



UG40 REGLER MIT DIGITALER SCHNITTSTELLE (UG40-DI)
Software-Versionen 3.07/3.08/4.01

HANDBUCH FÜR INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME



WARNUNG

Lesen Sie sich bitte vor Installation, Betrieb oder Wartung dieser Anlage das gesamte Handbuch sowie alle weitere Publikationen über die zu verrichtende Arbeit durch. Kommen Sie allen Anlagen- und Sicherheitshinweisen sowie allen entsprechenden Vorkehrungen nach. Wenn Sie den Anweisungen nicht nachkommen, können Verletzungen und/oder Beschädigungen von Sachwerten die Folge sein.



WARNUNG

Motor, Turbine oder weitere Arten von Kraftmaschinen dürfen nie mit Überdrehzahl- (bzw. Übertemperatur-, Überdruck-) Abschaltgeräten ausgestattet werden, die völlig unabhängig von den Steuergeräten der Kraftmaschine laufen, um das Durchgehen des Motors bzw. Schäden an Motor, Turbine oder anderen Kraftmaschinen mit möglichen Verletzungen oder gar Todesfolgen zu verhindern, falls der/die mechanisch-hydraulischen Regler oder die elektrischen Steuerelemente, Aktuatoren, Kraftstoffsteuerungselemente, Antriebsmechanismus, Gestänge oder die gesteuerten Geräte ausfallen.



SICHERHEITSHINWEIS

Um Schäden an einem Steuersystem zu vermeiden, das einen Wechselstromgenerator oder ein Gerät zur Batterieaufladung verwendet, stellen Sie das Ladegerät unbedingt ab, bevor Sie die Batterie vom System abklemmen.



SICHERHEITSHINWEIS

Elektronische Steuerelemente enthalten Bauteile, die empfindlich gegen statische Ladungen sind. Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise, um diese Bauteile nicht zu beschädigen.

- Gleichen Sie die statische Ladung Ihres Körpers aus, bevor Sie das Steuergerät verwenden. (Fassen Sie bei abgestellter Stromzufuhr eine geerdete Oberfläche an und halten Sie den Kontakt beim Umgang mit dem Steuerelement aufrecht).
- Vermeiden Sie Plastik, Vinyl und Styropor (außer antistatische Versionen) in der Nähe gedruckter Leiterplatten.
- Berühren Sie die Bestandteile oder Leiterzüge auf einer gedruckten Leiterplatte nicht mit Ihren Händen oder mit leitenden Geräten.
- Wenn die Module nicht in einem Steuergerät installiert sind, müssen sie in einer antistatischen Schutztasche aufbewahrt werden.



Textänderungen werden am Rand durch eine schwarze Linie gekennzeichnet.

Woodward behält sich das Recht vor, jederzeit Teile dieser Publikation zu aktualisieren. Die von Woodward bereitgestellten Informationen werden durch uns als korrekt und zuverlässig eingestuft. Jedoch übernimmt Woodward dafür keinerlei Verantwortung, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes zugesagt wird.

INHALT

1.	ALLGEMEINE INFORMATIONEN	1
1.1	EINFÜHRUNG.....	1
1.2	BESCHREIBUNG.....	1
1.3	SYSTEMKONFORMITÄT	1
1.4	ALLGEMEINE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	1
1.5	HINWEISE, WARNUNGEN UND SICHERHEITSHINWEISE	2
1.6	KENNZEICHNUNGSSCHILD	2
1.7	TECHNISCHE DATEN	2
1.8	SOFTWARE-VERSIONEN.....	3
2.	SCHUTZ VOR ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNG UND BEHANDLUNG	6
3.	BESCHREIBUNG	7
3.1	EINFÜHRUNG.....	7
3.2	DI-BEDIENTEIL UND ZIFFERNBLÄTTER DES REGLERS.....	7
3.3	MECHANISCHER REGLER	7
3.3.1	Einführung	7
3.3.2	Beschreibung der Bestandteile	8
3.3.3	Betrieb des UG40-DI - Mechanischer Teil	13
3.4	DIGITALE SCHNITTSTELLE	16
3.4.1	Einführung	16
3.4.2	Beschreibung der Bestandteile	16
3.4.3	Betrieb	16
4.	INSTALLATION.....	18
4.1	EINFÜHRUNG.....	18
4.2	INSTALLATIONSANFORDERUNGEN	18
4.3	AUSPACKEN	18
4.4	LAGERUNG.....	18
4.5	ANBAU DES REGLERS	18
4.6	GESTÄNGEANHÄNGE	19
4.7	ÖLZUFUHR	20
4.8	ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE	25
5.	REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN.....	27
5.1	EINFÜHRUNG.....	27
5.2	ÜBERPRÜFUNG DER EINSTELLUNG DER MAXIMALEN DREHZAHL	27
5.3	ERSTER BETRIEB DES NEUEN REGLERS – MECHANIK.....	27
5.3.1	Anpassungen	27
5.3.2	Ausgleichsanpassungen	27
5.4	ABLESEN DER EINSTELLUNGEN VOM MECHANISCHEN REGLER AM MOTOR.....	29
5.4.1	Verfahren.....	29
6.	EICHEN DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE	30
6.1	EINFÜHRUNG.....	30
6.1.1	Eichen auf dem Prüfstand.....	30
6.1.2	Eichen am Motor	30
6.2	FUNKTIONEN DES UG40-DI WÄHREND DES EICHENS	30
6.2.1	Einführung	30
6.2.2	Erklärung der UG40-DI-Tafel während des Eichens.....	30
6.3	EICHEN AUF DEM PRÜFSTAND	32
6.3.1	Verfahren.....	33
6.4	EICHEN AM MOTOR.....	33
6.4.1	Verfahren.....	33
6.5	EICH-FLUSSPLAN	33

7.	ANPASSUNG DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE.....	36
7.1	EINFÜHRUNG.....	36
7.1.1	Anpassung.....	36
7.1.2	Feineinstellung	36
7.2	FUNKTIONEN DES UG40-DI WÄHREND DER FEINEINSTELLUNG.....	36
7.2.1	Einführung	36
7.2.2	Erklärung der UG40-DI-Tafel während des Eichens und Anpassens	36
7.2.3	Wertanzeigen auf dem Knopf zur Drehzahleinstellung und dem Drehzahlindikator auf der Wählskala.....	39
7.3	ANPASSUNG.....	39
7.3.1	Verfahren.....	40
7.4	FEINEINSTELLUNG	40
7.4.1	Verfahren.....	40
7.5	ANPASSUNGS-FLUSSPLAN	41
7.6	FEINABSTIMMUNGS-FLUSSPLÄNE	47
7.6.1	Feinabstimmung der Drehzahl	47
7.6.2	Feinabstimmung der Kraftstoffbegrenzung	48
7.6.3	Feineinstellung der Kupplungskraftstoffbegrenzung	50
8.	ALARM, DIAGNOSE UND SERIELLE KOMMUNIKATION	51
8.1	EINFÜHRUNG.....	51
8.1.1	Alarmanzeige und -betrieb	51
8.1.2	Serielle Schnittstelle	51
8.2	UG40-DI-ALARMANZEIGE UND -BETRIEB	51
8.2.1	Einführung	51
8.2.2	Erklärung der UG40-DI-Tafel für Alarmmeldungen und Diagnose	52
8.2.3	Alarm-Blinkcodes.....	52
8.3	SERIELLE SCHNITTSTELLE DES UG40-DI.....	53
8.3.1	Serielle PC-Verbindung - Alarm-Seite.....	53
8.3.2	Serielle PC-Verbindung - Parameter-Seite	54
8.3.3	Serielle PC-Verbindung - Software-Upload.....	55
9.	FEHLERSUCHE UND REPARATUREN	57
9.1	EINFÜHRUNG.....	57
9.2	FEHLERSUCHE (MECHANIK UND ELEKTRIK)	57
9.2.1	Vorinspektion	57
9.2.2	Öl	58
9.2.3	Ausgleichsanpassung und Nadelventil.....	58
9.3	FEHLERBEKÄMPFUNGSPLAN	58
9.3.1	Definitionen.....	58
9.3.2	Fehlerbekämpfungsplan	59
9.4	REPARATUREN DES REGLERS VOR ORT.....	64
9.4.1	Ausbau des Reglers aus dem Motor.....	64
9.5	RÜCKGABE DES UG40-DI AN WOODWARD	66

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1	Umrisszeichnung des Reglers UG40-DI	4
Abbildung 3.1	DI-Bedienteil und Ziffernblätter des Reglers	7
Abbildung 3.2	Ansicht des UG40-DI	10
Abbildung 4.1	Empfohlene Fahrweganpassung der Abtriebswelle.....	20
Abbildung 4.2	Öltabelle	22
Abbildung 4.3	Ölablassstopfen.....	24
Abbildung 4.4	Elektrische Anschlüsse des UG40-DI	26
Abbildung 8.1	Beispielseite für Alarm und Diagnose	54
Abbildung 8.2	Beispielseite für UG40-DI-Parameter	55
Abbildung 8.3	Typische Upload-Meldungen des Terminal-Programms.....	56
Abbildung 8.4	Meldung "Checksum Failed (Prüfsumme fehlgeschlagen)"	56

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1 Einführung

Dieses Handbuch gilt für den Regler UG40-DI und beschreibt dessen mechanische und elektrische Installation, seinen Betrieb und seine Einrichtung. Es besteht aus zehn Kapiteln:

- ALLGEMEINE INFORMATIONEN
- SCHUTZ VOR ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNG UND
- BESCHREIBUNG
- INSTALLATION
- REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN
- EICHEN DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE
- ANPASSUNG DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE
- ALARM, DIAGNOSE UND SERIELLE KOMMUNIKATION
- FEHLERSUCHE UND REPARATUREN

Der mechanische Betrieb und die Anpassung des UG40-DI sind ähnlich der Verfahrensweise für den mechanischen Regler UG40.

1.2 Beschreibung

Der UG40-DI ist ein mechanisch-hydraulischer Regler mit einer digitalen Schnittstelle zur Steuerung von Diesel-Motoren. Der UG40-DI arbeitet mit einer 250-PSI-Ölzufuhr und ist mechanisch mit den Kraftstoff-Baugruppen verbunden.

Der maximale Fahrweg der Abtriebswelle (Endwelle) beträgt 38°, und der empfohlene Fahrweg der Abtriebswelle von Nulllast bis Volllast beträgt 25° (weitere Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 4.5).

Normalerweise arbeitet der UG40-DI isochron (mit konstanter Drehzahl), unabhängig von der Last des Motors. Eine Ausnahme hiervon finden Sie in Kapitel 3. BESCHREIBUNG.

Zur Funktion des UG40-DI gehört ein Drehzahlabfall, um Lasten zwischen Einheiten zu verteilen und auszubalancieren, die in einem elektrischen System dieselbe Welle antreiben oder parallel geschaltet sind.

Ein weiteres Standardmerkmal des UG40-DI ist die Lastgrenzkontrolle. Sie begrenzt die zugeführte Kraftstoffmenge, indem sie den Fahrweg der Abtriebswelle des Reglers begrenzt. Eine Anzeigeskala zeigt die Grenzposition der Abtriebswelle des Reglers.

Mit der Lastgrenzkontrolle können Sie auch den Motor manuell abschalten.

1.3 Systemkonformität

Die Anlage entspricht den relevanten Spezifizierungen und Bestimmungen der Branche.

1.4 Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

Halten Sie sich an folgende Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie die Einheit installieren:

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Warnhinweise, die bei den einzelnen Anleitungen gegeben werden.
- Geräte für die Maschinensicherheit dürfen nie umgangen oder außer Kraft gesetzt werden.
- Setzen Sie stets ausreichend Personal und/oder Hebegeräte ein, um den UG40-DI zu bewegen.

1.5 Hinweise, Warnungen und Sicherheitshinweise

Die folgenden Beispiele zeigen, wie Hinweise, Warnungen und Sicherheitshinweise in diesem Handbuch verwendet werden:



Hinweise bieten im Text nützliche Informationen oder Tipps. Dies ist ein Hinweis.



WARNUNG

Warnungen kommen zum Einsatz, wenn ein Verfahren oder eine Handlung gefährlich ist und es zu Verletzungen oder Todesfällen kommen kann. Dies ist eine Warnung.



SICHERHEITSHINWEIS

Sicherheitshinweise werden eingesetzt, wenn bei einem Verfahren oder einer Handlung die Anlage beschädigt werden kann. Dies ist ein Sicherheitshinweis.

1.6 Kennzeichnungsschild

Das Kennzeichnungsschild ist an der Vorderseite des Reglers angebracht. Es enthält folgende Informationen:

- Teilenummer
- Seriennummer
- Herstellungsdatum
- Drehzahlbereich
- Teilenummer des Kunden (wenn vorhanden).

Geben Sie bei jedem Schriftwechsel mit Woodward Teilenummer und Seriennummer an.

