößel der Handpumpe wieder einschrauben und festziehen
- Motor anlassen
- Kraftstoffvorreiniger auf Dichtheit prüfen

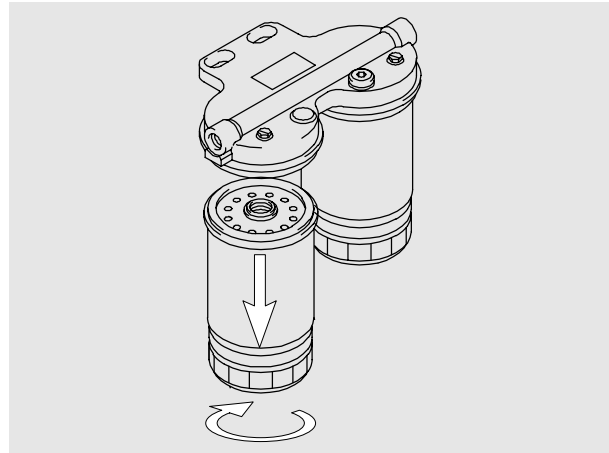


Kraftstoffparallelboxfilter

Kraftstofffilter wechseln

Nur bei abgestelltem Motor

- Filterpatrone mit Spannbandschlüssel lösen und von Hand abschrauben
- Dichtungen an der neuen Filterpatrone mit Kraftstoff benetzen
- Filterpatronen aufschrauben und von Hand kräftig anziehen
- Kraftstoffsystem entlüften
- Filter auf Dichtheit prüfen

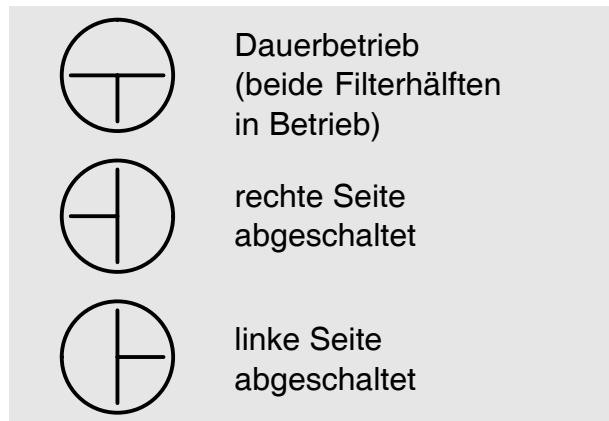


Achtung:

Gebrauchte Kraftstofffilter sind Sondermüll!

Kraftstoffumschaltfilter

Beim umschaltbaren Filter ist zur Wartung bei laufender Maschine die jeweilige Filterseite abzuschalten. Bei Dauerbetrieb Umschalthebel so stellen, dass beide Filterhälften in Betrieb sind.



Achtung:

Umschalthebel nicht auf Zwischenstellungen stehen lassen, da hierbei die Kraftstoffversorgung gefährdet sein kann. Im Zweifelsfalle Filterwartung bei abgestelltem Motor durchführen.

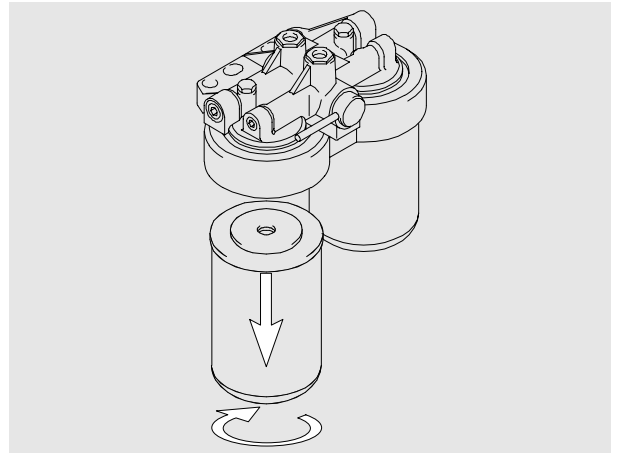
Kraftstofffilter wechseln

- Filterpatrone mit Spannbandschlüssel lösen und von Hand abschrauben
- Dichtungen an der neuen Filterpatrone mit Kraftstoff benetzen
- Filterpatronen aufschrauben und von Hand kräftig anziehen
- Kraftstoffsystem entlüften
- Filter auf Dichtheit prüfen



Achtung:

Gebrauchte Kraftstofffilter sind Sondermüll!



