

GR37182A



Option SC06
Maschinen-CAN-Bus

Funktionsbeschreibung
GCP-30 ab Software Version 4.3000

Anleitung GR37182A

**WARNUNG**

Bitte lesen Sie die vorliegende Bedienungsanleitung sowie alle weiteren Publikationen, die zum Arbeiten mit diesem Produkt (insbesondere für die Installation, den Betrieb oder die Wartung) hinzugezogen werden müssen. Beachten Sie hierbei alle Sicherheitsvorschriften sowie Warnhinweise. Sollten Sie den Hinweisen nicht folgen, kann dies Personenschäden oder/und Schäden am Produkt hervorrufen.

Der Motor, die Turbine oder irgend ein anderer Typ von Antrieb sollte über einen unabhängigen Überdrehzahlenschutz verfügen (Übertemperatur und Überdruck wo notwendig), welcher absolut unabhängig von dieser Steuerung arbeitet. Der Schutz soll vor Hochlauf oder Zerstörung des Motors, der Turbine oder des verwendeten Antriebes sowie den daraus resultierenden Personen- oder Produktschäden schützen, falls der/die mechanisch-hydraulische Regler, der/die elektronische/n Regler, der/die Aktuator/en, die Treibstoffversorgung, der Antriebsmechanismus, die Verbindungen oder die gesteuerte/n Einheit/en ausfallen.

**ACHTUNG**

Um Schäden an einem Steuerungsgerät zu verhindern, welches einen Alternator/Generator oder ein Batterieladegerät verwendet, stellen Sie bitte sicher, daß das Ladegerät vor dem Abklemmen ausgeschaltet ist.

Diese elektronische Steuerung enthält statisch empfindliche Bauteile. Bitte beachten Sie folgende Hinweise um Schäden an diesen Bauteilen zu verhindern.

- Entladen Sie Ihre Körperladungen bevor Sie diese Steuerung berühren (stellen Sie hierzu sicher, daß diese Steuerung ausgeschaltet ist, berühren Sie eine geerdete Oberfläche und halten Sie zu dieser Oberfläche Kontakt, so lange Sie an dieser Steuerung arbeiten).
- Vermeiden Sie Plastik, Vinyl und Styropor in der näheren Umgebung der Leiterplatten (ausgenommen sind hiervon anti-statische Materialien).
- Berühren Sie keine Bauteile oder Kontakte auf der Leiterplatte mit der Hand oder mit leitfähigem Material.

Wichtige Definitionen**WARNUNG**

Werden die Warnungen nicht beachtet, kann es zu einer Zerstörung des Gerätes und der daran angeschlossenen Geräte kommen. Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen sind zu treffen.

**ACHTUNG**

Bei diesem Symbol werden wichtige Hinweise zur Errichtung, Montage und zum Anschließen des Gerätes gemacht. Bitte beim Anschluß des Gerätes unbedingt beachten.

**HINWEIS**

Verweise auf weiterführende Hinweise und Ergänzungen sowie Tabellen und Listen werden mit dem i-Symbol verdeutlicht. Diese finden sich meistens im Anhang wieder.

Woodward Governor Company behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation zu jedem Zeitpunkt zu verändern. Alle Information, die durch Woodward Governor Company bereitgestellt werden, wurden geprüft und sind korrekt. Woodward Governor Company übernimmt keinerlei Garantie.

© Woodward Governor Company
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

KAPITEL 1. EINFÜHRUNG.....	4
KAPITEL 2. OPTION SC06	5
Anschluß	5
Parametrierung	6
IKD 1 - Digitale Erweiterungskarte	7
ST 3 - Lambdaregler.....	10
Motorsteuerungen Übersichtstabelle.....	13
Motorsteuerung 'MDEC'.....	14
Motorsteuerung 'SAE J1939'	18
Visualisierung des Maschinenbus über LeoPC.....	21
KAPITEL 3. MTU MDEC	23
Einführung.....	23
Anschluß am GCP	24
Sollwertvorgabe über Dreipunktregler.....	24
Sollwertvorgabe über Analogregler	24
Sollwertvorgabe über CAN	24
Parameter des MDEC	24

Kapitel 1. Einführung



ACHTUNG

Diese Kurzanleitung kann nur zusammen mit der Standard-Bedienungsanleitung verwendet werden. Diese Anleitung GR37182 ersetzt die folgenden Anleitungen: GR37237 und GR37236.

Diese Anleitung beschreibt die folgenden Option:

- **Option SC06** (Auswahl während der Konfiguration; Beschreibung ab Seite 6)
 - **mtu MDEC** (Details ab Seite 23) oder
 - **Deutz EMR 2** (nur Anzeige) oder
 - **Standard ECU** (Motorsteuerung) über **SAE J1939**
 - und **Woodward IKD 1** (Gerät 1; Details in Anleitung GR37135)
 - und **Woodward IKD 1** (Gerät 2; Details in Anleitung GR37135)
 - und **Woodward ST 3** (Details in Anleitung GR37112), Kopplung
 - zu **Woodward GCP-30 Serie** über CAN-Bus

Die Option SC06 ermöglicht den Betrieb obiger Geräte am CAN-Maschinen-Bus. Es ist nicht möglich, 2 Motorsteuerungen gleichzeitig zu betreiben.

Die angeschlossenen Geräte müssen über die Parametrierung freigeschaltet werden.

Parametrierung

Konfigurieren Masch. Bus	JA
-----------------------------	----

Konfiguration des Maschinen-Busses

JA/NEIN

Um ein schnelles Vorankommen in den sehr umfangreichen Parametriermasken zu gewährleisten, sind verschiedene Gruppen von Parametern in Blöcken zusammengefaßt. Eine Einstellung auf "JA" oder "NEIN" hat keine Auswirkung darauf, ob die Regelung, Überwachung, etc. durchgeführt wird oder nicht. Die Eingabe hat lediglich folgende Auswirkungen:

JADie Parametriermasken des folgenden Blockes werden angezeigt und können entweder nur eingesehen werden (Taste "Anwahl") oder es können Änderungen an den Parametern vorgenommen werden (Tasten "Cursor→", "Digit↑" oder "Select"). Eine Entscheidung, ob die Parameter abgearbeitet werden oder nicht, wird nicht gefällt.

NEINDie Parameter des folgenden Blocks werden übersprungen, sie werden somit nicht angezeigt und können nicht verändert werden.

CAN-Baudrate	000kBd
--------------	--------

Baudrate des Maschinen-CAN-Bus

100/125/250/500 kBaud

Baudrate des Maschinen-CAN-Busses. Bitte beachten Sie, daß **alle** Teilnehmer auf dem Maschinen-CAN-Bus mit der selben Baudrate betrieben werden müssen. Der Standardwert beträgt 250 kBaud.

(Soll ein MDEC-Gerät angeschlossen werden, sind hier 125 kBaud einzustellen.)