1.7 Technische Daten

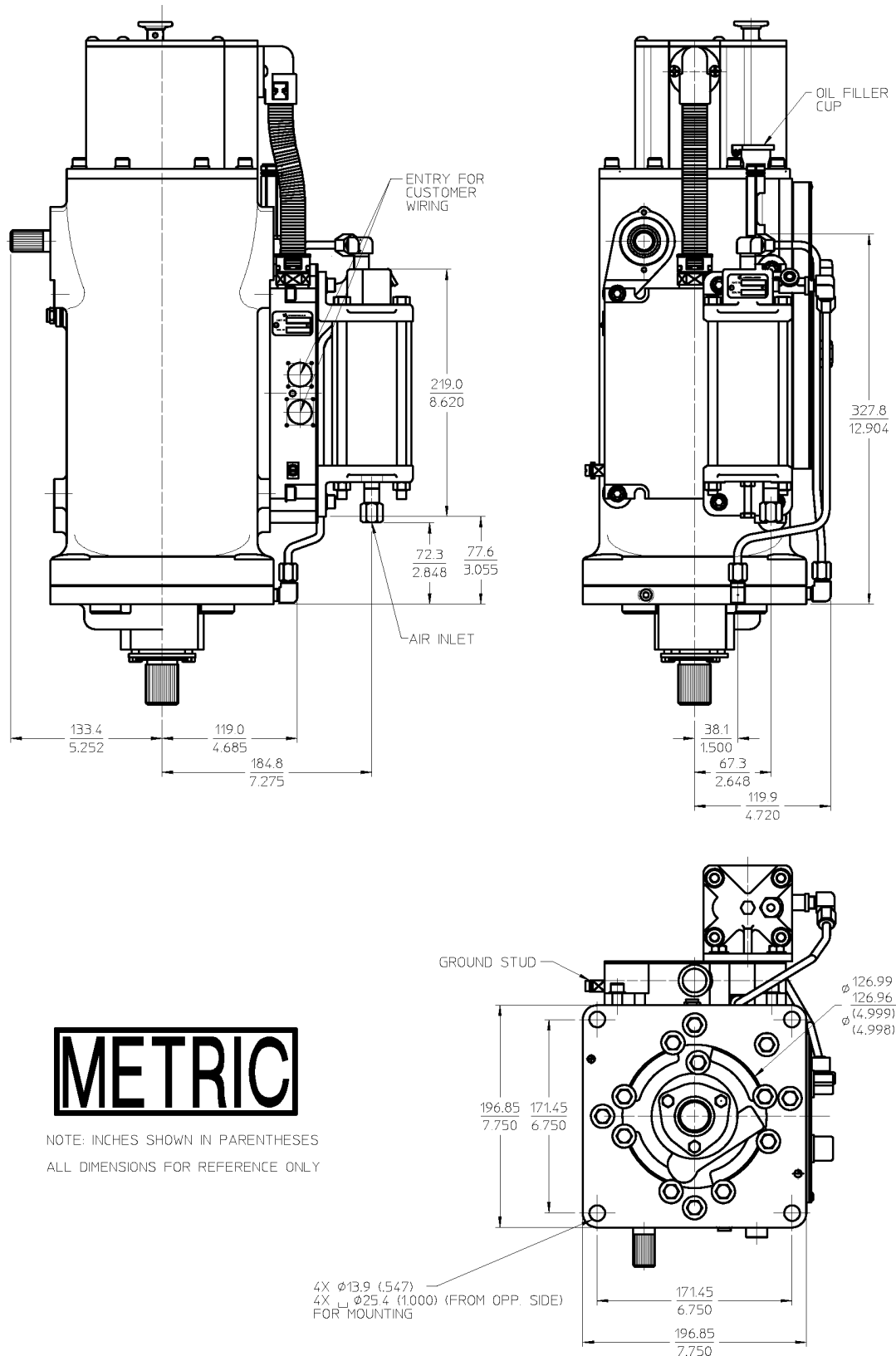
Reglerdruck	1724 kPa
Masse	Ca. 50 kg
Arbeitskapazität	78 J
Erforderlicher Antriebsstrom	0,37 kW (0,5 PS)
Ausgang	38°
Ölkapazität	7 Liter
Drehzahlbereich	350 - 1050 min ⁻¹ (niedrige Drehzahl), 550 - 1300 min ⁻¹ (hohe Drehzahl)
Anfangskraftstoffbegrenzung (Dauer)	Justierbar von 0 - 20 Sekunden
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 93 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 100 °C
Spezifikation des Schwingungsqualifikationstests	Woodward RV2 (0,1 g ² /Hz Random, 10-2000 Hz, 12,8 Grm, 3 Stunden pro Achse).
Spez. des Stoßqualifizierungstests	40 G, 11 ms Sägezahnimpuls
Spezifikation des Feuchtigkeitsqualifizierungstest	Woodward H2 (60°C, 95 % relative Feuchte, 5 Tage)
IP-Stufe	IP 54
Gleichgewichts-Drehzahlbandbreite	0,25 % der Nenndrehzahl (unter normalen Betriebsbedingungen)
Linearität der Drehzahleinstellung	1 % über den gesamten Bereich
Bandbreite der Drehzahleinstellung	0.5 Hz für Gesamtbereichsschritt (4 bis 20 mA und 20 bis 4 mA)
Stromversorgung	24 V Nenngleichspannung (18 - 32 V Gleichspannung), 25 Watt (abgesichert durch 3 A, langsam)
Abschaltspannung	18 - 31 V Gleichspannung, 12 Watt
Alarmsignalausgang	17-31 V Gleichspannung, 100 mA, nur Quelle
Standardantriebswelle des Reglers	Welle von 1,125" Durchmesser mit 48 SAE-Kerbverzahnungen
Optionale Antriebswelle des Reglers	Welle mit e. Durchmesser von 0.625" mit Keilnut 0,187" breit x 0,094" tief x 1,500" lang für durch 0,625"-18 Kronenmutter gehaltenes Getriebe
Endwelle (Abtriebswelle)	0,750" Durchmesser 48 SAE-Kerbverzahnungen

1.8 Software-Versionen

Beim Einschalten zeigt die gelbe Modus-LED einmalig die UG40-DI Software-Version an. Lange Blinkimpulse zeigen die ganzzahlige Stelle an, kurze Blinkimpulse die Dezimalstellen. Zwischen den Software-Versionen bestehen folgende Unterschiede:

Software-Version	Beschreibung	Modus-LED Blinkimpuls
3.07	Anfangskraftstoffbegrenzung (Dauer) = 10 s fest.	I....I....I....I....I....I
3.08	Anfangskraftstoffbegrenzung (Dauer) = 20 s fest.	I....I....I....I....I....I
4.01	Alarm- und Diagnostikfunktionen. Anfangskraftstoffbegrenzung (Dauer) = justierbar von 0 bis 20 Sekunden.	I....I....I....I

I = 1 Blink der Modus-LED-Anzeige
.... = Pause zwischen Blinkimpulsen



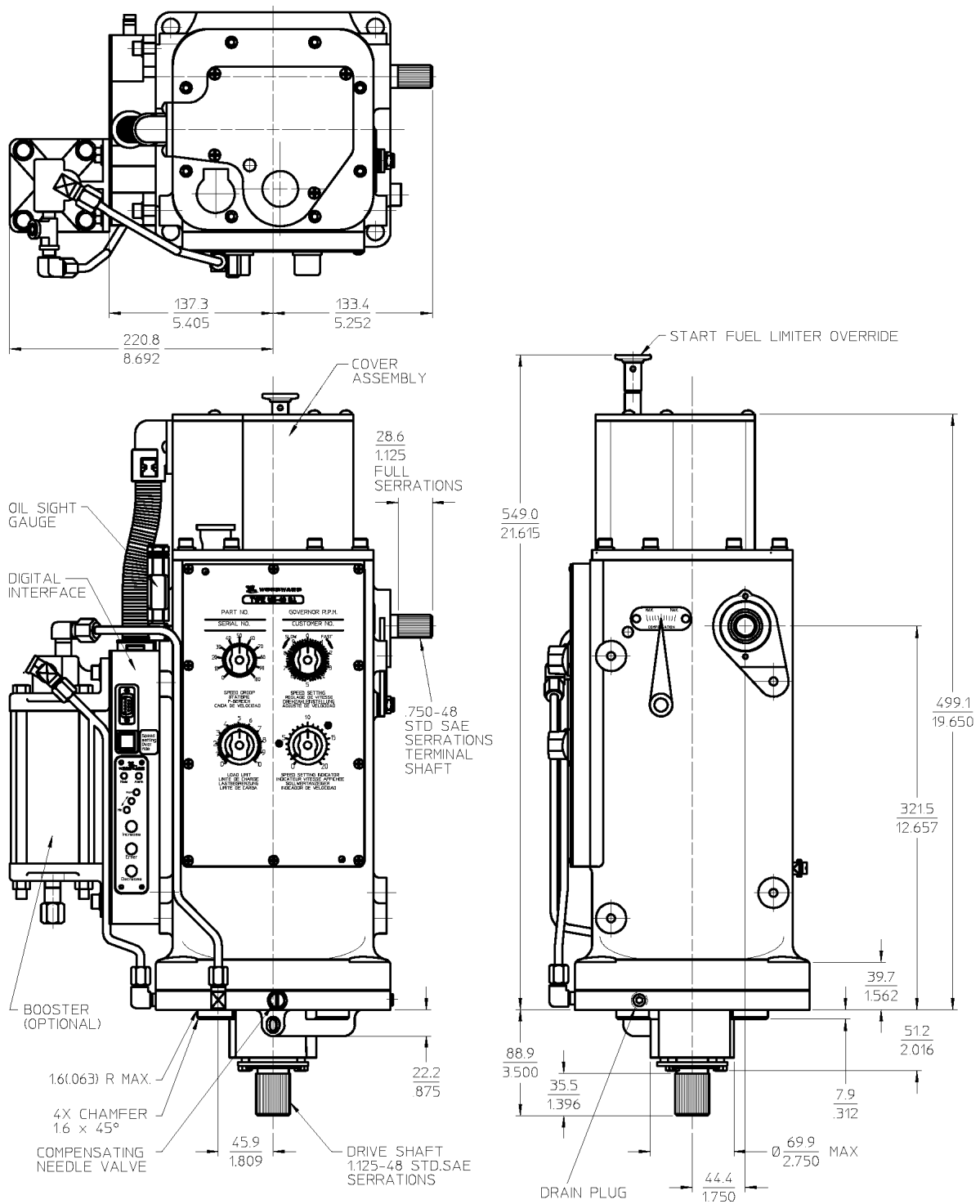
Entry for customer wiring = Eingang für kundenseitige Verdrahtung

Air inlet = Luftzufuhr

Oil filler cup = Öleinfüllbüchse

Ground stud = Erdungsbolzen

Abbildung 1.1 Umrisszeichnung des Reglers UG40-DI (Blatt 1 von 2)



Cover assembly = Abdecksatz

Terminal shaft = Endwelle

Drive shaft = Antriebswelle

Compensating needle valve = Ausgleichsnadelventil

Booster (optional) = Verstärker (optional)

Digital interface = Digitale Schnittstelle

Oil sight gauge = Ölstandsanzeiger

Start fuel limiter override = Anfangskraftstoffbegrenzer-Überschreibung

Drain plug = Ablassstopfen

Abbildung 1.1 Umrisszeichnung des Reglers UG40-DI (Blatt 2 von 2)

2. SCHUTZ VOR ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNG UND BEHANDLUNG



SICHERHEITSHINWEIS

Alle elektronischen Bauteile reagieren in unterschiedlichem Maße empfindlich auf statische Ladungen. Damit die Komponenten durch diese nicht zerstört werden, müssen Sie spezielle Vorkehrungen treffen, um elektrostatische Entladungen zu minimieren oder zu beseitigen.

Halten Sie sich an diese Vorkehrungen, wenn Sie mit der Steuerung oder in deren Nähe arbeiten.