Kraftstoffsystem entlüften

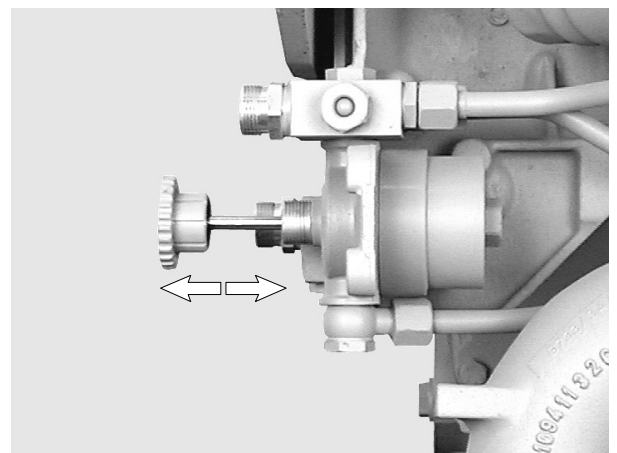
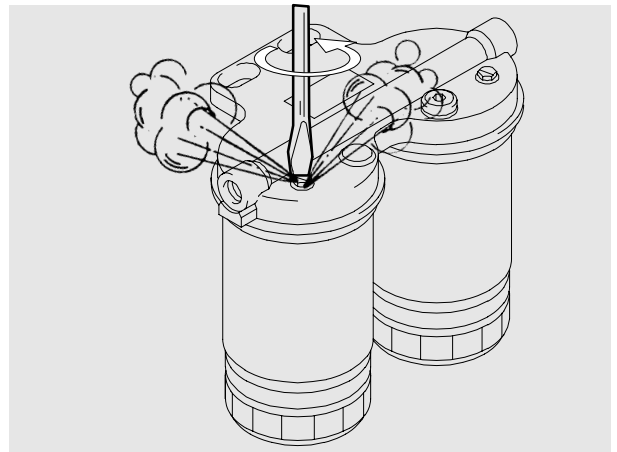


Hinweis:

Zum Entlüften des Kraftstoffsystems ist die "Zündung" einzuschalten, damit das EHAB geöffnet ist.

Am Filterkopf befindet sich ein Pfeil, der die Durchflussrichtung des Kraftstoffes anzeigt.

- Entlüftungsschraube des im Durchfluss ersten Filters ein bis zwei Gänge herausdrehen
- Stößel der Handpumpe betätigen, bis Kraftstoff blasenfrei austritt
- Stößel der Handpumpe wieder einschrauben und festziehen
- Entlüftungsschraube wieder schließen
- diesen Vorgang an der zweiten Entlüftungsschraube wiederholen
- Kraftstoffsystem auf Dichtheit prüfen



Kühlsystem



Gefahr:

Beim Ablassen von heißem Kühlmittel besteht Verbrühungsgefahr!

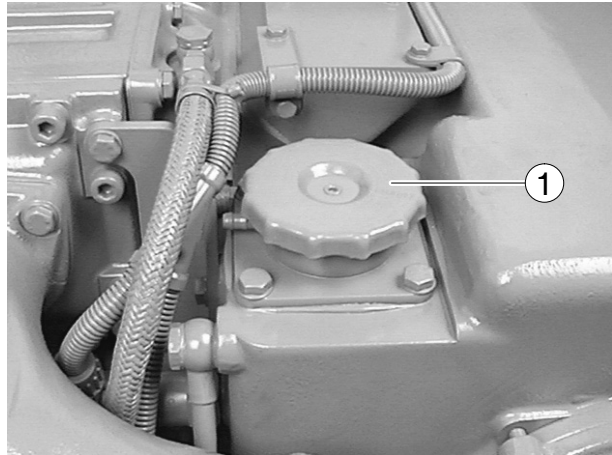
Kühlsystem entleeren



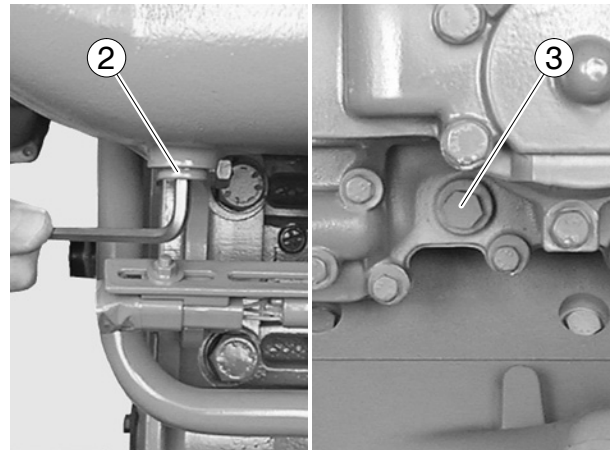
Achtung:

Kühlmittel beim Ablassen auffangen und vorschriftsmäßig entsorgen!