IKD 1 - Digitale Erweiterungskarte



HINWEIS

Die Digitaleingänge der IKD 1 lassen sich ausschließlich unter Verwendung des PC Programmes LeoPC programmieren.

Die Funktion der IKD 1 entnehmen Sie bitte der Woodward-Anleitung GR37135.

Parameter

IKDx am Bus	IKD 1.x am Bus	JA/NEIN
NEIN [x = 1/2]	JA	Die Funktionen der IKD 1 sind aktiviert. Zudem wird überwacht, ob sich die IKD 1. {x} am Maschinenbus befindet. Falls dieser Parameter auf JA steht, sich die IKD 1. {x} aber nicht am CAN-Bus befindet, wird im GCP ein Schnittstellenfehler ausgelöst.
	NEIN	Die Funktionen der IKD 1 sind gesperrt und es erfolgt keine Überwachung Kommunikation zur IKD1. {x}.

Hinweis zum IKD 1-Schnittstellenfehler - Der "Schnittstellenfehler Y1Y5" mit der Alarmklasse 1 wird ausgelöst, wenn das GCP für ca. 5 s keine Botschaft von der IKD 1 empfängt. Darüber hinaus fällt das Relais mit dem Parameter 134 (oder 135) ab (oder zieht an; je nach Programmierung). Das Relais zieht wieder an, sobald das GCP Daten von der IKD empfängt. Die Meldung "Schnittstellenfehler Y1Y5" wird erst durch eine Quittierung gelöscht.

IKD1 Digitaleingänge

Die Parameter befinden sich am Ende der Parametrierdatei des GCP. Bitte beachten Sie, daß Sie evtl. weitere Einstellungen (z.B. Arbeits-/Ruhestrom, Verzögerungszeit, Alarmklasse usw.) direkt an der IKD 1 über die Direktparametrierung vornehmen müssen. Beachten Sie hierzu bitte die Anleitung der IKD 1.

Fehlertext DI{x} IKD{y} (Klemme {z}) [x = 1..8] / [y = 1/2] / [z = 5..12]	Einstellung der Alarmtexte der IKD 1.y
	Der Digitaleingang {x} (Klemme {y}) auf der IKD 1. {z} gibt den hier eingestellten Text auf dem Display des GCP aus.

Beispiel: Digitaleingang 5 auf der IKD 1.1

Fehlertext DI5 IKD1 (Klemme 9)	Einstellung der Alarmtexte der IKD 1.1
	Der Digitaleingang 5 (Klemme 9) auf der IKD 1.1 gibt den hier eingestellten Text auf dem Display des GCP aus.

IKD1 Relaisausgänge

Die Parameter befinden sich am Ende der Parametrierdatei des GCP. Bitte beachten Sie, daß Sie evtl. weitere Einstellungen direkt an der IKD 1 über die Direktparametrierung vornehmen müssen. Beachten Sie hierzu bitte die Anleitung der IKD 1.

Zuordnung {x}. Relais auf der IKD{y} [x = 1..8] / [y = 1/2]	Programmierung der Relaisausgänge auf der IKD 1.y
	Das Relais {x} auf der IKD 1. {y} zieht an, wenn die programmierte logische Bedingung erfüllt ist.

Beispiel: Relais 2 auf der IKD 1.2

Zuordnung 2. Relais auf der IKD2	Programmierung des 2ten Relais auf der IKD 1.2
	Das Relais 2 auf der IKD 1.2 zieht an, wenn die programmierte logische Bedingung erfüllt ist.

Relaismanager

Nr.	Ausgaben	Hinweis
...	...	
98	IKD 1.[1] - Digitaleingang [1]	
99	IKD 1.[1] - Digitaleingang [2]	
100	IKD 1.[1] - Digitaleingang [3]	
101	IKD 1.[1] - Digitaleingang [4]	
102	IKD 1.[1] - Digitaleingang [5]	
103	IKD 1.[1] - Digitaleingang [6]	
104	IKD 1.[1] - Digitaleingang [7]	
105	IKD 1.[1] - Digitaleingang [8]	
106	IKD 1.[2] - Digitaleingang [1]	
107	IKD 1.[2] - Digitaleingang [2]	
108	IKD 1.[2] - Digitaleingang [3]	
109	IKD 1.[2] - Digitaleingang [4]	
110	IKD 1.[2] - Digitaleingang [5]	
111	IKD 1.[2] - Digitaleingang [6]	
112	IKD 1.[2] - Digitaleingang [7]	
113	IKD 1.[2] - Digitaleingang [8]	
...	...	
134	Kommunikation mit IKD1.[1] in Ordnung	
135	Kommunikation mit IKD1.[2] in Ordnung	
..	..	

Sendetelegramm 'Leitbus des GCP-30'

MUX	Nr.	Inhalt (Worte)	Einheit	Bemerkung
...		
4/1	13	IKD 1-Alarme		Bit 15 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [8] Bit 14 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [7] Bit 13 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [6] Bit 12 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [5] Bit 11 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [4] Bit 10 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [3] Bit 9 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [2] Bit 8 = 1 IKD 1.[1] - Digitaleingang [1] Bit 7 = 1 Bit 6 = 1 Bit 5 = 1 Bit 4 = 1 Bit 3 = 1 Bit 2 = 1 Bit 1 = 1 Bit 0 = 1
...		
22/2	68	IKD 1.[2]-Alarme		Bit 15 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [1] Bit 14 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [2] Bit 13 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [3] Bit 12 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [4] Bit 11 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [5] Bit 10 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [6] Bit 9 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [7] Bit 8 = 1 IKD 1.[2] - Digitaleingang [8] Bit 7 = 1 Bit 6 = 1 Bit 5 = 1 Bit 4 = 1 Bit 3 = 1 Bit 2 = 1 Bit 1 = 1 Bit 0 = 1
...		

ST 3 - Lambdaeregler



HINWEIS

Die Funktionen des ST 3 lassen sich ausschließlich unter Verwendung des PC Programmes LeoPC programmieren.

Die Funktion des ST 3 entnehmen Sie bitte der Woodward-Anleitung GR37112.

Parameter

ST3 am Bus	ST 3 am Maschinen-Bus	JA/NEIN
NEIN	<p>JADie Funktionen des ST 3 sind aktiviert. Zudem wird überwacht, ob sich der ST 3 am Maschinenbus befindet. Falls dieser Parameter auf JA steht, sich der ST 3 aber nicht am CAN-Bus befindet, wird im GCP ein Schnittstellenfehler ausgelöst.</p> <p>NEINDie Funktionen des ST 3 sind gesperrt und es erfolgt keine Überwachung der Kommunikation zum ST 3.</p>	

Hinweis: Bitte stellen Sie sicher, dass der ST3-Regler richtig parametrier ist. Als **Node-Id** stellen Sie dort bitte 6 ein.