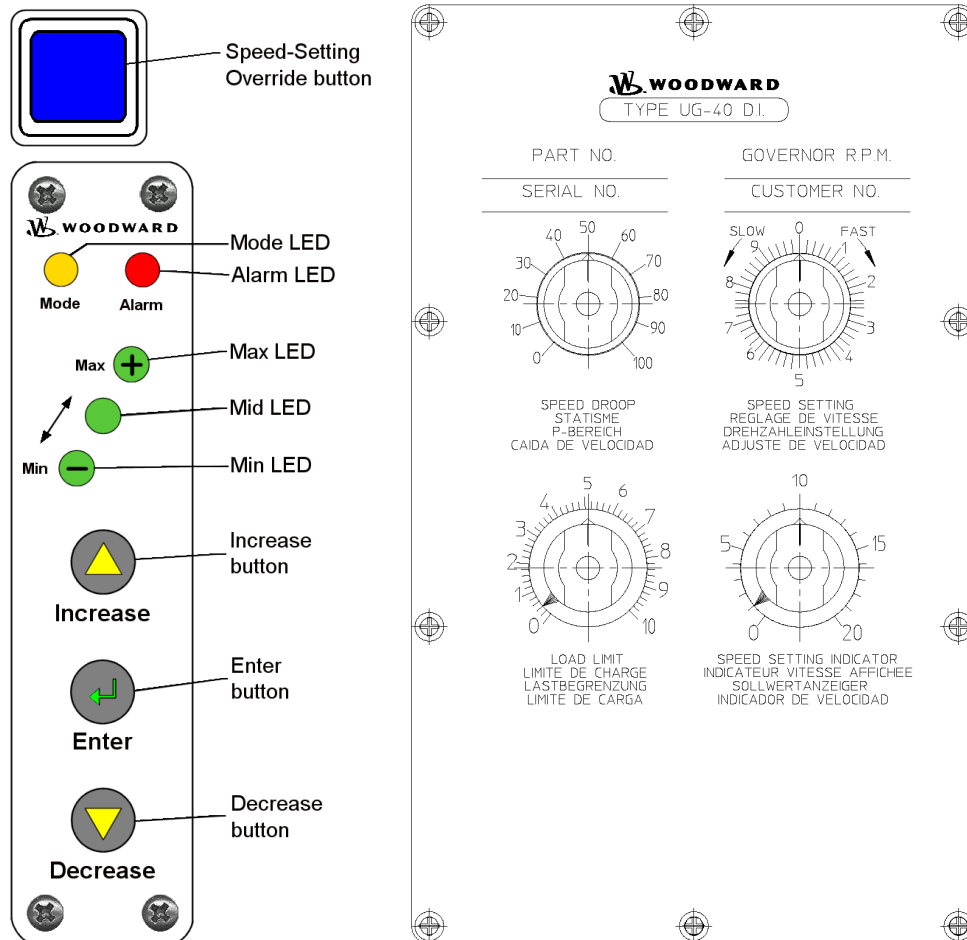
1. Bevor Sie die digitale Schnittstelle warten, entladen Sie die statische Elektrizität an Ihrem Körper gegen Masse. Berühren Sie dazu einen geerdeten Metallgegenstand (Rohre, Schaltschränke, Anlagenteile etc.) und halten Sie ihn fest.
2. Vermeiden Sie, dass sich statische Elektrizität an Ihrem Körper aufbaut, indem Sie keine synthetische Kleidung tragen. Tragen Sie möglichst Materialien aus Baumwolle oder mit Baumwollanteil. Diese speichern statisch-electrische Ladungen nicht so stark wie synthetische Stoffe.
3. Halten Sie Materialien aus Plaste wie PVC und Styroplast (Tassen, Tassenhalter oder Zigarettenschachteln aus Styroplast, Zellophanpapier, Bücher oder Hefter aus PVC, Flaschen und Aschenbecher aus Plaste usw.) möglichst von der Steuerung, den Modulen und dem Arbeitsbereich fern.
4. Öffnen Sie die digitale Schnittstelle nur, wenn es absolut notwendig ist. Wenn Sie die digitale Schnittstelle wirklich öffnen müssen, beachten Sie folgende Vorkehrungen:
 - Berühren Sie kein Teil der gedruckten Leiterplatte.
 - Berühren Sie elektrische Leiter, Steckverbinder oder Bestandteile mit leitenden Geräten nicht mit den Händen.

3. BESCHREIBUNG

3.1 Einführung

Dieses Kapitel beschreibt die mechanischen und digitalen Teile der Schnittstelle des Reglers UG40-DI. Der mechanische Teil entspricht dem der Wählerregler-Serie UG.

3.2 DI-Bedienteil und Ziffernblätter des Reglers



Speed setting override button = Knopf zum Überschreiben der Drehzahleinstellung

Mode LED = Modus-LED

Alarm LED = Alarm-LED

Max LED = Max.-LED

Mid LED = Mittl. LED

Min LED = Min. LED

Increase button = Knopf 'Erhöhen'

Decrease button = Knopf 'Verringern'

Abbildung 3.1 DI-Bedienteil und Ziffernblätter des Reglers

3.3 Mechanischer Regler

3.3.1 Einführung

Der grundlegende mechanische und hydraulische Betrieb ähnelt sich bei allen Reglern des Typs UG.

Neben dem Text wird ein Schaubild (Abbildung 3.2) zur Verfügung gestellt. Es macht den mechanischen Betrieb des UG40-DI auf visuelle Weise verständlich. Dieses Schaubild zeigt den grundlegenden Aufbau. Er umfasst keine Zusatz- bzw. Hilfsanlagen.

3.3.2 Beschreibung der Bestandteile

Bevor wir beschreiben, wie der UG40-DI betrieben wird, hilft Ihnen eine kurze Beschreibung der Bestandteile dabei, den Betrieb zu verstehen.

3.3.2.1 Ölpumpe

Die Ölpumpe (14) stellt den Öldruck für den Regler bereit.

Die Pumpe erhält das Öl aus einer in sich geschlossenen Ölwanne (15). Die Ölpumpe ist eine Verdrängerzahnradpumpe mit vier Sperrventilen (13) für jede der beiden Drehrichtungen. Ein Pumpenzahnrad ist Bestandteil der sich drehenden Buchse, das andere ist Teil des beschichteten Antriebs. Die rotierende Buchse wird von der Antriebswelle des Reglers angetrieben, die wiederum von der eigentlichen Antriebsmaschine angetrieben wird. Wenn die Buchse rotiert, dreht sich der beschichtete Antrieb mit. Das Ölpumpengetriebe lässt sich mit oder entgegen dem Uhrzeigersinn betreiben.

Das Öl wird durch das Sperrventilsystem in das Akkumulatorsystem (11) geleitet.

3.3.2.2 Akkumulator

Der Akkumulator (11) speichert das Öl zum Betrieb des Reglers UG40-DI unter Druck. Der Akkumulator (zwei Zylinder) fungiert ferner als Überdruckventil, wenn der Öldruck über ein festgelegtes Niveau ansteigt.

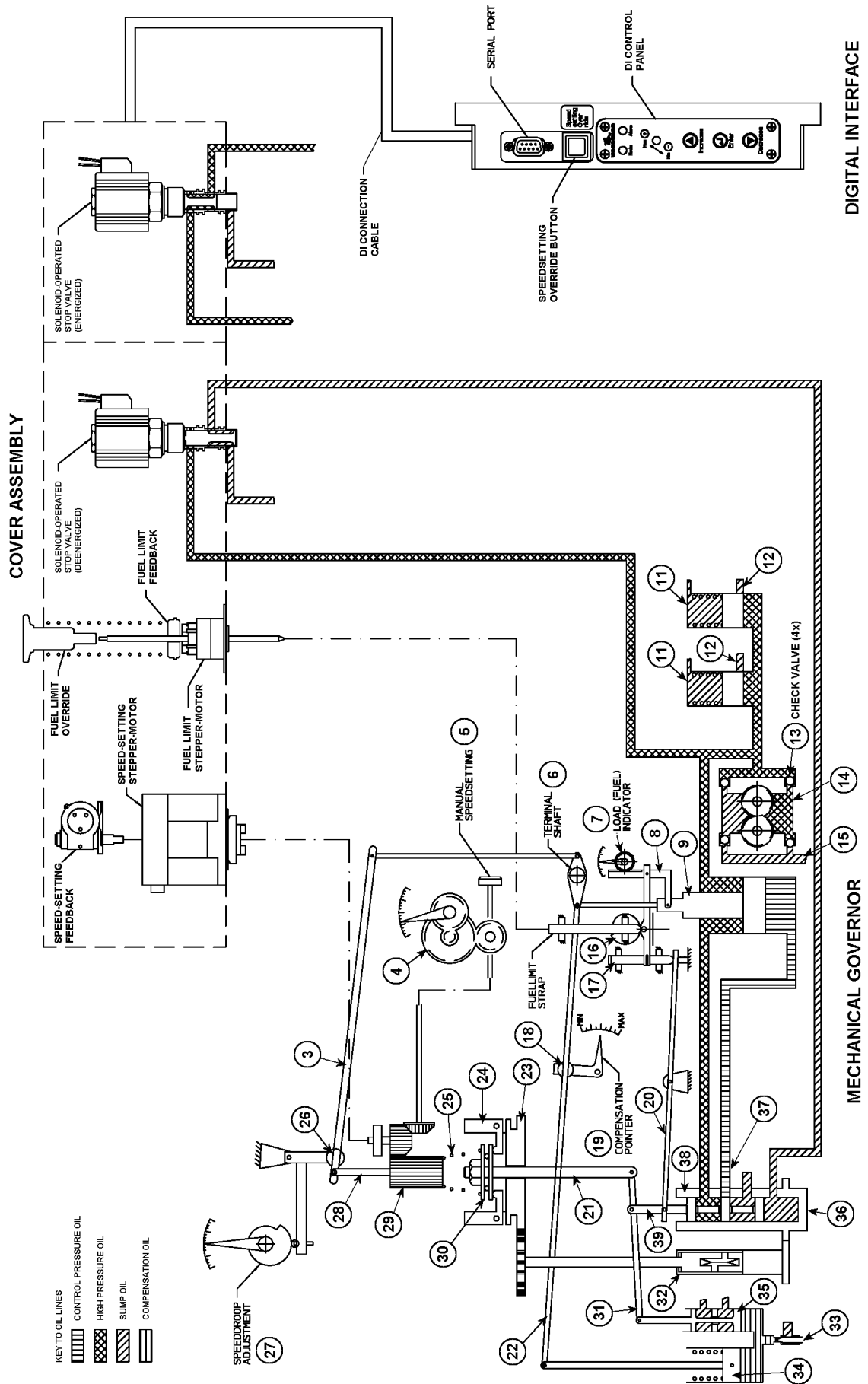
Der Akkumulator (11) besteht aus zwei federgespannten Kolben. Das Öl wird in die Zylinder gepumpt und der Druck erhöht, während die Akkumulatorfedern zusammengedrückt werden. Wenn der Öldruck 250 PSI (ca. 17,5 kp/cm²) übersteigt, wird das Öl zurück in die Ölwanne geleitet. Hierzu dient eine Auslassöffnung (12) in jedem Zylinder.

Das Öl fließt durch den Akkumulator über Kanäle zum oberen Teil des Arbeitskolbens und zum Steuerventilsystem.

3.3.2.3 Arbeitskolben

Der Arbeitskolben (9) dreht die Abtriebswelle des Reglers in die Position zum Erhöhen bzw. Absenken der Kraftstoffmenge.

Der Arbeitskolben ist ein Differentialkolben, bei dem Öldruck an beiden Kolbenseiten anliegt. Das obere Ende des Arbeitskolbens ist mit der Abtriebswelle des Reglers (6) durch einen Krafthebel und eine Verbindungsbaugruppe verbunden.



Key to oil lines = Schlüssel für Ölleitungen
 Control pressure oil = Steuerdrucköl
 High pressure oil = Hochdrucköl
 Sump oil = Ölwanneöl
 Compensation oil = Kompensationsöl
 Mechanical governor = Mechanischer Regler
 Speed droop adjustment = Anpassung des Drehzahlabfalls
 Manual speed setting = Manuelle Drehzahleinstellung
 Fuel limit strap = Kraftstoffbegrenzungsbügel
 Terminal shaft = Endwelle
 Load (fuel) indicator = Last- (Kraftstoff-) Anzeige
 Check valve = Sperrventil
 Cover assembly = Abdecksatz
 Speed-setting feedback = Drehzahleinstellung Rückkopplung
 Speed-setting stepper motor = Schrittmotor für Drehzahleinstellung
 Fuel limit override = Überschreiben der Kraftstoffbegrenzung
 Fuel limit feedback = Kraftstoffbegrenzungs-Rückkopplung
 Fuel limit stepper-motor = Schrittmotor für Kraftstoffbegrenzung
 Solenoid-operated stop valve (deenergized) = Magnet-Sperrventil (stromlos)
 Solenoid-operated stop valve (energized) = Magnet-Sperrventil (unter Strom)
 DI connection cable = DI-Anschlusskabel
 Digital interface = Digitale Schnittstelle
 Serial port = Serieller Port
 Speed setting override button = Knopf zum Überschreiben der Drehzahleinstellung
 DI control panel = DI-Bedienteil

Abbildung 3.2 Ansicht des UG40-DI

Der Arbeitskolben hat unten eine größere Fläche als oben. Daher wird unten weniger Öldruck als oben benötigt, damit der Kolben in seiner Lage bleibt. Ist der Öldruck oben und unten am Kolben gleich, bewegt sich der Kolben nach oben und dreht die Abtriebswelle des Reglers in die Richtung, in der die Kraftstoffmenge erhöht wird. Der Kolben bewegt sich nur dann nach unten, wenn Öl unter dem Kolben in die Ölwanne freigegeben wird.

Das Öl von und zum Unterteil des Arbeitskolbens wird durch das Steuerventilsystem reguliert.

3.3.2.4 Steuerventilsystem

Der Steuerventilstößel und die Buchse steuern den Ölfluss zu oder vom unteren Teil des Arbeitskolbens.

Das Steuerventilsystem umfasst die rotierende Buchse (38) und den Steuerventilstößel (39). Die Buchse (38) wird durch die Antriebswelle (36) in Drehbewegung versetzt, während der Steuerventilstößel am Platz gehalten wird. Aufgrund dieser Rotation verringert sich die Reibung zwischen Steuerventil und Buchse. Der Steuerventilstößel verfügt über eine Steuerzunge, die den Ölfluss durch die Öffnungen in der Buchse reguliert.