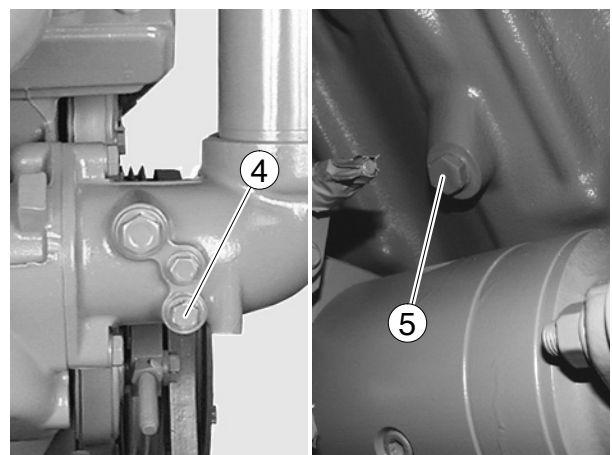
Kühflüssigkeit nur bei **abgekühltem** Motor wie folgt ablassen:



- Verschlussdeckel ① (großer Deckel) am Einfüllstutzen des Ausgleichbehälters zum Druckausgleich kurz öffnen
- Ablassschrauben im Abgaskrümmter ②, im Ölkühlergehäuse ③, im Kühlmittelrohr ④ und im Kurbelgehäuse ⑤ heraus-schrauben



- dann Verschlussdeckel ① abnehmen
- Kühflüssigkeit ablassen, dazu ausreichende Auffangbehälter verwenden
- Verschluss-schrauben wieder hinein-schrauben



- Kühlsystem befüllen / entlüften

Kühlsystem befüllen / entlüften (nur bei abgekühltem Motor)

Das Kühlsystem des Motors ist mit einer Mischung aus trinkbarem Leitungswasser und Gefrierschutzmittel auf Äthylenglykolbasis bzw. Korrosionsschutzmittel zu befüllen.

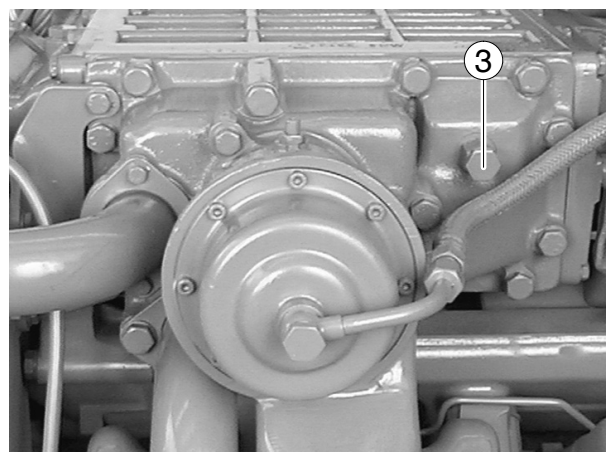
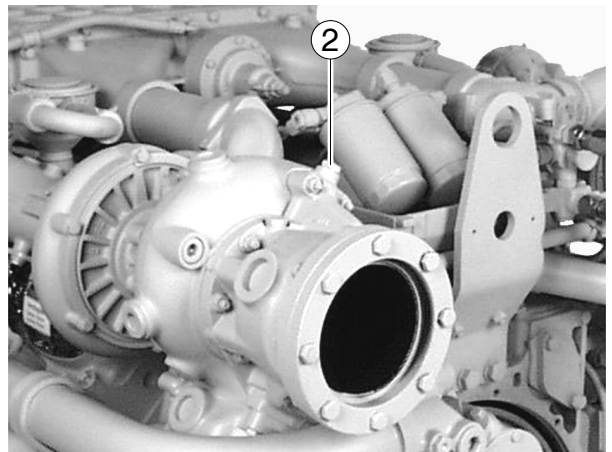
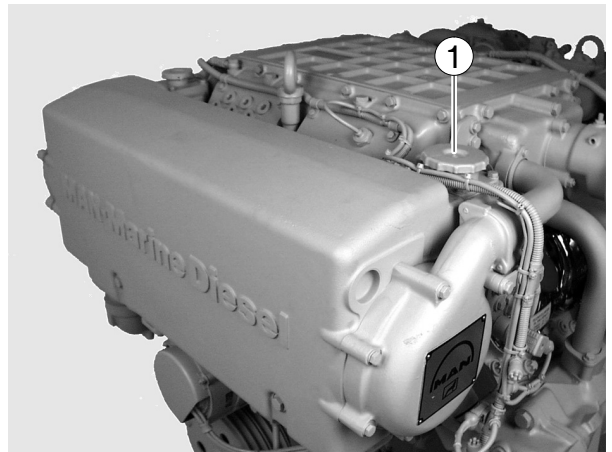


Achtung:

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Kühlflüssigkeit darf **nur am Einfüllstutzen** ① (großer Deckel) eingefüllt werden. Beim Nachfüllen keine kalte Kühlflüssigkeit in einen betriebswarmen Motor einfüllen. Dafür sorgen, dass das Mischungsverhältnis "Wasser - Gefrierschutzmittel" wiederhergestellt wird.