Hinweis zum ST 3-Schnittstellenfehler - Der "Schnittstellenfehler Y1Y5" mit der Alarmklasse 1 wird ausgelöst, wenn das GCP für ca. 5 s keine Botschaft vom ST 3 empfängt. Die Anzeigewerte des ST 3 werden mit "0" überschrieben. Darüber hinaus fällt das Relais mit dem Parameter 136 ab (oder zieht an; je nach Programmierung). Empfängt das GCP wieder Daten vom ST 3, zieht das Relais wieder an, und die Werte des ST 3 werden wieder angezeigt. Die Meldung "Schnittstellenfehler Y1Y5" wird erst durch eine Quittierung gelöscht. (Wird ein Schnittstellenfehler Y1Y5, der z.B. durch eine fehlerhafte IKD-Kommunikation verursacht wurde, ausgelöst, werden die Werte des ST 3 weiterhin korrekt angezeigt.)

Funktionsbeschreibung GCP-30 mit ST3-Kopplung.

Anzeigen

Es werden drei Werte vom ST3 an das GCP übertragen und dort folgendermaßen in der Onlineanzeige dargestellt:

Lambda Sollwert und Istwert in Maske: "L: So0,00 Is0,00"

Stellgliedposition in % in Maske: "P.Stgl: 000,00%"

Fehlermeldung Lambda-Sonde

Erkennt das ST3 eine Fehlfunktion der Lambda-Sonde, so erscheint die Fehlermeldung 'Lambda-Sonde' mit Alarmklasse 1 im Display.

Befehle des GCP an den ST3-Regler

In Abhängigkeit von seinem jeweiligen Betriebszustand sendet das GCP folgende Befehle an den ST3-Regler:

- Stop-Position verlassen
Dieser Befehl wird an den ST3-Regler gesendet, solange das GCP die Hilfsbetriebe ansteuert (Vorlauf und Nachlauf Hilfsbetriebe).
(In der Betriebsart Hand werden die Hilfsbetriebe immer angesteuert und damit die Botschaft „Stop-Position verlassen“ immer gesendet.)
- Freigabe Lambda-Regelung
Dieser Befehl wird an den ST3-Regler gesendet, solange die Rückmeldung „GLS geschlossen“ am GCP anliegt.
- Initialisierung des Schrittmotors
Dieser Befehl wird für ca. 200ms an den ST3-Regler gesendet, sobald der Hilfsbetriebe-Vorlauf gestartet wird.

Zusätzlich sendet das GCP den Istwert der Generatorwirkleistung für die Regelung an den ST3-Regler.

Manuelle Verstellung der Stellgliedposition:

Die Position des Stellgliedes lässt sich manuell über die Höher-/Tiefer-Tasten des GCP's verstellen. Dazu muss sich das GCP in der Betriebsart Hand befinden und die Anzeige der Stellgliedposition sichtbar sein.

Relaismanager

Nr.	Ausgaben	Hinweis
...	...	
129	Fehler Lambda-Sonde (über CAN-Bus)	
130	Lambda-Regelung aktivieren	
...	...	
136	Kommunikation mit ST 3 in Ordnung	
..	..	

Sendetelegramm 'Leitbus des GCP-30'

MUX	Nr.	Inhalt (Worte)	Einheit	Bemerkung
...		
19/3	60	Interne Alarmer 7		Bit 15 = 1
				Bit 14 = 1
				Bit 13 = 1 Alarm ST3: Lambdasonde
				Bit 12 = 1
				Bit 11 = 1
				Bit 10 = 1
				Bit 9 = 1
				Bit 8 = 1
				Bit 7 = 1
				Bit 6 = 1
				Bit 5 = 1
				Bit 4 = 1
				Bit 3 = 1
				Bit 2 = 1
				Bit 1 = 1
				Bit 0 = 1
...		
23/1	70	Lambda-Sollwert	× 100	
23/2	71	Lambda-Istwert	× 100	
23/3	72	Stellgliedposition	× 0,01 %	
...		

Motorsteuerungen Übersichtstabelle



HINWEIS

Eine gleichzeitige CAN-Bus-Kopplung des MDEC und der J1939-Komponenten ist nicht möglich.

Beschreibung	Anzeigen / Meldungen		J1939				MDEC
	Deutsch	Englisch	SPN #6	Std.	EMR2	S6	
Anzeige: Motordrehzahl [1/min]	Mot.Drehz. 0000	Eng.speed 0000	190	✓	✓	✓	✓
Anzeige: Öldruck ^{#4}	Öldruck 00,00b	Oil pres. 00.00b	100	✓	✓	✓	✓
Anzeige: Fehlercodes	Fehlercodes 0000	Fail.codes 0000		✓ ^{#5}	✓ ^{#5}		✓
Anzeige: ECU-Betriebsstunden	Betrieb: 00000h	running 00000h	247	✓	✓	✓	✓
Anzeige: Kühlmitteltemperatur ^{#4}	Kühlmit. 000,0C	Coolant 000.0C	110	✓ ^{#1}	✓	✓	✓
Anzeige: Öltemperatur ^{#4}	Öl 000,0C	Oil 000.0C	175	✓		✓	✓
Anzeige: Kraftstofftemperatur ^{#4}	Kraftst. 000,0C	Fuel 000.0C	174	✓ ^{#1}	✓	✓	✓
Anzeige: Drehzahlrückmeldung	Feedb.Drz. 0000	Feedb.speed 0000					✓
Anzeige: Kühlmittelniveau	Kühlm.Stand 000%	Cool. level 000%	111	✓	✓	✓	
Alarm: ECU defekt	AL ECU defekt	AL ECU defect					✓
Alarm: Kühlmitteltemperatur	Kühlmitteltemp.	Coolant temp.				✓	✓
Alarm: ST Kühlmitteltemperatur	ST Kühlmitt.temp	ST Coolant temp.			✓		✓
Alarm: Öltemperatur zu hoch	Öltemp. zu hoch	HI Oil temp.					✓
Alarm: SD Kühlmittelstand	SD Kühlm.stand	SD Coolant level		✓	✓	✓	✓
Alarm: SD Kühlmittelladeluft	SDKühlm.Ladeluft	SD Cool.chrg.air					✓
Alarm: ST Ölstand	ST Ölstand	ST oil level			✓	✓ ^{#2}	
Alarm: ST Motorschutz	ST Motorschutz	ST Eng. protect.			✓		
Alarm: ST Überdrehzahl	ST Überdrehzahl	ST overspeed					✓
Alarm: ECU Rot-Alarm	ECU Rot-Alarm	ECU red alarm					✓
Alarm: Öldruck zu niedrig	Öldruck niedrig	Low oil pressure				✓	✓
Alarm: ST Öldruck	ST Öldruck	ST oil pressure			✓		✓
Alarm: ECU Gelb-Alarm	ECU Gelb-Alarm	ECU yell. alarm					✓
Alarm: Kühlmittelstand	Kühlmittelstand	Coolant level			✓ ^{#3}		✓ ^{#3}
Alarm: Kühlmitteltemperatur	Kühlmittelvorh.	Preheat Temp low					✓
Alarm: ST Kühlmittelladeluft	STKühlm.Ladeluft	ST Cool.chrg.air			✓		✓
Alarm: SD Soll Drehzahl	SD Soll Drehzahl	SD Speed demand					✓
Alarm: SD Motordrehzahl	SD Agg.Drehzahl	SD Engine speed		✓	✓	✓	✓
Alarm: SD Öldruck	SD Öldruck	SD Oil pressure		✓	✓	✓	✓
Alarm: SD Fehlercodes	SD Fehler Codes	SD failure codes					✓
Alarm: SD Betriebsstunden	SD Betr.Std.	SD oper. hours					✓
Alarm: SD Kühlmitteltemperatur	SD Kühlmitteltemp	SD Coolant temp.		✓	✓	✓	✓
Alarm: SD Öltemperatur	SD Öltemperatur	SD Oil temp.				✓	✓
Alarm: SD Kraftstofftemperatur	SD Kraftst.Tmp.	SD Fuel temp.		✓	✓	✓	✓