Wenn der Steuerventilstößel (39) abgesenkt wird, fließt Hochdrucköl unter den Arbeitskolben (9) und hebt ihn an. Wenn sich der Steuerventilstößel hebt, wird Öl in die Ölwanne unter dem Arbeitskolben freigegeben (9), wodurch sich dieser senkt. Der höhere Druck im oberen Teil des Arbeitskolbens (9) zwingt den Kolben nach unten. Wenn der Steuerventilstößel (39) seine Mittelstellung angenommen hat, deckt die Steuerzunge die Steueröffnung ab (siehe Abbildung 3.2) und der Arbeitskolben bewegt sich nicht.

Die Bewegung des Steuerventilstößels (39) wird vom Kugelkopfsystem (23) und den Dämpfungsausgleichkolben (34 und 35) gesteuert

3.3.2.5 Kugelkopfsystem

Das Kugelkopfsystem (23) nimmt Drehzahländerungen der Antriebsmaschine im Vergleich mit dem von der Feder des Drehzahlregulierers vorgegebenen Referenzwert zur Drehzahleinstellung (25) und den Positionen des Steuerventilstößels (39) wahr.

Das Kugelkopfsystem umfasst einen Kugelkopf (23), Fliehgewichte (24), die Feder des Drehzahlregulierers (25), ein Drucklager (30), den Zapfen des Drehzahlregulierers (29) und einen Drehzahleinstellungsstab (21).

Wenn sich die Antriebswelle des Reglers (36) dreht, dreht sich das Getriebe des beschichteten Antriebs (32) mit und bewirkt so die Rotation des Kugelkopfgetriebes (23). Die Fliehgewichte (24) sind am Kugelkopf mittels Drehzapfen angebracht. Ein Drucklager (30) sitzt auf den Spitzen der Fliegengewichte (24). Die Feder des Drehzahlregulierers (25) wird gegenüber dem Drucklager (30) durch den Zapfen des Drehzahlregulierers in Position gehalten. Mit dem Zapfen des Drehzahlregulierers (29) wird an der Feder des Drehzahlregulierers (25) ein Druck eingestellt.

Wenn sich der Kugelkopf (23) dreht, bewegen sich die Fliehgewichte (24) aufgrund der Zentrifugalkraft nach außen. Gleichzeitig zwingt die Feder des Drehzahlregulierers (25) das Drucklager (30) nach unten an den Fliehgewichtspitzen. Diese nach unten gerichtete Kraft wirkt der Zentrifugalkraft der Fliehgewichte entgegen. Erhöht sich die Antriebsgeschwindigkeit, steigt auch die Zentrifugalkraft. Wird die Feder des Drehzahlregulierers (25) mit dem Zapfen (29) zusammengedrückt, erhöht sich die nach unten gerichtete Kraft, die auf die Fliehgewichtspitzen wirkt. Hierdurch erhöht sich wiederum die Drehzahleinstellung des Reglers. Die Antriebsmaschine muss nun schneller laufen, um eine Zentrifugalkraft zu erzeugen, die größer als die Kraft der Feder des Drehzahlregulierers ist, um das System wieder in das Gleichgewicht zu bringen.

Die Federkraft des Drehzahlregulierers (25) bzw. die Drehzahleinstellung wird manuell durch den Synchronisator-Einstellknopf (Drehzahleinstellung) (5) gesteuert. Sie lässt sich ferner von der digitalen Schnittstelle aus steuern (siehe 3.4 Digitale Schnittstelle). Die Drehzahleinstellung ist auf der Drehzahleinstellungsanzeige zu sehen (4).

3.3.2.6 Ausgleichssystem

Das Ausgleichssystem stabilisiert den Regler und ermöglicht die Drehzahlsteuerung im eingeschwungenen Zustand. Weiterhin reguliert das Ausgleichssystem bei richtiger Anpassung effektiv die nötige Kraftstoffmenge, um die erforderliche Motorleistung und so eine Anpassung an eine höhere oder geringere Last zu erreichen.

Das Ausgleichssystem erzeugt mit der Bewegung der Abtriebswelle des Reglers eine kleine, temporäre Änderung der Drehzahleinstellung, um einen stabilisierenden Drehzahlabfall im Regler zu ermöglichen. Nach dieser Änderung der Drehzahleinstellung geht die Drehzahleinstellung langsam wieder auf den ursprünglichen Wert zurück. Ausgleich steht hier also einfach für das Merkmal eines temporären Drehzahlabfalls.

Das Ausgleichssystem umfasst einen großen Dämpfungsausgleichkolben (34), einen kleinen Dämpfungsausgleichkolben (35), einen Rückfuhrhebel (31), einen Ausgleichsregulierhebel (22) mit einem schwenkbaren Drehpunkt (18), einem Ausgleichszeiger (19) und einem Nadelventil (33) (siehe Abbildung 3.2).

Der große Dämpfungsausgleichkolben (34) ist mit der Abtriebswelle des Reglers (6) durch einen Ausgleichsregulierhebel (22) verbunden. Auf dem Ausgleichsregulierhebel (22) befindet sich ein schwenkbarer Drehpunkt (18). Wird die Position des Drehpunktes geändert, lässt sich mit dem Ausgleichshebel (22) die Größe des Hubs steuern, der für den großen Dämpfungsausgleichkolben (34) verfügbar ist.

Der kleine Dämpfungsausgleichkolben (35) ist über einen Rückfuhrhebel (31) mit dem Steuerventilstößel (39) und dem Drehzahlregulierstab (21) verbunden.

Wird der große Dämpfungsausgleichkolben (34) nach unten bewegt, wird Öl unter den kleinen Dämpfungsausgleichkolben (35) gepresst. Wenn der kleine Dämpfungsausgleichkolben (35) nach oben gedrückt wird, hebt er den Steuerventilstößel (39) an, der dann die Steueröffnung schließt. Dadurch wird der Ölfluss zum unteren Teil des Arbeitskolbens (9) unterbrochen.

Das Nadelventil (33) ist eine veränderliche Öffnung. Sie steuert den Ölfluss sowohl zwischen dem großen (34) als auch dem kleinen Dämpfungsausgleichkolben (35) und der Ölwanne.



Für einen stabilen Betrieb muss der Ausgleich genau auf Motor und Last abgestimmt sein. (siehe Abschnitt 5.3.2 Ausgleichsanpassungen).

3.3.2.7 Manuelle Grenzlaststeuerung

Der Knopf zur Grenzlaststeuerung auf der Steuerplatte begrenzt hydraulisch und mechanisch die Last, welcher der Motor ausgesetzt sein darf. Er begrenzt den Fahrweg der Abtriebswelle des Reglers in Richtung auf eine Erhöhung der Kraftstoffmenge und damit die Kraftstoffmenge zum Motor.

Mit der Grenzlaststeuerung lässt sich der Motor auch manuell abschalten (durch Drehung auf 0) und eine manuelle Startbegrenzung durchführen, indem der Knopf beim Start des Motors von 0 auf 10 gedreht wird.



SICHERHEITSHINWEIS

Erzwingen Sie niemals manuell über das Gestänge eine Erhöhung der Kraftstoffmenge, ohne vorher den Knopf zur Grenzlaststeuerung auf den Maximalwert 10 zu drehen. Andernfalls könnten Beschädigungen und/oder Ausfälle der internen Reglerteile auftreten.

Die Grenzlaststeuerung besteht aus einer Anzeigescheibe (7), die mit einer Zahnstange zur Lastbegrenzung (8) verbunden ist. Der Steuerknopf ist ferner mit einem Lastbegrenzungsnocken (16) verbunden.

Die Last wird mechanisch durch die Stellung des Lastbegrenzungsknopfes begrenzt (Nocken 16). Wenn die Lastanzeige den voreingestellten Punkt erreicht hat, wird der Steuerventilstößel (39) angehoben und so die weitere Kraftstoffzufuhr unterbunden.

Wird die Grenzlaststeuerung auf Null gedreht, um den Motor abzustellen, dreht sich auch der Nocken (16) und bewegt den Lastbegrenzungshebel (Abschalthebel) (20) und den Abschalttriemen (17) nach unten. Wenn das rechte Ende des Lastbegrenzungshebels (Abschalthebels) (20) nach unten gedrückt wird, dreht es sich um den Drehpunkt und hebt den Steuerventilstößel (39) an. Dadurch wird unter dem Arbeitskolben (9) befindliches Öl freigegeben. Drucköl, das über dem Arbeitskolben (9) zum Einsatz kommt, verdrängt es nach unten. Die Abtriebswelle des Reglers (6) wird auf minimalen Kraftstoff gedreht und die Antriebsmaschine auf diese Weise abgeschaltet.

3.3.2.8 Knopf zur manuellen Drehzahleinstellung

Der Knopf zur Drehzahleinstellung ist das Bedienelement zur Drehzahlregulierung. Mit ihm wird die Motordrehzahl für eine einzelne Einheit geändert. Bei Motoren, die mit anderen Einheiten parallel laufen, wird mit dem Knopf die Motorlast geändert.

Der untere Knopf "ANZEIGE DER DREHZAHLEINSTELLUNG" hat keine eigene Funktion, verfügt indes über eine Anzeigescheibe, die die Anzahl der Umdrehungen des Drehzahl-Einstellungsknopfes anzeigt.

3.3.3 Betrieb des UG40-DI - Mechanischer Teil

3.3.3.1 Allgemeine Informationen

Betrachten Sie Abbildung 3.2 zusammen mit dem Text, um den Betrieb des Reglers UG40-DI besser zu verstehen.

Die folgende Beschreibung basiert auf Drehzahländerungen, die durch Laständerungen und Drehzahlabfall hervorgerufen werden.

3.3.3.2 Lastverringern

Wenn der Hauptantrieb mit voller Drehzahl läuft, sind die Fliehkewichte (24) für einen normalen Betrieb in eingeschwengetem Zustand in vertikaler Position. Der Steuerventilstößel (39) befindet sich zentriert über der Steueröffnung der rotierenden Buchse, und die Steuerzunge stoppt den Fluss des Drucköls durch die Buchsensteueröffnung (38). Arbeitskolben (9) und Abtriebswelle des Reglers (6) bewegen sich nicht.

Sinkt die Last bei gleichbleibender Kraftstoffeinstellung, erhöht eine Lastverringern die Drehzahl. Dadurch laufen im Regler der Reihe nach folgende Bewegungen ab:

1. Wenn die Drehzahl steigt, erhöht sich auch die Zentrifugalkraft der Fliehkewichte (24) und übersteigt die Kraft der Feder des Drehzahlreglers (25).
2. Die Fliehkewichte (24) kippen nach außen und heben den Drehzahlreglerstab (21) sowie das rechte Ende des Rückfuhrhebels (31) an.
3. Hierdurch bewegt sich der Steuerventilstößel (39) nach oben und öffnet die Steueröffnung in der rotierenden Buchse (38). Nunmehr kann Öl aus dem unteren Teil des Arbeitskolbens (9) in die Ölwanne fließen.
4. Drucköl auf der oberen Seite des Arbeitskolbens (9) schiebt diesen nach unten, wodurch die Abtriebswelle des Reglers in Richtung "Kraftstoff verringern" gedreht wird.
5. Das Gestänge von der Abtriebswelle des Reglers (6) senkt den Ausgleichsreglerhebel (22) ab. Dieser dreht sich um den Drehpunkt (18) und hebt den großen Dämpfungsausgleichkolben (34) an.
6. Somit wird auf die Kammer des kleinen Dämpfungsausgleichkolbens (35) ein Saugvorgang ausgeübt, wodurch das linke Ende des Rückfuhrhebels (31) abgesenkt wird.
7. Hierdurch wird wiederum der Steuerventilstößel angehoben (39), der die Steueröffnung (37) schließt.
8. Während Wannenöl aus der Ölwanne durch das Nadelventil (33) in den Dämpfungsausgleichkolbensatz (34 und 35) fließt, führt die Ausgleichsfeder den kleinen Dämpfungsausgleichkolben (35) wieder in die normale Mittelstellung zurück, und zwar im gleichen Maße wie der Drehzahlreglerstab (21). Infolgedessen verbleibt der Steuerventilstößel (39) in seiner Mittelstellung.
9. Die Steueröffnung in der sich drehenden Buchse (38) wird durch die Zunge am Steuerventilstößel (39) geschlossen gehalten.
10. Dadurch werden die Abtriebswelle des Reglers und die Bewegung des Arbeitskolbens in der neuen Position bei verringertem Kraftstoff gestoppt. Diese Position wird benötigt, damit die Antriebsmaschine bei der gewählten Drehzahleinstellung mit der neuen Last laufen kann.

3.3.3.3 Lastvergrößerung

Wenn der Hauptantrieb mit voller Drehzahl läuft, sind die Fliehkewichte (24) in vertikaler Position und der Steuerventilstößel (39) in seiner Mittelstellung. Arbeitskolben (9) und Abtriebswelle des Reglers (6) bewegen sich nicht.