- Verschlussdeckel ① (großer Deckel) abschrauben
- Kühlflüssigkeit langsam einfüllen
- Während des Befüllvorgangs sind die flüssigkeitsgekühlten Turbolader und der Ladeluftkühler zu entlüften. Zu diesem Zweck befindet sich am Diffusor ② und am Ladeluftkühler ③ eine Entlüftungsschraube, die solange geöffnet sein muss, bis Kühlmittel blasenfrei austritt oder bis das Kühlmittel bis zum Einfüllstutzen (je nach Einbaulage) ragt
- Motor ca. 15 Minuten bei einer Drehzahl von 2000 1/min laufen lassen
- Motor abstellen, Verschlussdeckel ① mit Sicherheitsventil vorsichtig auf Voraste drehen –Druck ablassen– dann vorsichtig öffnen und Kühlmittel nachfüllen



Gefahr:

Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr!

- Vor der nächsten Inbetriebnahme (bei kaltem Motor) Kühlmittelstand prüfen, gegebenenfalls nachfüllen
- Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden kann

**Hinweis:**

Beim Nachfüllen des Kühlsystems dürfen die Turbolader nicht entlüftet werden.

**Gefahr:**

Muss in einem **Ausnahmefall** der Kühlmittelstand bei betriebswarmem Motor geprüft werden, zuerst den Verschlussdeckel ① (großer Deckel) mit Sicherheitsventil vorsichtig auf Vorraste drehen –Druck ablassen– dann vorsichtig öffnen.

**Hinweis:**

Kühlsystem nicht bei betriebswarmem Motor öffnen. Es entsteht dadurch ein Druckverlust im Kühlsystem.

Wurde das Kühlsystem bei betriebswarmem Motor geöffnet, kann es bei anschließendem Betrieb zum Alarm "Druck im Ausgleichsbehälter" und einer daraus folgenden Reduzierung der Motorleistung führen.

Der Kühlmitteldruck im Ausgleichsbehälter wird nur nach einer Abkühlung des Motors wieder aufgebaut, deshalb ist das Kühlsystem nur bei kaltem Motor zu befüllen.

Muss der Ausgleichsbehälter im betriebswarmen Zustand befüllt werden, ist folgendes zu beachten:

- Um den warmen Motor nach dem Öffnen des Verschlussdeckels wieder ohne Alarm betreiben zu können muss im Kühlsystem ein Vordruck von 0,7 bar vorhanden sein
- Um dies zu erreichen ist ein Druckventil am Ausgleichsbehälter montiert, an dem eine handelsübliche Luftpumpe angeschlossen werden kann. Mit dieser ist das System auf 0,7 bar aufzupumpen



Keilriemen

Zustand prüfen

- Keilriemen auf Risse, Verölung, Überhitzung und Verschleiß prüfen
- Beschädigte Keilriemen erneuern

Spannung prüfen

Zur Kontrolle der Keilriemenspannung Keilriemenspannungsmessgerät anwenden.

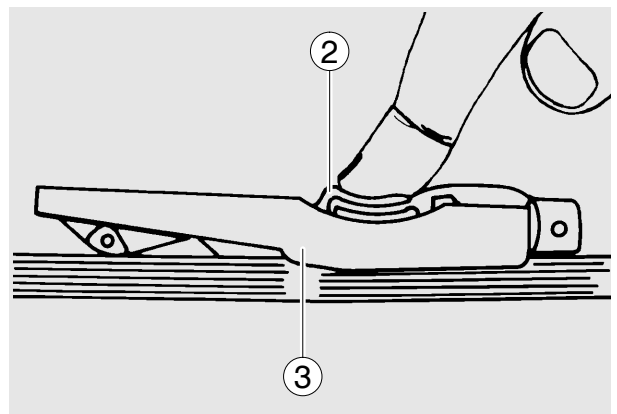
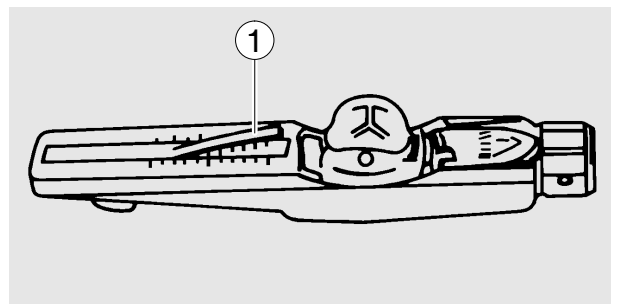
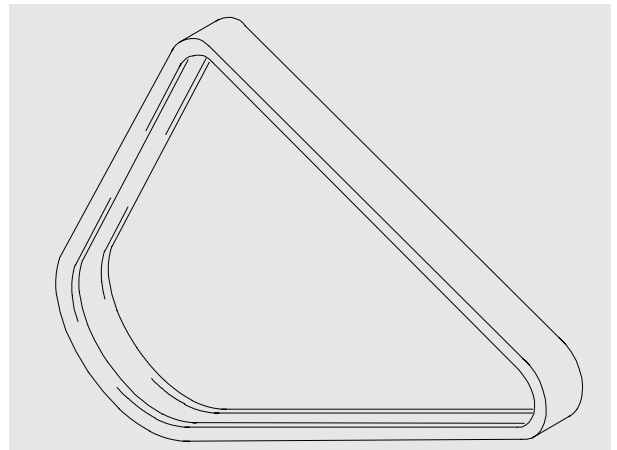
- Anzeigearm ① in der Skala versenken
- Spannungsmesser in der Mitte zwischen zwei Riemenscheiben so ansetzen, dass die Kante der Anlagefläche ② seitlich am Keilriemen anliegt
- Langsam und senkrecht auf das Druckkissen ③ drücken, bis die Feder hörbar ausschnappt, dabei bewegt sich der Anzeigearm nach oben