SD.. Sensordefekt, ST..Stop/Abschalten, AL.. Alarm; #1 die Auflösung beträgt 1 °C; #2 kann sowohl "Öldruck zu hoch" als auch "Öldruck zu gering" bedeuten; #3 Beim EMR2 bedeutet diese Anzeige **Abschaltung** wegen zu niedrigen Kühlmittelstandes; bei MDEC nur **Warnung** wegen zu niedrigen Kühlmittelstandes; #4 Umschaltbar: bar ↔ psi, bzw. °C ↔ °F; #5 angezeigt werden die SPN und FMI der aktiven Fehler DM1; #6 (=Suspect Parameter Name) gibt den Meßwert an, auf den sich der Fehlercode bezieht, gemäß J1939-Protokoll.

Hinweis zum J1939-Protokoll - In der obigen Tabelle (J1939 'Standard') sind die Anzeigen aufgeführt, die das GCP prinzipiell anzeigen kann. Wird ein Wert von der verwendeten ECU nicht gesendet, sendet diese gemäß dem SAE J1939-Standard einen entsprechenden Indikatorwert. Diese wird vom GCP erkannt und der entsprechende Wert wird nicht angezeigt. Laut SAE J1939-Standard ist in der CAN-ID einer SAE J1939-Nachricht noch eine Priorität definiert. Diese wird vom GCP nicht berücksichtigt. Das GCP empfängt grundsätzlich Nachrichten aller Prioritäten.



HINWEIS

Dieser Parameter ist nur über LeoPC einstellbar und gilt erst ab GCP-30 Software Version 4.3010. Geräte mit einer älteren Software-Version verhalten sich so, als wäre dieser Parameter auf JA.

ECU Schnittstellen-Überw. JA / NEIN

JaIst die Verbindung MDEC-GCP oder J1939-GCP für eine bestimmte Zeit unterbrochen, wird die Meldung „Fehl.Schnit.Y1Y5“ mit Alarmklasse 1 ausgegeben.

NeinIst die Verbindung MDEC-GCP oder J1939-GCP unterbrochen, wird diese Meldung nicht ausgegeben. (Diese Einstellung ist dann sinnvoll, wenn ein Abschalten der Maschine nur durch ein Abschalten der Spannungsversorgung der Motorsteuerung möglich ist. Sonst würde beim Abschalten der Schnittstellenfehler ausgelöst werden.)

Hinweis: Diese Einstellung hat keinerlei Auswirkung auf die Schnittstellenfehlerauslösung bei der IKD und ST3. Sie hat auch keinen Einfluß auf die Relais mit den Parametern 134-138.

Motorsteuerung 'MDEC'



HINWEIS

Die Funktion des MDEC entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers.

MDEC

Hinweis
MDEC kann nicht gleichzeitig mit der J1939-Kopplung betrieben werden!

MDEC AUS / Visual/Steuer / Visualisierung / Steuerung

AUSDie Kopplung zum mtu MDEC ist ausgeschaltet und es werden keine MDEC-Daten verarbeitet. Eine gestörte MDEC-Verbindung kann keinen Schnittstellenfehler Y1Y5 auslösen.

Visual/Steuer - Die Kopplung zum mtu MDEC ist eingeschaltet und es werden MDEC-Werte und die folgenden Parameter angezeigt sowie Werte an den MDEC geschickt.

Visualisierung - Die Kopplung zum mtu MDEC ist eingeschaltet und es werden MDEC-Werte und die folgenden Parameter angezeigt.

Steuerung.....Die Kopplung zum mtu MDEC ist eingeschaltet, und es werden die folgenden Parameter angezeigt sowie Werte an den MDEC geschickt.

Hinweis

Im MDEC-Betrieb sollte dieser Parameter auf "Visual/Steuer" stehen, da MDEC die Drehzahlvorgabe auch dann erwartet, wenn die Regelung über Analog- oder Dreipunktregler erfolgt.

Wenn der Parameter **nicht** auf "AUS" steht, kann eine gestörte MDEC-Verbindung je nach Einstellung des Parameters Schnittstellenüberwachung einen Schnittstellenfehler Y1Y5 auslösen.

(Bei einem Schnittstellenfehler der durch den MDEC ausgelöst wurde, werden die Anzeigewerte mit Fragezeichen überschrieben.)

MDEC-Protokoll

MDEC-Protokoll V302 / V303 / V304

Firmwareversion des MDEC.
Bitte stellen Sie hier das im MDEC implementierte Protokoll ein.

max. Drehzahlhub 000 1/min

MDEC Drehzahlhub**0..999 min⁻¹**

Dieser Parameter ist nur von Bedeutung, wenn die Sollwertvorgabe an den MDEC über den CAN-Bus erfolgen soll. Für eine Leistungsregelung wird die Sollleistung über eine Solldrehzahl geregelt. Der hier einzustellende Drehzahlhub hängt von der Statikkennlinie (p-Grad) der Maschine ab. Als Einstellhilfe kann der Drehzahlhub wie folgt ermittelt werden:

Ohne Sollwertvorgabe am MDEC wird die Maschine halb oder voll belastet. Der dabei auftretende Drehzahleinbruch kann bei voller Belastung direkt als Drehzahlhub eingegeben werden. Bei der Ermittlung unter halber Belastung ist dann der doppelte Wert einzugeben. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Anleitung des MDEC.