Steigt die Last bei gleicher Kraftstoffeinstellung, verringert eine Lastvergrößerung die Drehzahl. Dadurch laufen im Regler der Reihe nach folgende Bewegungen ab:

1. Wenn die Drehzahl abnimmt, nimmt auch die Zentrifugalkraft der Fliehkewichte (24) ab. Die dem entgegenwirkende Federkraft des Drehzahlregulierers (25) ist nun größer als die Zentrifugalkraft der Fliehkewichte (24).
2. Die Fliehkewichte (24) kippen nach innen und senken den Drehzahlreguliererstab (21) sowie das rechte Ende des Rückfuhrhebels (31) ab.
3. Hierdurch geht der Steuerventilstößel (39) nach unten und öffnet die Steueröffnung in der rotierenden Buchse (38). Durch die Steueröffnung wird Drucköl in den unteren Zylinder des Arbeitskolbens (9) abgegeben.
4. Der Arbeitskolben wird durch das Drucköl nach oben gedrückt, das auf den größeren, unteren Bereich des Arbeitskolbens einwirkt. Die Abtriebswelle des Reglers dreht sich in Richtung "Kraftstoff erhöhen".
5. Das Gestänge der Abtriebswelle des Reglers (6) hebt den Ausgleichsregulierhebel (22) an. Dieser dreht sich um den Drehpunkt (18) und senkt den großen Dämpfungsausgleichkolben (34) ab.
6. An der unteren Seite des kleinen Dämpfungsausgleichkolbens (35) kommt Drucköl zum Einsatz, wodurch das linke Ende des Rückfuhrhebels (31) angehoben wird.
7. Dadurch wird wiederum der Steuerventilstößel angehoben (39), der die Steueröffnung (37) schließt (37).
8. Während Wannenöl durch das Nadelventil (33) aus der Ölwanne in den Dämpfungsausgleichkolbensatz (34 und 35) fließt, führt die Ausgleichsfeder den kleinen Dämpfungsausgleichkolben (35) wieder in seine normale Mittelstellung zurück, und zwar im gleichen Maße wie der Drehzahlreguliererstab (21). Infolgedessen verbleibt der Steuerventilstößel (39) in seiner Mittelstellung.
9. Die Steueröffnung in der rotierenden Buchse (38) wird durch die Zunge am Steuerventilstößel (39) geschlossen gehalten.
10. Dadurch werden die Abtriebswelle des Reglers und die Bewegung des Arbeitskolbens in der neuen Position bei erhöhtem Kraftstoff gestoppt. Diese Position wird benötigt, damit die Antriebsmaschine bei gewählter Drehzeileinstellung mit der neuen Last laufen kann.

In den beiden Fällen - d. h. bei fallender oder steigender Last - arbeitet das Ausgleichssystem in jeweils entgegengesetzter Richtung.

Der Ausgleich bzw. der Betrag der Bewegung des großen Dämpfungsausgleichkolbens (34) wird durch die Ausgleichsanpassung gesteuert, d. h. also durch die Position des Drehpunktes (18).

Die Geschwindigkeit, mit der der kleine Dämpfungsausgleichkolben (35) zur Normalstellung zurückgeführt wird, wird von der Nadelventilanpassung gesteuert, also durch den Durchfluss des Öls durch das Nadelventil (33).

3.3.3.4 Drehzahlabfall

Mit dem Drehzahlabfall werden Lasten zwischen Einheiten verteilt und ausbalanciert, die dieselbe Welle antreiben oder in einem elektrischen System parallel laufen.

Der Drehzahlabfall findet statt, wenn die Abtriebswelle des Reglers sich als Reaktion auf eine Lasterhöhung von der Position der minimalen zur Position der maximalen Kraftstoffmenge bewegt. Er wird als Prozentwert der Nenndrehzahl angegeben.

Wenn die Drehzahl steigt statt zu fallen, weist der Regler einen Negativabfall auf. Ein Negativabfall führt zu einem instabilen Regler und ist die Folge einer falschen Anpassung.

Ein unzureichender Abfall kann ebenfalls zu Instabilitäten führen, die sich in Pendeln, Überspannung oder durch Problemen bei der Reaktion auf Laständerungen zeigen. Bei einem zu großen Abfall kann die Reaktion des Reglers bei der Aufnahme oder Abgabe einer Last möglicherweise zu langsam sein.

In unserem Beispiel, in dem die Reglerdrehzahl 1500 min^{-1} bei Nulllast und 1450 min^{-1} bei voller Last beträgt, lässt sich der Drehzahlabfall nach folgender Formel berechnen:

$$\% \text{Droop} = \frac{\text{No load speed} - \text{Full load speed}}{\text{Full load speed}} \times 100$$

$$\% \text{Droop} = \frac{1500 \text{ rpm} - 1450 \text{ rpm}}{1450 \text{ rpm}} \times 100 = 3.5\%$$

Droop = Abfall

No load speed = Drehzahl ohne Last

Full load speed = Drehzahl bei voller Last

Liegt die Drehzahlverringerung über 50 min^{-1} , wenn sich die Abtriebswelle des Reglers von der Position der minimalen zur Position der maximalen Kraftstoffmenge bewegt, wird vom Regler ein Abfall von über 3,5 % angezeigt. Liegt die Drehzahlverringerung unter 50 min^{-1} , wird vom Regler ein Abfall von unter 3,5 % angezeigt.



Nutzt die Abtriebswelle des Reglers nicht die ganzen 30° des verfügbaren Fahrweges "KEINE LAST" bis "VOLLE LAST", wird der Abfall ebenfalls proportional verringert.

Markierungen auf der Abfallanpassungsskala der Wählskala sind nur Referenzzahlen und repräsentieren keine Prozentwerte für den Drehzahlabfall. So steht die Markierung 100 nicht für einen hundertprozentigen Abfall. Sie repräsentiert vielmehr den maximal verfügbaren Abfall in Prozent für das betreffende Modell des Reglers UG40-DI.

Die Drehzahlabfallsteuerung besteht aus Steuerknopf, Nocken und Gestänge (27), das durch einen Gleitdrehpunkt (26) mit dem Drehzahlabfallhebel (3) verbunden ist. Ein Drehzahlregulierer (28) verbindet den Drehzahlabfallhebel mit dem Zapfen des Drehzahlregulierers (29). Wenn der Drehzahlabfall voreingestellt ist, ändert sich der Druck auf die Feder des Drehzahlregulierers (25), wenn sich die Abtriebswelle dreht. Wird mehr Kraftstoff zugeführt, verringert sich der Druck auf die Feder des Drehzahlregulierers und somit auch die Drehzahleinstellung des Reglers. Die Einheit verringert ihre Drehzahl schrittweise, wenn eine Last zugeführt wird. Dieses Verhältnis zwischen Last und Drehzahl fungiert als Widerstand gegenüber Laständerungen, wenn die Einheit parallel mit anderen Motoren betrieben wird.

Wird der Drehzahlabfall auf Null reduziert, kann die Einheit die Last ändern, ohne die Drehzahl zu modifizieren. Normalerweise ist ein Nullabfall bei allein laufenden Einheiten einzustellen. Stellen Sie bei parallel laufenden Einheiten den kleinstmöglichen Abfall ein, um eine zufriedenstellende Lastaufteilung zu erreichen.

Bei Einheiten zur Wechselstromerzeugung, die eng mit anderen Einheiten zusammenarbeiten, sollten Sie einen ausreichend hohen Abfall einstellen (Richtwerte 30 bis 50 auf der Skala), um einen Lastaustausch zwischen den Einheiten zu vermeiden. Hat eine Einheit im System genug Kapazität, stellen Sie deren Regler auf Nullabfall ein. Diese wird dann die Frequenz des Antriebsmaschinensystems regulieren. Wird ihre Kapazität nicht überschritten, wird diese Einheit mit allen Laständerungen fertig.

Betätigen Sie den Knopf zur Drehzahleinstellung, nachdem Sie den Abfall so eingestellt haben, dass wieder die ursprüngliche Drehzahl erreicht wird. Bei parallelen Motoren betätigen Sie den Knopf zur Drehzahleinstellung, um die Last zwischen den Einheiten zu verteilen.

3.4 Digitale Schnittstelle

3.4.1 Einführung

Die folgenden Funktionen des UG40-DI sind in den DI-Teil integriert:

1. Drehzahleinstellung

Folgende Drehzahleinstellungen sind verfügbar:

- 4 – 20 mA Drehzahl-Fernsteuerung
- Diskreter Festdrehzahl-Eingang
- Diskreter Eingang für Erhöhung/Absenkung der Drehzahl.

2. Drehzahl und Rampe

Es existieren vier verschiedene Rampenraten im DI:

- Zwei justierbare Rampenraten für den erhöhten und erniedrigten diskreten Eingang
- Eine justierbare Rampenrate für eine Drehzahleinstellung von 4 – 20 2mA
- Eine feste Rampenrate für eine Drehzahleinstellung von 4 – 20 2mA.

3. Kraftstoffbegrenzer

Es gibt drei Größen zur Kraftstoffbegrenzung:

- Eine ist feststehend und dient zum Überschreiben.
- Eine kann für die Anfangskraftstoffgrenze genutzt werden
- Eine kann für die Kupplungskraftstoffgrenze verwendet werden.

3.4.2 Beschreibung der Bestandteile

3.4.2.1 Digitale Schnittstelle (Di)

Die Di ist eine Schnittstelle auf der Grundlage einer Mikroprozessorsteuerung. Sie verarbeitet alle diskreten und analogen Eingangs-/Ausgang-Signale (I/O). Diese Signale werden in mechanische Ausgaben umgewandelt.

3.4.2.2 Abdeck-Baugruppe

Die Abdeck-Baugruppe umfasst den Schrittmotor für die Drehzahleinstellung und die Kraftstoffbegrenzung sowie das Sperrventil. Die Abdeckung ist an die Di durch ein einzelnes Mehrleiterkabel mit je einem Stecker angeschlossen.

3.4.3 Betrieb

Siehe Abbildung 3.1 DI-Bedienteil und Ziffernblätter des Reglers und Abbildung 3.2 Ansicht des UG40-DI.

3.4.3.1 Drehzahleinstellung

Die Drehzahleinstellung wird durch den Schrittmotor zur Drehzahleinstellung vorgenommen, der wiederum durch die Di gesteuert wird. Die Baugruppe zur Drehzahleinstellung enthält ein absolutes Rückmelde-Potentiometer, das für ein Rückführsignal an die Di sorgt.

Wenn ein Fehler auftritt, kann die Drehzahleinstellung überschrieben werden, indem Sie den Überschreibknopf an der Di betätigen. Hierdurch wird die Zufuhr zum Schrittmotor für die Drehzahleinstellung unterbrochen (die Di bleibt aber aktiv). Setzen Sie das Überschreiben zurück, indem Sie den Knopf über 5 Sekunden drücken und dann loslassen.

3.4.3.2 Anfangskraftstoffbegrenzung

Die Anfangskraftstoffbegrenzung wird durch den Schrittmotor zur Anfangskraftstoffbegrenzung gesteuert, der über eine lineare Rückkopplung verfügt. Wenn die Di ein

Haltsignal erhält, setzt der Schrittmotor seine Spindel an die Position der Anfangskraftstoffbegrenzung. Nachdem das Haltsignal aufgehoben ist, behält Schrittmotor diese Position 10 Sekunden (Software-Version 3.07), 20 Sekunden (Software-Version 3.08) bzw. einstellbare 0-20 Sekunden (Software-Version 4.01) lang bei.

Wenn ein Fehler auftritt, kann der Kraftstoffbegrenzer überschrieben werden: Heben Sie dazu den Überschreibknopf des Kraftstoffbegrenzers oben am Abdeckungssatz an, und bewegen Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn.

3.4.3.3 Magnet-Sperrventil

Das Magnet-Sperrventil wird mit der Di vom externen Stecker aus fest verdrahtet. Es ist von der Di-Steuerung unabhängig.

4. INSTALLATION

4.1 Einführung

Dieser Abschnitt bietet die notwendigen Informationen, um die Geräte entgegenzunehmen, zu lagern, anzubauen und in Betrieb zu nehmen.

4.2 Installationsanforderungen

Siehe 1.7 Technische Daten.

4.3 Auspacken

Wenn Sie Ihren Regler UG40-DI erhalten, ist er an eine vertikale Holzpalette geschraubt. Nach werksseitigen Tests wird der Regler vom Öl befreit, wodurch ein dünner Ölfilm auf den internen Teilen verbleibt und auf diese Weise eine Rostbildung verhindert. Vor der Installation ist keine interne Reinigung erforderlich.

Einige Antriebswellen werden mit einem dünnen Ölfilm besprüht, während andere (je nach den Kundenanforderungen) mit Klebeband bedeckt sind. Entfernen Sie vor der Installation die Klebebänder mit einem in Lösungsmittel getränkten Lappen.

4.4 Lagerung

Wenn ein Regler für eine gewisse Zeit gelagert wird, konsultieren Sie bitte das Woodward Spezifizierungsverfahren 25075 "Kommerzielle Konservierungsverpackung zur Lagerung von mechanisch-hydraulischen Steuerelementen".