Weiteres Drücken nach Ausschnappen der Feder ergibt eine falsche Anzeige!

Spannkraft ablesen

- Der Wert der Spannkraft ist dort abzulesen, wo die Oberseite des Anzeigearmes ① die Skala überschneidet
- Vor dem Ablesen darauf achten, dass der Anzeigearm in seiner Lage bleibt

Entspricht der gemessene Wert nicht dem vorgeschriebenen Einstellwert, muss die Keilriemenspannung korrigiert werden.



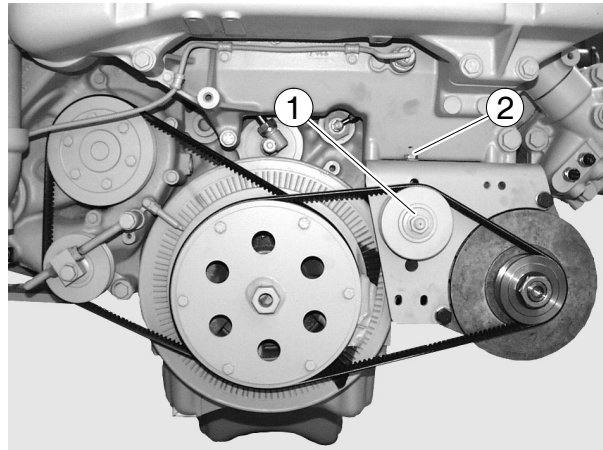
Riemenbreite	Spannkraft nach kg-Skala auf dem Gerät		
	bei Neumontage		Bei Wartung nach längerer Laufzeit
	bei Montage	nach 10 min. Laufzeit	
2/3VX	90–100	70–80	60

Keilriemen spannen und wechseln

Generator 120A

- Befestigungsmutter ① lösen
- Stellschraube ② im Uhrzeigersinn drehen, bis Keilriemen richtige Spannung haben

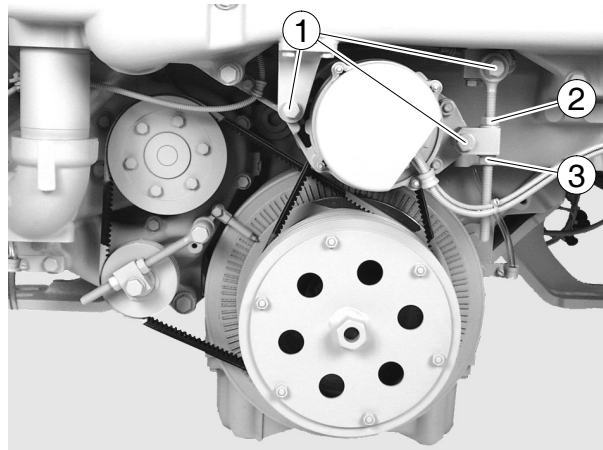
● Befestigungsmutter wieder festziehen
 Zum Wechseln der Keilriemen Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen.



Generator 55A am Wärmetauscher

- Befestigungsschrauben ① lösen
- Gegenmutter ② lösen
- Stellmutter ③ nachstellen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Gegenmutter und Befestigungsschrauben wieder festziehen

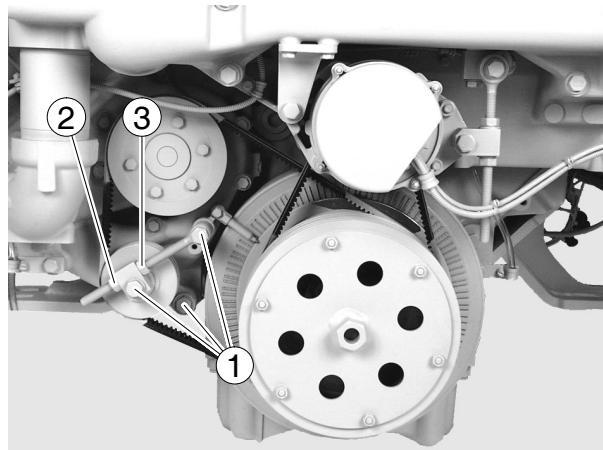
Zum Wechseln der Keilriemen Stellmutter zurückdrehen und Drehstromgenerator nach innen schwenken.