Eine Regelung der Drehzahl ist nur möglich, wenn der Frequenzregler auf **ANALOG** steht. Ist die Regelung noch nicht aktiv, wird bei Versionen < 4.2008 die eingestellte Nenndrehzahl über den CAN-Bus an den MDEC gesendet. Ab der Version > 4.2008 errechnet sich die Ausgabe bei noch nicht aktivem Regler wie folgt:

$$n_{\text{Ausgabe}} = n_{\text{Nenn}} + \frac{((GS - 50\%) \times n_{\text{maxHub}}) \times 2}{100\%}$$

n_{maxHub} **maximaler Drehzahlhub** [min⁻¹]
 n_{Ausgabe} Ausgabewert [min⁻¹]
 n_{Nenn} Nenndrehzahl [min⁻¹]
 GS Grundstellung [%]

Beispiele:

Grundstellung = 50% -> Ausgabewert = Nenndrehzahl

Grundstellung = 0% -> Ausgabewert = Nenndrehzahl - Max.Drehzahlhub

Grundstellung = 100% -> Ausgabewert = Nenndrehzahl + Max.Drehzahlhub

Hinweis:

Um die Drehzahlausgabe über CAN für MDEC zu nutzen, muss der Analogregler für Frequenz mit maximalem Ausgangsbereich eingeschaltet sein.

Hinweis zum MDEC-Schnittstellenfehler - Wenn das GCP für ca. 0,5 s keine "Alive"-Meldung vom MDEC empfängt, werden die Meßwerte des MDEC mit Fragezeichen überschrieben und die MDEC-Alarmmeldungen werden unterdrückt. Darüber hinaus fällt das Relais mit dem Parameter 137 ab (oder zieht an; je nach Programmierung). Empfängt das GCP wieder die "Alive"-Meldung, zieht das Relais wieder an, und die Meßwerte sowie die Alarmmeldungen des MDEC werden wieder angezeigt.

Steht der Parameter „ECU Schnittstellen-Überw.“ („ECU Interface Monitor.“) auf „Ja“, wird zusätzlich die Meldung „Fehl.Schnit.Y1Y5“ mit der Alarmklasse 1 ausgegeben.

Diese Meldung wird erst durch eine Quittierung gelöscht.

(Wird ein Schnittstellenfehler Y1Y5, der z.B. durch eine fehlerhafte IKD-Kommunikation verursacht wurde, ausgelöst, werden die Daten des MDEC weiterhin korrekt angezeigt.)

Anzeige der Betriebsstunden MDEC

Ist MDEC eingeschaltet, werden für die Betriebsstundenanzeige die Betriebsstunden der ECU (max. 65535 Stunden) verwendet.
Daraus wird auch die Wartung ermittelt.



HINWEIS

Die Aktualisierung der Betriebsstunden erfolgt bei erkannter Drehzahl im Minutentakt.
(Die Ausgabe der Betriebsstunden auf Leitbus Wort 76 erfolgt unabhängig von der Drehzahl).

Die Ausgabe Relaismanager

Nr.	Ausgaben	Hinweis
...	...	
137	Kommunikation mit MDEC in Ordnung	
..	..	

Sendetelegramm 'Leitbus des GCP-30'



HINWEIS

Die folgenden Daten werden in den 'erweiterten Blöcken' des GCP übertragen. Die Datenmenge, die durch die 'erweiterten Blöcke' hinzukommt hat zur Folge, daß ein Gateway GW 4 nur noch die Daten der ersten vier GCP übertrage kann. Sollte es notwendig sein, daß alle Daten aller GCP übertragen werden, muß ein zweiter Gateway GW 4 verwendet werden.

MUX	Nr.	Inhalt (Worte)	Einheit	Bemerkung
24/1	73	Motordrehzahl	min ⁻¹	ab Software-Version 4.3010
24/1	73	Motordrehzahl	min ⁻¹ × 0,1	bis Software-Version 4.3009
24/2	74	Öldruck	bar × 0,01	Umschaltbar: bar ↔ psi
24/3	75	Alarmcodes		
25/1	76	Betriebsstunden der ECU	h	
25/2	77	Kühlwassertemperatur	°C × 0,1 (+/-)	Umschaltbar: °C ↔ °F
25/3	78	Öltemperatur	°C × 0,1 (+/-)	Umschaltbar: °C ↔ °F
26/1	79	Kraftstofftemperatur	°C × 0,1 (+/-)	Umschaltbar: °C ↔ °F
26/2	80	Drehzahlrückmeldung	min ⁻¹	ab Software-Version 4.3010
26/2	80	Drehzahlrückmeldung	min ⁻¹ × 0,1	bis Software-Version 4.3009
26/3	81	ECU-Alarme 1		Bit 15 = 1 ST Kühlmittel Ladeluft Bit 14 = 1 Kühlmittel vorhanden Bit 13 = 1 Kühlmittelstand Bit 12 = 1 ECU Gelb-Alarm Bit 11 = 1 ST Öldruck Bit 10 = 1 Öldruck niedrig Bit 9 = 1 ECU Rot-Alarm Bit 8 = 1 ST Überdrehzahl Bit 7 = 1 Intern Bit 6 = 1 Intern Bit 5 = 1 SD Kühlmittel Ladeluft Bit 4 = 1 SD Kühlmittelstand Bit 3 = 1 Öltemperatur zu hoch Bit 2 = 1 ST Kühlmitteltemperatur Bit 1 = 1 Kühlmitteltemperatur Bit 0 = 1 AL ECU defekt
27/1	82	ECU-Alarme 2		Bit 15 = 1 SD Kraftstofftemperatur Bit 14 = 1 SD Öltemperatur Bit 13 = 1 SD Kühlwassertemperatur Bit 12 = 1 SD Betriebsstunden Bit 11 = 1 SD Alarmcodes Bit 10 = 1 SD Öldruck Bit 9 = 1 SD Motordrehzahl Bit 8 = 1 Reserve (MDEC Bit 8) Bit 7 = 1 Reserve (MDEC Bit 7) Bit 6 = 1 Reserve (MDEC Bit 6) Bit 5 = 1 Reserve (MDEC Bit 5) Bit 4 = 1 Reserve (MDEC Bit 4) Bit 3 = 1 Reserve (MDEC Bit 3) Bit 2 = 1 Reserve (MDEC Bit 2) Bit 1 = 1 Reserve (MDEC Bit 1) Bit 0 = 1 SD Drehzahlanforderung
27/2	83	Reserve (MDEC Bit 11)		
27/3	84	Reserve (MDEC Bit 12)		
28/1	85	Reserve (MDEC Bit 13)		
28/2	86	Reserve (MDEC Bit 14)		
28/3	87	Reserve (MDEC Bit 15)		Bit 15 = 1 Intern ... Bit 9 = 1 Intern Bit 8 = 1 Schnittstellenfehler Y1Y5 durch MDEC Bit 7 = 1 Intern ... Bit 0 = 1 Intern
29/1	88	Reserve (MDEC Bit 16)		
29/2	89	Reserve (MDEC Bit 17)		
29/3	90	Reserve (MDEC Bit 18)		



HINWEIS

Bei einem Schnittstellenfehler werden die Analogwerte mit "0" überschrieben.