4.5 Anbau des Reglers

Stellen Sie sicher, dass um den Regler genügend Platz verfügbar ist, um einen leichten Zugang zu gewähren, um das Steuergestänge zu installieren, den Regler mit Öl zu füllen und die Drehzahl sowie das Ausgleichssystem anzupassen. Die Größen der Montagelöcher und allgemeine Maße sehen Sie in Abbildung 1.1.

Der empfohlene Nenndrehzahlbereich für den Reglerantrieb beträgt 800 bis 1050 min⁻¹. Die erforderliche Antriebsleistung liegt bei Nenndrehzahl und Nennbetriebstemperatur bei 0,5 PS. Der Regler UG40-DI kann im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn betrieben werden.

1. Stellen Sie sicher, dass die Antriebswelle frei rotiert.
2. Wählen Sie die richtige Kupplungslänge zwischen dem Regler und dem Antrieb der Antriebsmaschine.
3. Tragen Sie eine flüssige, wärmeleitende Dichtung oder Fett auf die anliegende Oberfläche des Reglers.
4. Montieren Sie den Regler fest und genau auf seine Montageauflage. Stellen Sie sicher, dass die Antriebswelle leicht in den Regler passt.
5. Stellen Sie sicher, dass das Verbindungsstück frei, aber ohne Spiel rotiert. Eine falsche Ausrichtung der Reglerwelle auf dem Verbindungsstück oder ein unzureichender Abstand zwischen Teilen kann zu übermäßigem Verschleiß und/oder klemmenden Teilen führen. Weitere Folgen können z. B. Schwingungen von unerwünscht hoher Frequenz oder ein Rütteln der Abtriebswelle des Reglers (weitere Informationen siehe Abschnitt 9.3.1) sein.



WARNUNG

Ist die Antriebswelle falsch ausgerichtet oder gebrochen, können eine Überdrehzahl oder ein Durchdrehen der Antriebsmaschine die Folge sein. Dies kann zu schweren Schäden an der Anlage, Verletzung und/oder Todesfällen führen.

Der Standardantrieb des Reglers UG40-DI verursacht kaum Installationsprobleme, wenn die Ausrichtung der Reglerwelle zur Antriebskupplung stimmt.

Wird bei der Installation des Reglers ein optionaler verkeilter Antrieb verwendet, achten Sie darauf, folgende unerwünschte Bedingungen zu vermeiden:

a. Raue Zahnradzähne

Raue Zahnradzähne oder eine Unwucht der Welle kann Schwingungen verursachen, die auf den Regler übergehen und ein Rütteln der Abtriebswelle des Reglers hervorrufen können. Das Rütteln wird u. U. auf die Kraftstoffzufuhrsteuerung übertragen, was zu einem unerwünschten Betriebszustand führt. Ersetzen Sie bei Bedarf das Getriebe.

b. Einsatz falscher Unterlegscheiben

Prüfen Sie das Spiel und passen Sie es bei Bedarf an, um ein ordnungsgemäßes Ineinandergreifen ohne Blockierungen oder übermäßiges Spiel zu erzielen. Konsultieren Sie die Herstellerangaben für die Antriebsmaschine, um das korrekte Maß für das Spiel zu bestimmen.

6. Stellen Sie den Regler bündig mit der Auflage des Motorantriebs auf. Wenn die Auflage des Motorantriebs sich in einem Winkel von 0° bis max. 45° befindet, muss der UG40-DI mit der Frontplatte nach oben installiert werden.

4.6 Gestängeanhänge

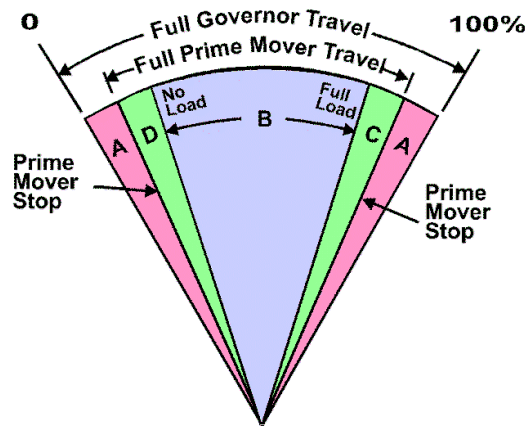


Dieser Abschnitt gilt nur für Dieselmotoren.

Die Anpassung des Kraftstoffgestänge muss die Steuerung des Kraftstoffs von "AUS" bis "KRAFTSTOFF VOLL" innerhalb der 38° des Fahrweges der Abtriebswelle des Reglers ermöglichen. Ferner muss ein Abtriebswellenfahrgang von ca. 25° zwischen "KEINE LAST" und "VOLLE LAST" gewährleistet sein.

Bringen Sie das Gestänge des Kraftstoffgestells an der Abtriebswelle des Reglers an. Es darf in diesem Gestänge weder totes Spiel noch Blockierungen geben. Es sind geeignete Verriegelungsmethoden an den Gestängenverbindungen einzusetzen.

Der maximale Fahrgang der Abtriebswelle (Endwelle) beträgt 38°. Der empfohlene Fahrgang der Abtriebswelle beträgt von Nulllast bis zur vollen Last 25°. An beiden Enden besteht somit ausreichend Reserve. Der Regler kann also die Antriebsmaschine bei Bedarf abschalten und maximal Kraftstoff zur Verfügung stellen. Siehe Abbildung 4.1 für die empfohlene Fahrganganpassung der Abtriebswelle.



A = OVERTRAVEL TO INSURE PRIME MOVER STOPS ARE REACHED
 B = NO LOAD TO FULL LOAD TRAVEL - NORMALLY 2/3 OF FULL GOVERNOR TRAVEL IS RECOMMENDED
 C = TRAVEL REQUIRED TO ACCELERATE THE PRIME MOVER
 D = TRAVEL REQUIRED TO DECELERATE OR SHUT DOWN PRIME MOVER

MAXIMUM WORK CAPACITY OVER FULL GOVERNOR TRAVEL OF 38° IS 50 FT-LBS. SEE ABOVE FOR RECOMMENDED GOVERNOR OUTPUT TRAVEL. IN SPECIAL APPLICATIONS MIN AND MAX PRIME MOVER STOPS MAY BE OUTSIDE THE GOVERNOR STOPS.

NOTE: WHEN THE FUEL LIMITER OPTION IS USED ON THE GOVERNOR ATTACH THE FUEL RACK LINKAGE IN SUCH A WAY THAT WHEN THE FUEL PUMP STOP IS REACHED THE GOVERNOR LOAD INDICATOR IS AT 0 LOAD.

Full governor travel = Voller Fahrweg des Reglers

Full prime mover travel = Voller Fahrweg der Antriebsmaschine

Prime move stop = Stopp der Antriebsmaschine

No load = Keine Last

Full load = Volle Last

Overtravel to insure prime mover stops are reached = Reserve-Fahrweg, damit die Stopps der Antriebsmaschine erreicht werden

Fahrweg von "Keiner Last" bis zur "vollen Last" = empfohlener Wert: normalerweise 2/3 des vollen Reglerfahrwegs

Travel required to accelerate the prime mover = Erforderlicher Fahrweg zur Beschleunigung der Antriebsmaschine

Travel required to decelerate or shut down prime mover = Erforderlicher Fahrweg zum Abbremsen oder Abschalten der Antriebsmaschine

Maximum work capacity over full governor travel of 38° is 50 ft-lbs. See above for recommended governor output travel. In special applications min and max prime mover stops may be outside the governor stops. = Die maximale Arbeitskapazität über den gesamten Reglerfahrweg von 38° beträgt 50 ft-lbs. Siehe oben für empfohlenen Ausgangsfahrweg des Reglers. Bei speziellen Anwendungen können die minimalen und maximalen Haltepunkte der Antriebsmaschine außerhalb der Reglerhaltepunkte liegen.

Note: When the fuel limiter option is used on the governor attach the fuel rack linkage in such a way that when the fuel pump stop is reached the governor load indicator is at 0 load. =

Hinweis: Wird die Option Kraftstoffbegrenzer am Regler verwendet, bringen Sie das Gestänge des Kraftstoffgestells so an, dass beim Erreichen des Kraftstoffpumpenhalts die Lastenanzeige des Reglers bei 0-Last liegt.

Abbildung 4.1 Empfohlene Fahrweganpassung der Abtriebswelle



WARNUNG

Stellen Sie an beiden Enden der Endwelle einen ausreichenden Reserve-Fahrweg sicher. Fehlt es an einem ausreichenden Reserve-Fahrweg an der Position des maximalen Kraftstoffs, kann der Antriebsmaschine u. U. bei Bedarf keine maximale Kraftstoffmenge zur Verfügung gestellt werden. Fehlt es an einem ausreichenden Reserve-Fahrweg an der Position des minimalen Kraftstoffs, kann der Regler u. U. die Antriebsmaschine nicht abschalten. Die möglichen Folgen wären eine beschädigte Anlage und Verletzungen.

4.7 Ölzufuhr

Verwenden Sie qualitativ hochwertiges Öl, die für die Betriebstemperatur des Reglers geeignet ist (siehe Tabelle 4.2).

Füllen Sie den Regler bis zur Markierung an der Ölstandsanzeige mit Öl (Siehe Tabelle 4.1). Nachdem der Motor gestartet wurde und der Regler die Betriebstemperatur erreicht

hat, geben Sie bei Bedarf Öl hinzu. Es muss unter allen Betriebsbedingungen Öl in der Ölstandsanzeige sichtbar sein.

Tabelle 4.1 Ölkapazität

UG40-DI	7,0 Liter
---------	-----------

Nutzen Sie die Informationen in Abbildung 4.2 und Tabelle 4.2 als Anleitung zur Wahl eines geeigneten Schmieröls/Hydrauliköls. Die Wahl der Ölkategorie basiert auf dem Betriebstemperaturbereich des Reglers. Nutzen Sie diese Informationen ebenfalls als Hilfe zum Erkennen und Korrigieren häufiger Probleme beim Öleinsatz in Woodward-Produkten.

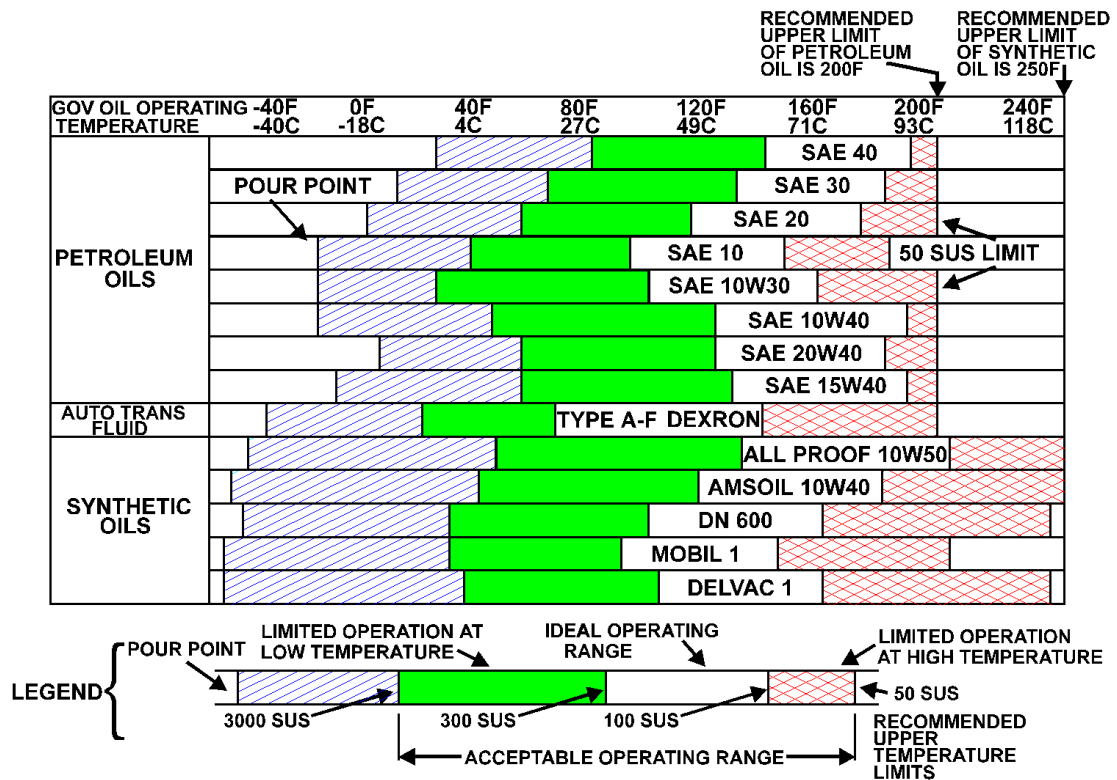
Das Regleröl ist sowohl Schmieröl wie auch Hydrauliköl. Es muss einen Viskositätsindex aufweisen, mit dem es innerhalb des Betriebstemperaturbereiches eingesetzt werden kann. Es muss ferner über die richtige Mischung und Additive verfügen, mit denen es stabil und vorhersehbar im entsprechenden Temperaturbereich arbeitet.