Spannrolle rechts unten

- Befestigungsschrauben ① lösen
- Gegenmutter ② lösen
- Stellmutter ③ nachstellen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Gegenmutter und Befestigungsschrauben wieder festziehen

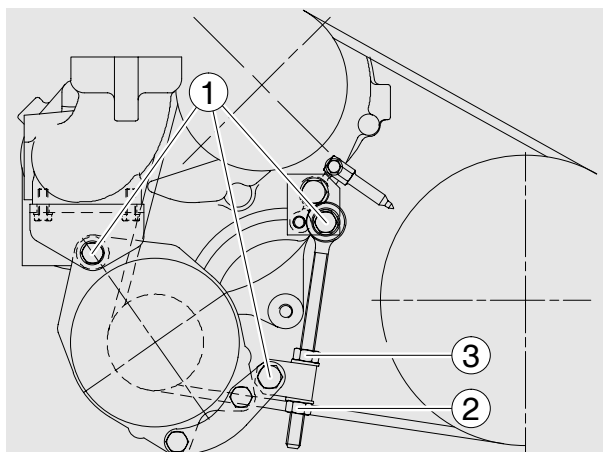
Zum Wechseln der Keilriemen Stellmutter zurückdrehen und Spannrolle nach innen schwenken.



Generator 55A rechts unten

- Befestigungsschrauben ① lösen
- Gegenmutter ② lösen
- Stellmutter ③ nachstellen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Gegenmutter und Befestigungsschrauben wieder festziehen

Zum Wechseln der Keilriemen Stellmutter zurückdrehen und Drehstromgenerator nach innen schwenken.



Drehstromgenerator

Der Drehstromgenerator ist wartungsfrei.
Er muss jedoch vor Staub und vor allem auch vor Feuchtigkeit geschützt werden.

Um Schäden am Drehstromgenerator zu vermeiden, folgende Vorschriften beachten:

Bei laufendem Motor

- Batterieauptschalter nicht ausschalten!
- Batterie- bzw. Polklemmen und Leitungen im Netz nicht lösen!
- Leuchtet die Ladekontrolllampe während des Betriebes plötzlich auf, Motor sofort abstellen und Fehler in der elektrischen Anlage beseitigen!
- Motor nur bei einwandfreier Ladekontrolle laufen lassen!
- Kurzschließen (auch durch Antippen) der Anschlüsse am Generator und Regler untereinander und gegen Masse ist nicht zulässig!
- Generator nicht ohne Batterieanschluss laufen lassen!

Vorübergehende Stilllegung eines Motors

Bei Stilllegung eines Motors für längere Zeit ist ein temporärer Korrosionsschutz nach MAN-Werknorm M 3069 erforderlich.

Die Werknorm ist über unsere Kundendienstabteilung im Werk Nürnberg erhältlich.

Motortyp	D 2840 LE 403
Bauform	V 90°
Arbeitsweise	4-Takt-Diesel mit Aufladung / Ladeluftkühlung und Ladeluftregelung (Waste Gate)
Verbrennungsverfahren	Direkteinspritzung
Aufladung	Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung und -regelung
Zylinderzahl	10
Zylinderbohrung	128 mm
Kolbenhub	142 mm
Hubraum	18 270 cm ³
Verdichtungsverhältnis	13,5 : 1
Leistung	siehe Motortypschild
Zündfolge	1-6-5-10-2-7-3-8-4-9
Ventilspiel, bei kaltem Motor	
Einlassventil	0,50 mm
Auslassventil	0,60 mm
Ventilsteuerzeiten	
Einlass öffnet	12° vor OT
Einlass schließt	48° nach UT
Auslass öffnet	61° vor UT
Auslass schließt	11° nach OT
Kraftstoffsystem	
Einspritzpumpe	Reiheneinspritzpumpe
Regler	Elektronisch geregelte Dieseleinspritzung (EDC) – Typ M(S) 5
Förderbeginn	
bis Motor-Nr. ... 9218 039	24°±1° vor OT
ab Motor-Nr. ... 9218 040	21°±1° vor OT
Einspritzdüsen	Fünflochdüsen
Öffnungsdruck der Düsen	
Düsenhalter neu	290+8 bar
Düsenhalter gelaufen	280+8 bar

Motorschmierung	Druckumlaufschmierung
Ölmenge in der Ölwanne	min. max.
flach	32 l 38 l
tief (Supmf vorn)	26 l 30 l
tief (V48)	38 l 48 l
Ölwechsellmenge (mit Filter)	
flach	41 l
tief (Supmf vorn)	33 l
tief (V48)	51 l
Schmieröldruck während des Betriebes (abhängig von Motordrehzahl, Öltemperatur und Motorbelastung)	muss durch Öldruckwächter / -Anzeigege- räte überwacht werden
Ölfilter	Hauptstromfilter mit zwei Papierfilterpatro- nen
Motorkühlung	Flüssigkeitskühlung
Kühlmitteltemperatur	80–85°C, kurzzeitig 90°C zulässig
Kühlmittelfüllmenge	80 l
Elektrische Ausrüstung	
Anlasser	24 V; 6,5 kW
Drehstromgenerator	28 V; 55, 120 A