Motorsteuerung 'SAE J1939'



HINWEIS

Die J1939-Datenkopplung, Parametereinstellung 'Standard', erfolgt gemäß dem SAE J1939-Standard.



HINWEIS

Die Funktionsbeschreibungen der Geräte, die an den SAE J1939-Motor-CAN-Bus gekoppelt werden können entnehmen Sie bitte der Anleitung der Hersteller.

Parameter

J1939 -----	J1939	AUS / Standard / EMR2 / S6
<p style="text-align: center; color: green; font-size: small;">Hinweis</p> <p style="font-size: x-small;">Die J1939-Kopplung kann nicht gleichzeitig mit dem MDEC betrieben werden!</p>	<p>AUS Die Kopplung zur J1939 ist ausgeschaltet, es werden keine J1939-Daten verarbeitet. Eine gestörte J1939-Verbindung kann keinen Schnittstellenfehler Y1Y5 auslösen.</p> <p>Standard Die Kopplung zur J1939 ist eingeschaltet, es werden J1939-Daten entsprechend dem SAE J1939-Standard und die folgenden Parameter angezeigt. Eine gestörte J1939-Verbindung kann einen Schnittstellenfehler Y1Y5 auslösen. (Bei einem Schnittstellenfehler der durch die J1939-Komponente ausgelöst wurde, werden die Anzeigewerte mit Fragezeichen überschrieben.)</p> <p>EMR2 Die Kopplung zum Deutz EMR2 ist eingeschaltet, und es werden EMR2-spezifische Daten und die folgenden Parameter angezeigt. Eine gestörte J1939-Verbindung kann einen Schnittstellenfehler Y1Y5 auslösen.</p> <p>S6 Die Kopplung zur Scania EMS/S6 ist eingeschaltet, und es werden EMS/S6-spezifische Daten und die folgenden Parameter angezeigt. Eine gestörte J1939-Verbindung kann einen Schnittstellenfehler Y1Y5 auslösen.</p>	
<p style="font-size: x-small;">J1939 Gerätenum. 000</p>	<p>J1939-Gerätenummer</p> <p>Das GCP verarbeitet nur Daten eines J1939-Gerätes, welches mit dieser CAN-Gerätenummer sendet. <i>Standardwert = 0</i></p>	<p>0..255</p>

Hinweis zum J1939-Schnittstellenfehler - Wenn das GCP für ca. 5 s keine J1939-Daten empfängt, werden die Meßwerte des J1939-Teilnehmer mit Fragezeichen überschrieben und die J1939-Alarmmeldungen werden unterdrückt. Darüber hinaus fällt das Relais mit dem Parameter 138 ab (oder zieht an; je nach Programmierung). Empfängt das GCP wieder die J1939-Daten, zieht das Relais wieder an, und die Meßwerte sowie die Alarmmeldungen des J1939-Teilnehmers werden wieder angezeigt.

Steht der Parameter „ECU Schnittstellen-Überw.“ („ECU Interface Monitor.“) auf „Ja“, wird zusätzlich die Meldung „Fehl.Schnit.Y1Y5“ (Interf.err. Y1Y5) mit der Alarmklasse 1 ausgegeben.

Diese Meldung wird erst durch eine Quittierung gelöscht.

Anzeige von J1939-Daten

Die in obiger Tabelle angegeben Werte können im Onlinemodus angezeigt werden. Dabei ist zu beachten, dass nur die Daten angezeigt werden können, die auch von der ECU (Engine Control Unit) gesendet werden. Bitte beachten Sie hierzu die Unterlagen der verwendeten ECU!

Anzeige der aktiven Fehlercodes SPN FMI

Das GCP kann die aktiven Fehlercodes anzeigen, die mit der "Conversion Method" Version 1 oder Version 4 gesendet werden (vgl. die Angaben des ECU-Herstellers).

Sofern von der ECU unterstützt, werden im GCP in einer Maske die aktiven Fehlercodes in folgender Weise angezeigt:

"A SPN00000 FMI00"

In dieser Maske werden die **aktiven (A)** Fehlercodes gemäß **SAE J1939** (DM1) angezeigt:

SPN (= Suspect Parameter Number) gibt z.B. den Messwert an, auf den sich der Fehlercode bezieht, (z.B. SPN = 100 entspricht Öldruck).

FMI (= Failure Mode Indicator) spezifiziert den Fehler genauer (z.B. FMI = 3 heißt: Wert ist gültig aber über dem Normalwert.)

Liegen mehrere Fehler vor, können bis zu 10 Fehler aufgenommen werden, ca. alle 3 s wechselt dann der angezeigte Fehlercode.

"SPN = FMI = 0" oder "SPN = 524287, FMI = 31" heißt: Es liegt kein Fehler vor oder Fehlercodes sind nicht verfügbar (vgl. Unterlagen der verwendeten ECU).

Anzeige der Betriebsstunden J1939

Ist J1939 eingeschaltet und werden von der J1939 ECU die Betriebsstunden gesendet, werden für die Betriebsstundenanzeige die Betriebsstunden der ECU (max. 65535 Stunden) verwendet.

Daraus wird auch die Wartung ermittelt.



HINWEIS

Die Aktualisierung der Betriebsstunden erfolgt bei erkannter Drehzahl im Minutentakt.

Die Ausgabe der Betriebsstunden auf Leitbus Wort 76 erfolgt unabhängig von der Drehzahl.

Relaismanager

Nr.	Ausgaben	Hinweis
...	...	
138	Kommunikation mit J1939 in Ordnung	
..	..	

Sendetelegramm 'Leitbus des GCP-30'



HINWEIS

Die folgenden Daten werden in den 'erweiterten Blöcken' des GCP übertragen. Die Datenmenge, die durch die 'erweiterten Blöcke' hinzukommt hat zur Folge, daß ein Gateway GW 4 nur noch die Daten der ersten vier GCP übertrage kann. Sollte es notwendig sein, daß alle Daten aller GCP übertragen werden, muß ein zweiter Gateway GW 4 verwendet werden.