Regleröl muss mit den Dichtungsmaterialien kompatibel sein (Nitril, Polyacrylat, FKW usw.). Viele Automobil- und Vergaser-Motorenöle, industrielle Schmieröle und andere Öle mineralischen oder synthetischen Ursprungs werden diesen Anforderungen gerecht. Die Woodward-Regler sind so konzipiert, dass sie (bei Betriebstemperatur) mit den meisten Ölen mit einer Viskosität zwischen 50 und 3000 SUS (Sayboltsche Universalsekunden) einen stabilen Betrieb ermöglichen. Bei normaler Betriebstemperatur muss die Viskosität zwischen 100 und 300 SUS liegen. Eine unzureichende Aktuatorreaktion oder Instabilität könnten darauf hindeuten, dass die Ölviskosität außerhalb dieses Bereiches liegt.

Ein übermäßiger Verschleiß der Bestandteile und klemmende Teile in einem Regler deuten auf folgende Ursachen hin:

1. Unzureichende Schmierung durch:
 - a. ein Öl, das in kaltem Zustand langsam fließt, besonders beim Start.
 - b. Fehlendes Öl im Regler.
2. Verunreinigtes Öl durch:
 - a. verschmutzte Ölbehälter.
 - b. einen Regler, der Erhitzungs- und Abkühlungszyklen ausgesetzt ist, die zu Kondenswasser im Öl führen.
3. Für die Betriebsbedingungen nicht geeignetes Öl. Ursachen:
 - a. Veränderte Umgebungstemperatur.
 - b. Ein falscher Ölstand, der zu schaumigem, mit Luft angereichertem Öl führt.

Ein ständiger Betrieb des Reglers über der maximalen Temperaturgrenze des Öls verursacht Oxidationen. Dies ist erkennbar durch Lack- oder Schlackeablagerungen auf Teilen des Reglers. Um die Öloxidation zu vermindern, verringern Sie die Betriebstemperatur des Aktuators (z. B. mittels Wärmetauscher) oder steigen Sie auf ein Öl mit größerer Oxidationsfestigkeit bei der gegebenen Betriebstemperatur um.



Recommended upper limit of petroleum oil is = Empfohlene Obergrenze für Mineralöl

Recommended upper limit of synthetic oil is = Empfohlene Obergrenze für synthetisches Öl

Gov(ernor) oil operating temperature = Betriebstemperatur für Regleröl

Petroleum oils = Mineralöle

Pour point = Pourpoint

SUS (Saybolt Universal Seconds) Limit = SUS-Grenze (Sayboltsche Universalsekunden)

Auto trans(mission) fluid = ATF-Öl

Synthetic oils = Synthetische Öle

Legend = Legende

Limited operation at low temperature = Eingeschränkter Betrieb bei niedriger Temperatur

Ideal operating range = Idealer Betriebsbereich

Limited operation at high temperature = Eingeschränkter Betrieb bei hoher Temperatur

Acceptable operating range = Zulässiger Betriebsbereich

Recommended upper temperature limits = Empfohlen obere Temperaturgrenzen

Abbildung 4.2 Öltabelle

Tabelle 4.2 Viskositätsvergleiche

Centistoke (CST, CS oder CTS)	Sayboltsche Universalsekunden (SUS), Nennwert bei 37,7 °C (100 °F)	SAE-Motor (ca.)	SAE-Getriebe (ca.)	ISO
15	80	5 W		15
22	106	5 W		22
32	151	0 W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

**WARNUNG**

Wenn die Viskosität außerhalb des Bereiches von 50-3000 SUS liegt, kann es zu einem Verlust einer stabilen Reglersteuerung und einer Überdrehzahl der Antriebsmaschine kommen. Ein Über- und/oder Durchdrehen der Antriebsmaschine mit schweren Schäden an der Anlage, Verletzungen und/oder Todesfällen kann die Folge sein.

Spezifische Empfehlungen zur Ölviskosität entnehmen Sie bitte der Öltabelle (siehe Abbildung 4.2). Wählen Sie eine einsatzbereite, verfügbare Ölmarke guter Qualität entweder mineralischen oder synthetischen Ursprungs, und nehmen Sie dann immer dieselbe Marke. Mischen Sie NICHT verschiedene Ölklassen. Geeignet für den Regler sind Öle, die der API-Motordienstklassifizierung (American Petroleum Institute) entsprechen und die, beginnend mit "SA" oder "CA" bis "SF" und "CD" entweder zur "S"- oder "C"-Gruppe gehören. Öle, die den Leistungsanforderungen folgender Spezifizierungen entsprechen, sind ebenfalls geeignet: MIL-L2104A, MIL-L-21041B, MIL-L-2104C, MIL-L-46152, MIL-L-46152A, MIL-L-46152B, MIL-L-45199B.

**WARNUNG**

Beachten Sie die Herstelleranweisungen bzw. -beschränkungen bei der Verwendung von Lösungsmitteln. Sind keine Anweisungen verfügbar, seien Sie stets vorsichtig. Verwenden Sie Reinigungslösungsmittel in einem gut belüfteten Bereich fern von Feuern oder Funken.

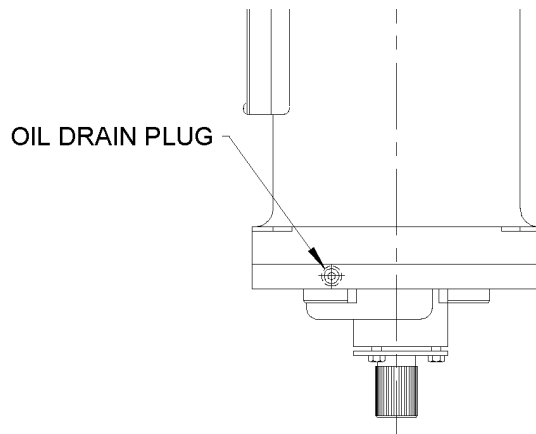
Werden obige Sicherheitsanweisungen missachtet, kann es zu Bränden, schweren Schäden, Verletzungen und/oder Todesfällen kommen.

**SICHERHEITSHINWEIS**

Drehen Sie den Regler nicht um, um Öl abzulassen. Wenn der Regler umgedreht wird, dringt Öl in das DI-Schrittmotorgehäuse und ggf. die DI-Einheit ein.

Wechseln Sie das Regleröl, wenn es verunreinigt ist und wenn Sie vermuten, dass es zur Instabilität des Reglers beiträgt. Lassen Sie das Öl ab, wenn es noch heiß und flüssig ist; spülen Sie den Regler mit reinem Lösungsmittel ab, das eine gewisse Schmierqualität hat (wie Kraftstofföl oder Kerosin), bevor Sie neues Öl auffüllen. Wenn die Zeit nicht ausreicht, damit das Lösungsmittel vollständig ablaufen und verdampfen kann, spülen Sie den Regler mit demselben Öl, das zum Nachfüllen dient, um eine Konzentrationsminderung und Verunreinigung des neuen Öls zu verhindern.

Lassen Sie das Regleröl ab, indem Sie den Ablassstopfen im Unterbau des Reglergehäuses entfernen (siehe Abbildung 4.3). Der Verstärker an der Seite des Reglers enthält ebenfalls Öl. Um dieses Öl abzulassen, nehmen Sie den Verstärker ab, stellen ihn auf den Kopf und blasen Druckluft durch die Ölleitung. Spülen Sie den Verstärker genauso wie den Regler.



Oil drain plug = Ölablassstopfen

Abbildung 4.3 Ölablassstopfen

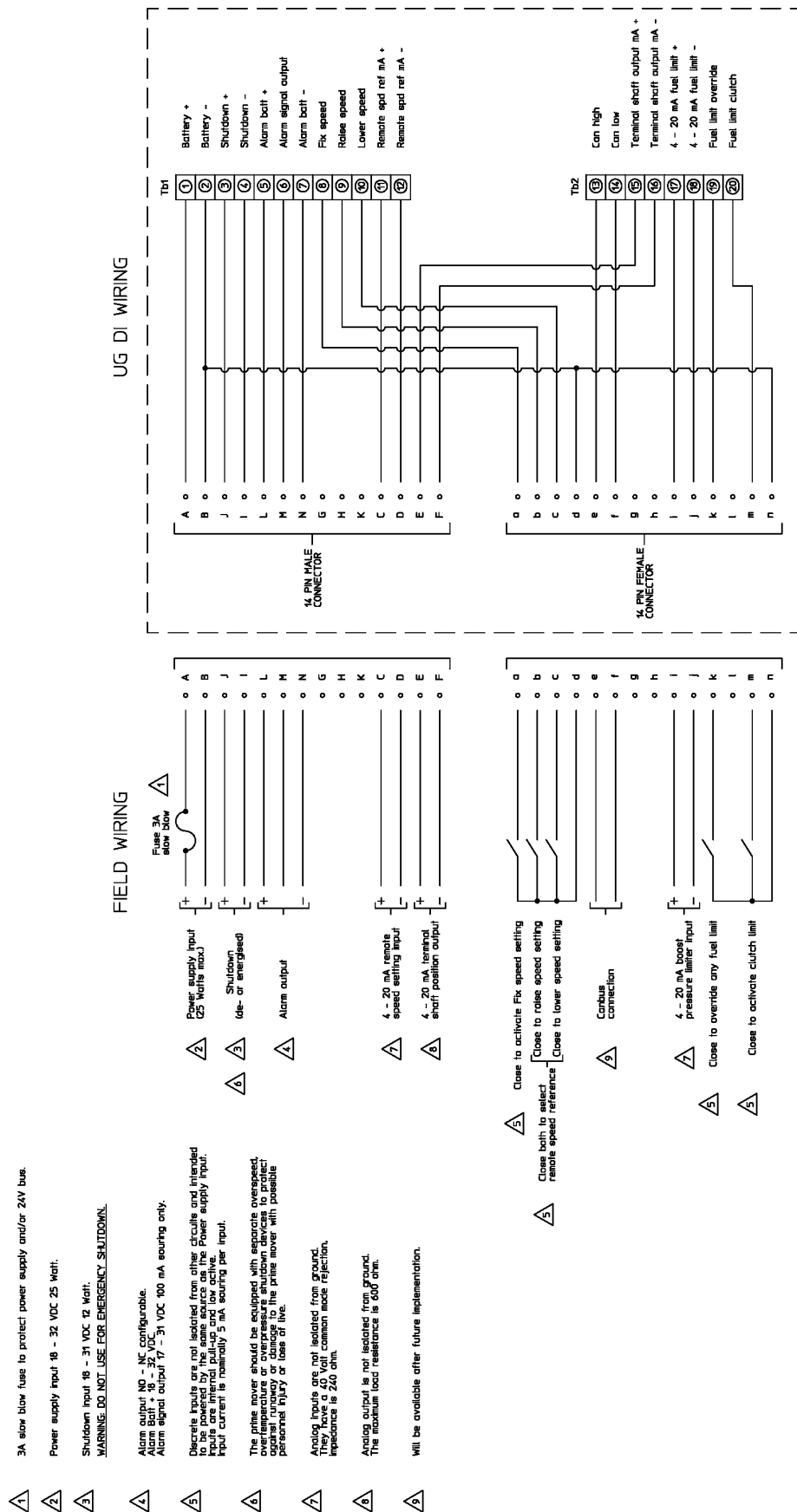
Um eine erneute Verunreinigung zu vermeiden, muss das neue Öl frei von Schmutz, Wasser und Fremdmaterial sein. Verwenden Sie saubere Behälter, um Öl zu lagern und zu transportieren.

Ein Öl, das sorgfältig ausgewählt wurde, um den Betriebsbedingungen zu entsprechen und mit den Reglerbestandteilen kompatibel ist, muss zwischen den Ölwechseln für lange Zeit nutzbar sein. Bei Reglern, die unter idealen Bedingungen eingesetzt werden - also nur minimal Staub und Wasser ausgesetzt sind und innerhalb der Temperaturgrenzen des Öls betrieben werden - können Ölwechsel seltener durchgeführt werden. Sofern realisierbar, ist eine regelmäßige Ölanalyse hilfreich, um die Häufigkeit des Ölwechsels zu bestimmen.

Bei anhaltenden oder wiederkehrenden Ölprobleme konsultieren Sie einen qualifizierten Ölspezialisten.

Die empfohlene kontinuierliche Betriebstemperatur des Öls beträgt 60 °C bis 93 °C. Die Umgebungstemperaturgrenzen sind -30 °C bis 85 °C. Messen Sie die Temperatur des Reglers am äußeren unteren Teil des Behälters. Die reale Öltemperatur ist um ca. 6 °C höher.