Motortyp	D 2842 LE 404/407/410/414/415/416/417	
Bauform	V 90°	
Arbeitsweise	4-Takt-Diesel mit Aufladung / Ladeluftkühlung und Ladeluftregelung (Waste Gate)	
Verbrennungsverfahren	Direkteinspritzung	
Aufladung	Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung und -regelung	
Zylinderzahl	12	
Zylinderbohrung	128 mm	
Kolbenhub	142 mm	
Hubraum	21 930 cm ³	
Verdichtungsverhältnis	13,5 : 1	
Leistung	siehe Motortypschild	
Zündfolge	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9	
Ventilspiel, bei kaltem Motor		
Einlassventil	0,50 mm	
Auslassventil	0,60 mm	
Ventilsteuerzeiten		
Einlass öffnet	24° vor OT	
Einlass schließt	36° nach UT	
Auslass öffnet	63° vor UT	
Auslass schließt	27° nach OT	
Kraftstoffsystem		
Einspritzpumpe	Reiheneinspritzpumpe	
Regler	Elektronisch geregelte Dieseleinspritzung (EDC) – Typ M(S) 5	
Förderbeginn		
D 2842 LE 404		
bis Motor-Nr. ... 9029 045	23°±1° vor OT	
ab Motor-Nr. ... 9029 046	21°±1° vor OT	
D 2842 LE 410 / 415	19°±0,5° vor OT	
D 2842 LE 407 / 414 / 416 / 417	20°±0,5° vor OT	
Einspritzdüsen	Fünflochdüsen	
Öffnungsdruck der Düsen		
Düsenhalter neu	290+8 bar	
Düsenhalter gelaufen	280+8 bar	

Motorschmierung	Druckumlaufschmierung
Ölmenge in der Ölwanne	min. max.
tief	24 l 32 l
tief (V70)	60 l 70 l
halbflach	22 l 30 l
für 38/45° Neigung	37 l 45 l
Ölwechselmenge (mit Filter)	
tief	35 l
tief (V70)	73 l
halbflach	33 l
für 38/45° Neigung	48 l
Schmieröldruck während des Betriebes (abhängig von Motordrehzahl, Öltemperatur und Motorbelastung)	muss durch Öldruckwächter / -Anzeigeräte überwacht werden
Ölfilter	Hauptstromfilter mit zwei Papierfilterpatronen
Motorkühlung	Flüssigkeitskühlung
Kühlmitteltemperatur	80–85°C, kurzzeitig 90°C zulässig
Kühlmittelfüllmenge	96 l
Elektrische Ausrüstung	
Anlasser	24 V; 6,5 kW
Drehstromgenerator	28 V; 55, 120 A

Störung									
Motor springt nicht oder schlecht an									
Motor springt an, "kommt aber nicht auf Touren" oder stirbt ab									
Unrunder Leerlauf bei warmem Motor, Motoraussetzer									
Drehzahlschwankungen während des Betriebes									
Leistung unbefriedigend									
Kühlmitteltemperatur zu hoch, Kühlmittelverlust									
Schmieröldruck zu niedrig									
Schmieröldruck zu hoch									
Schwarzrauch begleitet vom Leistungsabfall									
Blaurauch									
Weißrauch									
Klopfen im Motor									
Motor zu "laut"									
Ursache									
•									Kraftstoffbehälter leer
•									Kraftstoffhahn zuge dreht
•	•	•	•					•	Luft im Kraftstoffsystem
•	•	•	•					•	Kraftstofffilter / -vorreiniger verstopft
•									Kondenswasser im Kraftstoff
•	•		•				•		Luftfilter verstopft
•									Stromkreis unterbrochen
•									Batterien leer
•									Anlasser / Magnetschalter defekt
•	•					•		•	Förderbeginn stimmt nicht / falsch eingestellt
•									Einspritzdüsen verstopft
•									Innerer Motorschaden (Kolbenfresser, unter Umständen durch wasserhaltigen Kraftstoff verursacht)
	•		•					•	Kraftstoffqualität entspricht nicht den Vorschriften oder stark verunreinigt
		•							untere Leerlaufdrehzahl zu niedrig eingestellt
•	•							•	Ventilspiel stimmt nicht
		•							Einspritzdüsen oder Einspritzleitungen undicht
		•							zu wenig Kraftstoff im Behälter
		•							Drehzahlmesser defekt
		•				•		•	Einspritzdüsen defekt, verkocht
			•						vom Motor wird mehr verlangt, als er leisten muss
			•						Kraftstoffzufuhr mangelhaft, Kraftstoff zu warm
						•			Ölstand in der Ölwanne zu hoch
			•						Nenn Drehzahl falsch eingestellt
				•					Kühlmittelstand zu niedrig
				•					Luft im Kühlmittelkreis