MUX	Nr.	Inhalt (Worte)	Einheit	Bemerkung
24/1	73	Motordrehzahl	min ⁻¹	ab Software-Version 4.3010
24/1	73	Motordrehzahl	min ⁻¹ x 0,1	bis Software-Version 4.3009
24/2	74	Öldruck	bar x 0,01	Umschaltbar: bar ↔ psi
24/3	75	Fehlercode SPN (aktive Fehler DM1)	-	zusammen mit Nr. 80 ^{#3}
25/1	76	Betriebsstunden	h	
25/2	77	Kühlwassertemperatur	°C x 0,1 (+/-)	Umschaltbar: °C ↔ °F
25/3	78	Öltemperatur	°C x 0,1 (+/-)	Umschaltbar: °C ↔ °F
26/1	79	Kraftstofftemperatur	°C x 0,1 (+/-)	Umschaltbar: °C ↔ °F
26/2	80	Fehlercode FMI (aktive Fehler DM1)	-	zusammen mit Nr. 75 ^{#3}
26/3	81	ECU-Alarme 1		Bit 15 = 1 ST Kühlmittel Ladeluft ^{#1}
				Bit 14 = 1 Intern
				Bit 13 = 1 Kühlmittelstand ^{#1}
				Bit 12 = 1 Intern
				Bit 11 = 1 ST Öldruck ^{#1}
				Bit 10 = 1 Öldruck niedrig ^{#2}
				Bit 9 = 1 Intern
				Bit 8 = 1 Intern
				Bit 7 = 1 ST Motorschutz ^{#1}
				Bit 6 = 1 ST Ölstand ^{#1 #2}
				Bit 5 = 1 Intern
				Bit 4 = 1 SD Kühlmittelstand
				Bit 3 = 1 Intern
				Bit 2 = 1 ST Kühlmitteltemperatur ^{#1}
				Bit 1 = 1 Kühlmitteltemperatur ^{#2}
				Bit 0 = 1 Intern
27/1	82	ECU-Alarme 2		Bit 15 = 1 SD Kraftstofftemperatur
				Bit 14 = 1 SD Öltemperatur
				Bit 13 = 1 SD Kühlwassertemperatur
				Bit 12 = 1 Intern
				Bit 11 = 1 Intern
				Bit 10 = 1 SD Öldruck
				Bit 9 = 1 SD Motordrehzahl
				Bit 8 = 1 Intern
				Bit 7 = 1 Intern
				Bit 6 = 1 Intern
				Bit 5 = 1 Intern
				Bit 4 = 1 Intern
				Bit 3 = 1 Intern
				Bit 2 = 1 Intern
				Bit 1 = 1 Intern
				Bit 0 = 1 Intern
27/2	83	Reserve		
27/3	84	Reserve		
28/1	85	Kühlmittelniveau	%	FFxx'h = kein Wert der ECU vorhanden FExx'h = Sensorfehler
28/2	86	Reserve		
28/3	87	Reserve		Bit 15 = 1 Intern
				...
				Bit 9 = 1 Intern
				Bit 8 = 1 Schnittstellenfehler Y1Y5 durch J1939
				Bit 7 = 1 Intern
				...
				Bit 0 = 1 Intern

#1 nur Deutz EMR 2, #2 nur Scania EMS/S6, #3 die DM1 Fehler werden beim Standard und bei beim EMR angezeigt. Liegen mehrere Fehler gleichzeitig vor, können bis zu 10 Fehler aufgenommen werden, ca. alle 3 s wechselt dann der weitergeleitete Fehlercode.



HINWEIS

Bei einem Schnittstellenfehler werden die Analogwerte mit "0" überschrieben. Ist eine Meßgröße nicht verfügbar, wird sie ebenfalls mit "0" überschrieben.

Visualisierung des Maschinenbus über LeoPC



HINWEIS

Diese Funktion ist erst ab Software-Version 4.3010 implementiert.

Die folgenden MDEC- oder J1939-Daten können über LeoPC in der Ebene Sensoren/Aktoren angezeigt werden:

Mot. Drehzahl	[1/min]
Öldruck	[bar oder psi]
Öltemp.	[°C oder °F]
Kühlmitteltemp.	[°C oder °F]
Kraftstofftemp.	[°C oder °F]
Fehlercodes	

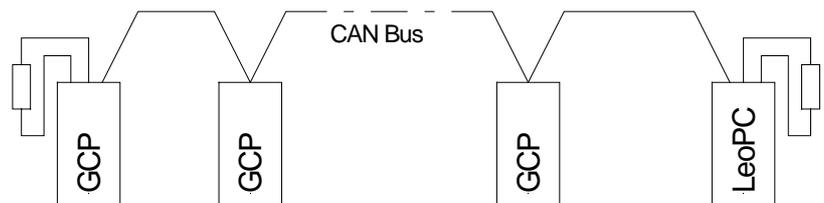


HINWEIS

Bei einem Schnittstellenfehler MDEC/J1939 erfolgt die Anzeige "0". Ist eine Meßgröße bei J1939 nicht verfügbar, wird hier "0" angezeigt.

Die angezeigte Einheit hängt von der Einstellung in dem Parameterblock Messung ab. Weitere Informationen dazu finden Sie im Handbuch LeoPC (GR37146).

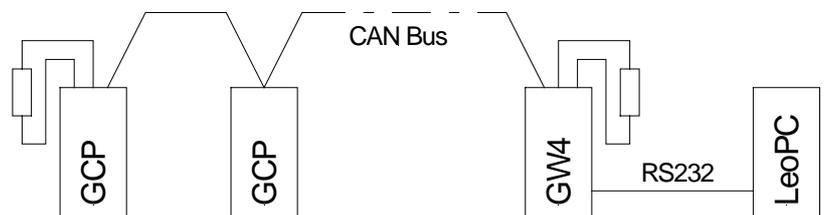
CAN-Busverbindung über eine CAN-Karte oder einen USB-CAN-Adapter zum LeoPC-Rechner



Beachten Sie die Hinweise zur Terminierung (Abschlußwiderstand) des CAN-Bus unter Anschluß auf Seite 5. Achten Sie darauf, daß auch die CAN-Karte oder der CAN-USB-Adapter am LeoPC-Rechner entsprechend terminiert ist.

Es können bis zu 14 GCPs als Teilnehmer angeschlossen werden.

CAN-Busverbindung über ein GW4 und die RS232- Schnittstelle am LeoPC-Rechner



Beachten Sie die Hinweise zur Terminierung (Abschlußwiderstand) des CAN-Bus unter Anschluß auf Seite 5.

Es können maximal 4 GCPs an ein GW4 angeschlossen werden.

Parametrierung des GW4:

Da das GCP zur Visualisierung der Motorsteuerungsdaten den erweiterten Block verwendet, muß auch das GW4 auf erweiterte Blöcke eingestellt werden. Siehe Handbuch GW4 (GR37133).

Parametrierung des GCP:

An den GCPs dürfen nur ungerade Generatornummern eingestellt werden!

Anpassung des LeoPc-Files

(nur nötig, wenn die Motorsteuerungsdaten Motoren mit einer Generatornummer ungleich 1 visualisiert werden sollen)

Die Änderung kann mit einem Texteditor durchgeführt werden. Vorsichtshalber sollte eine Sicherheitskopie der Originaldatei in einem anderen Pfad oder unter anderem Namen gemacht werden.

Damit bei der Visualisierung nur die ungeraden Maschinenummern angezeigt werden, muß die LeoPc-Datei xxxx-xxxx_x_pyzz.cfg (xxxx-xxxx_x = Artikelnummer, y = Anzahl der Maschinen, zz = Sprache) wie im folgenden beschrieben modifiziert werden:

Beispiel für 2 Maschinen:

Es muß das File für 3 Maschinen verwendet werden, und die 2. Maschine (bzw. bei mehr Maschinen die Maschinen mit geraden Nummern) mit „; * “ auskommentiert werden.

Originalstelle in der .cfg-Datei:

```
;* Definition: levels, used devices, options - Ansichten, verwendete Geräte, Optionen
[PLANT]
NAME=Demo
DEF_VIEW=1
ENGINE1="Generator 01"
ENGINE2="Generator 02"
ENGINE3="Generator 03"
```

Modifizierte .cfg-Datei:

```
;* Definition: levels, used devices, options - Ansichten, verwendete Geräte, Optionen
[PLANT]
NAME=Demo
DEF_VIEW=1
ENGINE1="Generator 01"
;ENGINE2="Generator 02"
ENGINE3="Generator 03"
```

Kapitel 3. mtu MDEC

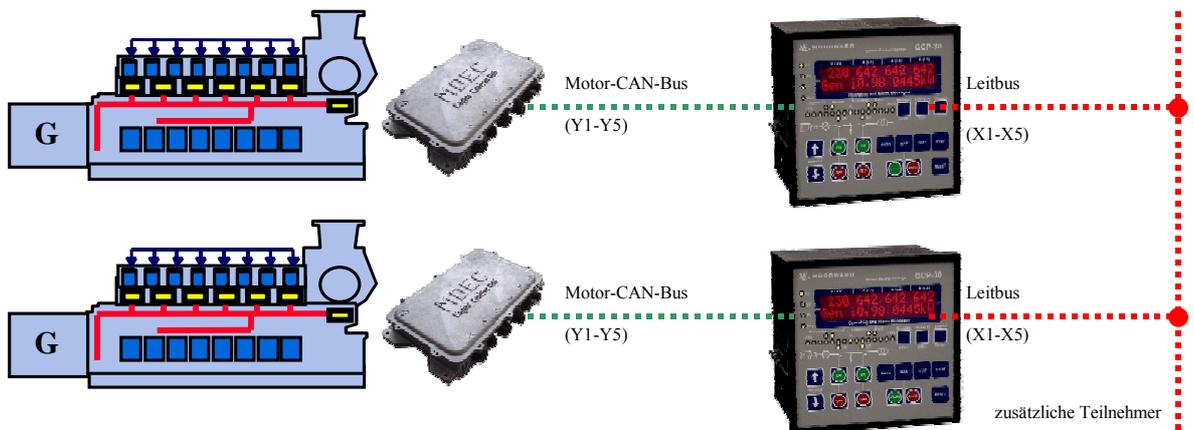
Einführung

Die Kopplung zur Sollwertvorgabe zwischen dem GCP und dem mtu Diesel Engine Control (MDEC) der Firma mtu kann wahlweise auf eine der folgenden Weisen realisiert werden:

- ... über die Anbindung per **Dreipunktregler**
(ohne Erweiterung bereits im Standardprodukt möglich),
- ... über die Anbindung per **Analogregler**
(ohne Erweiterung bereits im Standardprodukt möglich) oder
- ... über die Anbindung per **Maschinen-CAN-Bus**.

HINWEIS

Bei der Bestellung des MDEC muß der Firma mtu mitgeteilt werden, auf welche Weise die Sollwertvorgabe erfolgen soll. Der MDEC wird dann entweder mit Dreipunktregleransteuerung, mit analoger Ansteuerung oder mit CAN-Bus-Ansteuerung vorgesehen.



Folgende Funktionen sind zusätzlich durch die Kopplung per Maschinen-CAN-Bus möglich:

- Vorgabe des Sollwertes für die Drehzahl..... GCP → MDEC,
- Anzeige von ausgewählten Meßwerten..... GCP ← MDEC,
- Anzeige von ausgewählten Sensordefekten GCP ← MDEC und
- Anzeige von ausgewählten Alarmmeldungen GCP ← MDEC.

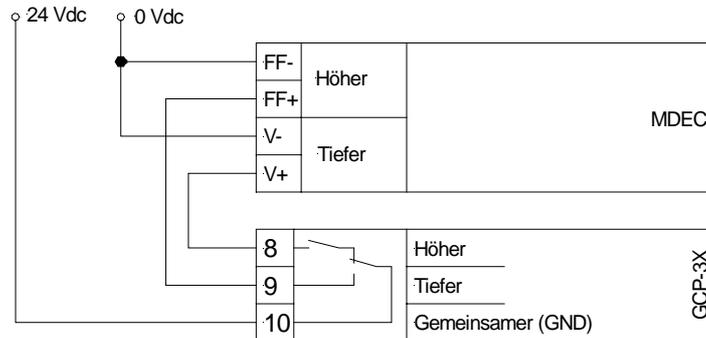
Anschluß am GCP



HINWEIS

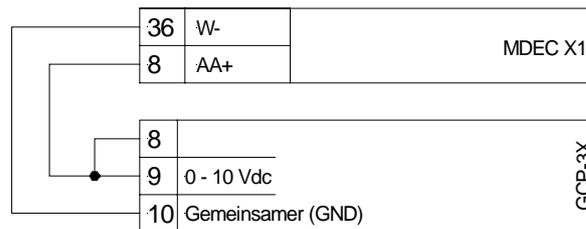
Die Funktion des MDEC entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers.

Sollwertvorgabe über Dreipunktregler



Sollwertvorgabe über Analogregler

Die Reglerausgabe am GCP ist dabei auf 0-10 V einzustellen.



Sollwertvorgabe über CAN

Außer der oben beschriebenen CAN-Verbindung muss keine weitere Verbindung zwischen MDEC und GCP hergestellt werden.

Parameter des MDEC

Stellen Sie sicher, dass im MDEC die von **mtu** vorgegebenen Parameter für die Kopplung MDEC-GCP eingestellt sind.

Ihre Meinungen und Anregungen zu dieser Dokumentation sind uns wichtig.
Bitte senden Sie Ihre Kommentare an: icinfo@woodward.com
Bitte nennen Sie dabei die Nummer von der ersten Seite dieser Publikation.



Woodward Governor Company
Leonhard-Reglerbau GmbH
Handwerkstrasse 29 - 70565 Stuttgart - Germany
Telefon +49 (0) 711 789 54-0 • Fax +49 (0) 711 789 54-100
sales-stuttgart@woodward.com

Homepage

<http://www.woodward.com/smart-power>

Woodward hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/eMail-Adressen aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage (www.woodward.com).