Störung											
Motor springt nicht oder schlecht an											
Motor springt an, "kommt aber nicht auf Touren" oder stirbt ab											
Unrunder Leerlauf bei warmem Motor, Motoraussetzer											
Drehzahlschwankungen während des Betriebes											
Leistung unbefriedigend											
Kühlmitteltemperatur zu hoch, Kühlmittelverlust											
Schmieröldruck zu niedrig											
Schmieröldruck zu hoch											
Schwarzrauch begleitet vom Leistungsabfall											
Blaurauch											
Weißrauch											
Klopfen im Motor											
Motor zu "laut"											
Ursache											
										•	Keilriemen für Kühlmittelpumpenantrieb nicht richtig gespannt (Schlupf)
										•	Verschlussdeckel mit Arbeitsventilen am Ausgleichsbehälter / Kühler defekt, undicht
										•	Temperaturanzeige defekt
										•	Kühlmittleitungen undicht, verstopft oder verdreht
										•	Ölstand in der Ölwanne zu niedrig
										•	Motortemperatur zu hoch
										•	Ölfilter verstopft
										• •	Öldruckanzeige defekt
										• •	gewählte Ölviskosität nicht passend für die Umgebungstemperatur (zu dickflüssig)
										•	Öl in der Ölwanne zu dünn (mit Kondenswasser oder Kraftstoff versetzt)
										•	Motor kalt
										• •	Motor / Kühlmittel / Ansaugluft noch zu kalt
										•	Schmieröl gelangt in den Verbrennungsraum (Kolben / -ringe verschlissen, Kolbenringe gebrochen)
										•	Überdruck im Kurbelgehäuse (Kurbelgehäuseentlüftung verstopft)
										•	langer Schwachlastbetrieb
										•	Kühlmittel gelangt in den Verbrennungsraum (Zylinderkopf / -dichtung undicht)
										•	Der Motor hat nicht die richtige Betriebstemperatur
										•	Ansaug- oder Abgasrohr undicht

A		K	
Abstellen	139	Keilriemen	149–150
Anlassen	99–100	Kraftstoff einfüllen	96
Anweisungen	84	Kraftstofffilter	144
		Kraftstofffilter wechseln	144 , 145
B		Kraftstoffsystem	143–145
Betriebsüberwachung	100–129	Kraftstoffsystem entlüften	145
Anzeigegerät MMDS–CLC (Farbdisplay) ...	116	Kraftstoffvorreiniger reinigen	143
Anzeigegerät MMDS–L	101	Kühlflüssigkeit einfüllen	96
Anzeigegerät MMDS–LC	103	Kühlsystem	146–148
CAN–Bus angesteuerte Anzeigegeräte ...	112	Kühlsystem befüllen / entlüften	147
CAN–Bus Rundinstrumente, Drehzahlmesser mit Info–Display und Taster	112	Kühlsystem entleeren	146
Drehzahlmesser CAN–Master	112		
Fahrhebel Steuerung Mini Marex	122	M	
Haupt–Sicherungen für + / – am Motor ...	136	Motoransichten	94
Hauptsicherungen am Klemmenkasten ...	137	Motoröl einfüllen	97
Klemmenkasten im Maschinenraum / Oberfläche mit Leuchtdioden + Tasten	138	Motorölwechsel	140
Ladekontrolllampe am Klemmenkasten ...	137		
Maschinenraumtafel MMDS–EP	111	O	
Notfahreinheit	132	Öl einfüllen	141
Rundinstrumente	101	Ölfilter wechseln	141
Seriell angesteuerte Anzeigegeräte	101	Ölstand prüfen	98
D		S	
Drehstromgenerator	151	Schmiersystem	140–142
		Seewasserpumpe	97
E		Sicherheitsvorschriften	89–92
Einspritzpumpe	143	Umgang mit gebrauchtem Motorenöl	92
Erklärung	86	Vermeidung von Motorschäden und vorzeitigem Verschleiß	90
Erstinbetriebnahme	96–97	Vermeidung von Umweltschäden	91
		Vermeidung von Unfällen mit Personenschäden	89
I		Störungstabelle	156–157
Inbetriebnahme	98		
Inbetriebnahme und Betrieb	94–129	T	
		Technische Daten	152–155
		Typschilder	88
		V	
		Vorübergehende Stilllegung	151
		W	
		Wartung und Pflege	140–151



MAN Nutzfahrzeuge AG
Geschäftseinheit Motoren
Vogelweiherstraße 33
D-90441 Nürnberg

Ein Unternehmen der MAN Gruppe

Printed in Germany

51.99493-8496