4.8 Elektrische Anschlüsse



3A slow blow fuse to protect power supply and/or 24V bus = Träge Sicherung 3A-Sicherung zum Schutz der Stromversorgung und/oder der 24V-Schiene

Power supply input = Eingang Stromversorgung

Shutdown input = Eingang Abschalten

WARNING DO NOT USE FOR EMERGENCY SHUTDOWN = WARNUNG: NICHT FÜR NOTABSCHALTUNG VERWENDEN

Alarm output NO (normally open) - NC (normally closed) configurable = Alarmausgang NO (normalerweise offen) - NC (normalerweise geschlossen) konfigurierbar

Alarm batt(ery) = Alarmbatterie

Alarm signal output sourcing only = Alarmsignalausgang, nur Quelle

Discrete inputs are not isolated from other circuits and intended to be powered by the same source as the power supply input = Diskrete Eingänge sind von anderen Schaltkreisen nicht isoliert und sollen von derselben Quelle wie der Stromversorgungseingang gespeist werden

Inputs are internal pull up and low active = Die Eingänge sind intern und niedrig aktiv

Input current is nominally 5 mA sourcing per input = Der Nenneingangsstrom pro Eingang beträgt quellseitig 5 mA

The prime mover should be equipped with separate overspeed , overtemperatur or overpressure shutdown devices to protect against runaway or damage to the prime mover with possible injury to personnel or loss of life. = Die Antriebsmaschine muss mit Überdrehzahl-, Übertemperatur- oder Überdruck-Abschaltgeräten ausgestattet sein, um das Durchdrehen des Motors bzw. Schäden an der Kraftmaschine mit möglichen Verletzungen oder gar Todesfolgen zu verhindern.

Analog inputs are not isolated from ground. They have a 40 V common mode rejection. Impedance is 240 ohm. = Die analogen Eingänge sind nicht gegen Masse isoliert. Sie verfügen über eine 40-V-Gleichtaktunterdrückung. Die Impedanz beträgt 240 Ohm.

Will be available after future implementation = Nach künftiger Implementierung verfügbar

Field wiring = Feldverdrahtung

Fuse 3A slow blow = Träge 3A-Sicherung

Power supply input = Stromversorgungseingang

Shutdown (deenergized or energized) = Abschaltung (stromlos oder stromführend)

Alarm output = Alarmausgang

Remote speed setting input = Remote-Eingang zur Drehzahleinstellung

Terminal shaft position output = Endwellenpositions-Ausgang

Close to activate fix speed setting = Schließen, um feste Drehzahleinstellung zu aktivieren

Close both to select remote speed reference = Beide schließen, um Remote-Drehzahl auszuwählen

Close to raise speed setting = Schließen, um Drehzahleinstellung zu erhöhen

Close to lower speed setting = Schließen, um Drehzahleinstellung zu verringern

CAN (controller area network) bus connection = CAN (Controller Area Network)-Bus-Verbindung

Boost pressure limiter input = Verstärkerdruck-Begrenzer-Eingang

Close to override any fuel limit = Schließen, um mögliche Kraftstoffbegrenzung zu überschreiben

Close to activate any clutch limit = Schließen, um mögliche Kupplungsbegrenzung zu aktivieren

Abbildung 4.4 Elektrische Anschlüsse des UG40-DI

5. REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN

5.1 Einführung

In diesem Abschnitt werden der erste mechanische Betrieb und die grundlegenden mechanischen Anpassungen am UG40-DI zur Inbetriebnahme eines neuen oder reparierten Reglers beschrieben.

Diese mechanischen Anpassungen müssen vorgenommen werden, bevor die Digitale Schnittstelle (DI) angepasst werden kann.

Die Verfahren zur Eichung und Anpassung der Di werden in Kapitel 6. EICHEN DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE beschrieben.

5.2 Überprüfung der Einstellung der maximalen Drehzahl

Stellen Sie sicher, dass der Drehzahlbereich des neuen bzw. des Austauschreglers für den Motor geeignet ist.

5.3 Erster Betrieb des neuen Reglers – Mechanik

Überprüfen Sie bitte vor dem ersten Betrieb des UG40-DI, dass alle vorhergehenden Installationsschritte korrekt ausgeführt und alle Gestänge sicher und korrekt angebracht worden sind. Siehe 4. INSTALLATION. Lesen Sie dazu auch 5. REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN.

Füllen Sie den Regler bis zur oberen Markierung an der Ölstandsanzeige mit Öl. Schließen Sie das Nadelventil vorsichtig (im Uhrzeigersinn) mit einem Phillips-Schraubendreher und öffnen Sie es dann 1/2 bis 3/4 Umdrehung (entgegen dem Uhrzeigersinn). Lösen Sie die Halte-Mutter des Zeigers für die Ausgleichsanpassung so weit, um den Zeiger bewegen und in die Mitte der Skala stellen zu können. Befestigen Sie die Mutter.

Wenn Sie einen Regler austauschen, können Sie als erste Ausgleichseinstellung die des gerade ersetzten Reglers nehmen.

Starten Sie den Motor entsprechend den Anweisungen des Herstellers der Antriebsmaschine.

5.3.1 Anpassungen

Normalerweise bestehen die einzigen Anpassungen bei der Inbetriebnahme eines neuen Reglers in der Entlüftung und in der Ausgleichsanpassung, bis eine zufrieden stellende Stabilität und Reaktion erreicht sind. Alle sonstigen Anpassungen für den Betrieb wurden während der Eichung ab Werk entsprechend den Herstellerangaben vorgenommen, so dass keine weiteren Anpassungen erforderlich sein sollten.



Versuchen Sie nicht, am Regler eigene Anpassungen vorzunehmen, es sei denn, Sie sind mit dem korrekten Vorgehen gründlich vertraut.

5.3.2 Ausgleichsanpassungen

Das Ausgleichs-Nadelventil und der Zeiger sind justierbare Teile des Ausgleichssystems. Ihre Einstellungen haben unmittelbare Auswirkungen auf die Stabilität des Reglers.

Der Ausgleich muss für einen stabilen Betrieb genau auf den jeweiligen Motor und die Last abgestimmt sein.

Wenn der Motor, die Turbine oder ein sonstiger Typ von Antriebsmaschine zum ersten Mal gestartet wird, nachdem der Regler mit Öl gefüllt worden ist, arbeitet der Regler vielleicht bei konstanter Drehzahl stabil, benötigt möglicherweise jedoch noch eine Anpassung. Hohe Übersteuerungen der Drehzahl nach oben und unten nach Laständerungen und eine langsame Rückkehr zur normalen Drehzahl deuten darauf hin, dass eine Ausgleichsanpassung notwendig ist.



Maximale Ausgleichseinstellungen bieten im Allgemeinen im eingeschwungenen Zustand einen stabilen Betrieb, führen aber bei plötzlichen Laständerungen zu größeren Drehzahlabweichungen.

Nachdem das Öl im Regler die normale Betriebstemperatur erreicht hat, nehmen Sie bitte ohne Last am Hauptantrieb die folgenden Ausgleichsanpassungen vor, damit eine optimale Regelfunktion des Reglers sichergestellt ist. Den Sitz der Teile für die Anpassung sehen Sie in Abbildung 1.1.

1. Um die Regleröl-Kanäle zu entlüften, lösen Sie bitte zunächst die Haltemutter des Zeigers für die Ausgleichsanpassung und stellen Sie den Zeiger für maximalen Ausgleich auf seinen oberen Extremwert. Ziehen Sie die Mutter fest.

Anschließend entfernen Sie bitte den Verschluss des Zugangsstutzens für das Nadelventil und öffnen Sie das Nadelventil zwei Umdrehungen entgegen dem Uhrzeigersinn. Verwenden Sie dazu einen Phillips-Schraubendreher, um eine Beschädigung des Gewindes im Innern der Bohrung sowie des Nadelventils zu vermeiden.

Eine Beschädigung des Gewindes oder des Nadelventils führt dazu, dass der Regler rhythmisch die Kraftstoffmenge ändert. Dies wird als Regler-Pendeln bezeichnet. Weitere Informationen über Flattern finden Sie in Abschnitt 5.

Das Nadelventil hat zwei Schraubendreher-Schlitze, einen flachen und einen tiefen Schlitz, die rechtwinklig zueinander stehen. Der tiefere Schlitz wird verwendet, um den Kopf des Nadelventil auseinander zu drücken und die Reibung zu erhöhen, um zu vermeiden, dass das Verändern der Einstellung des Nadelventils zu Schwingungen führt. Wenn ein einfacher Schraubendreher benutzt werden muss, stellen Sie bitte sicher, den flachen Schlitz des Nadelventils zu verwenden.

Geben Sie der Antriebsmaschine etwa eine halbe Minute Zeit zum Pendeln, bis die Ölkkanäle des Reglers vollständig entlüftet sind.

2. Lösen Sie die Haltemutter des Ausgleichszeigers und stellen Sie den Zeiger soweit wie möglich in Richtung minimalen Ausgleich. Ziehen Sie die Mutter fest.
3. Schließen Sie nach und nach das Nadelventil, bis das Pendeln gerade aufhört. Hört das Pendeln nicht auf, öffnen Sie bitte das Nadelventil um eine Umdrehung und bewegen Sie den Ausgleichszeiger auf der Anzeigeskala der Frontplatte um eine Markierung nach oben. Schließen Sie erneut schrittweise das Nadelventil, bis das Pendeln aufhört.

Hört das Pendeln nicht auf, öffnen Sie das Nadelventil um eine viertel Umdrehung und stellen Sie den Ausgleichszeiger um eine weitere Markierung nach oben. Prüfen Sie den Regler solange, bis das Pendeln aufhört.



Das Ziel des Ausgleichsanpassungsverfahrens besteht darin, die jeweiligen Einstellungen für das Ausgleichs-Nadelventil und den Ausgleichsanpassungszeiger zu finden, bei denen der Motor, die Turbine oder ein sonstiger Typ von Antriebsmaschine nach einer Drehzahl-Abweichung schnell zu seiner normalen Drehzahl (Nadelventil-Anpassung) zurückkehrt,

wobei es nur zu leichten Ausschlägen nach oben oder unten kommen soll (Ausgleichszeiger-Anpassung).

4. Öffnen Sie das Nadelventil von dieser Einstellung aus um eine Umdrehung und stören Sie durch Drehen am Lastbegrenzungsknopf einen Moment lang das Gleichgewicht des Reglers, so dass die Last leicht erhöht und schnell wieder auf ihren Ausgangswert zurückgeführt wird. Schließen Sie schrittweise das Nadelventil, bis der Regler bei kleinen Ausschlägen nach oben oder unten zur normalen Drehzahl zurückkehrt und das Nadelventil 3/8 bis 3/4 Umdrehungen geöffnet ist.

Die Ausgleichsanpassung bestimmt die Drehzahl-Abweichung, und die Nadelventil-Anpassung bestimmt die Regelzeit.



Im Interesse einer bestmöglichen Regelung sollten Sie mit so wenig Ausgleich wie möglich arbeiten. Ein zu hoher Ausgleich verursacht bei Laständerungen übermäßige Ausschläge der Drehzahl nach oben und unten.



Schließen Sie das Nadelventil weiter als auf 3/8 Umdrehungen offen, kehrt der Regler nach einer Laständerung zu langsam zur normalen Drehzahl zurück. Öffnen Sie das Nadelventil weiter als auf 3/4 offen, nimmt die Stabilität des Reglers ab, was zu Pendeln führen kann.

Wenn die Nadelventil-Anpassung korrekt ist, braucht die Einstellung nur noch bei großen, dauerhaften Veränderungen der Temperatur geändert werden, die Auswirkungen auf die Viskosität des Regleröls haben.

Wenn the Ausgleichsanpassung korrekt ist, ziehen Sie bitte die Mutter des Ausgleichszeigers fest und schrauben Sie den Verschluss des Zugangsstutzens für das Nadelventil mit einer Kupferdichtung an. Verschluss und Dichtung verhindern, dass um das Nadelventil herum Öl austritt.

5.4 Ablesen der Einstellungen vom mechanischen Regler am Motor

Der Drehzahlbereich und die Kraftstoffbegrenzung können bei laufendem Motor eingestellt werden. Diese Einstellungen sollten notiert und bei der Eichung und Anpassung der digitalen Schnittstelle (Di) verwendet werden.

5.4.1 Verfahren

1. Bauen Sie den Regler am Motor an.
2. Entfernen Sie die 24V-Gleichstrom-Versorgung von der Di (trennen Sie die Stecker oder drücken Sie den blauen Knopf "Überschreiben Remote-Drehzahleinstellung" an der Di).
3. Drehen Sie den Lastbegrenzungsknopf auf 4 (40 % Kraftstoff) und die ANZEIGE DER DREHZAHEINSTELLUNG mit Hilfe des Drehzahleinstellungsknopfes auf 1.
4. Starten Sie den Motor.
5. Stellen Sie die Leerlauf-Drehzahl mit Hilfe des Drehzahleinstellungsknopfes auf den erforderlichen Wert. Notieren Sie sich die Werte auf der Skala des Drehzahleinstellungsknopfes und auf der Skala der ANZEIGE DER DREHZAHEINSTELLUNG.
6. Wiederholen Sie die Drehzahleinstellung für die Nenndrehzahl des Motors. Notieren Sie sich die Werte.
7. Halten Sie den Motor an und versuchen Sie, die optimale Einstellung für die Anfangskraftstoffbegrenzung zu finden (gewöhnlich zwischen 2,5 und 5 auf der Lastbegrenzungsanzeige). Bei richtiger Einstellung startet der Motor problemlos und zeigt keine übermäßig Rauchentwicklung. Notieren Sie sich den Wert für die Anfangskraftstoffbegrenzung.
8. Halten Sie den Motor an.

6. EICHEN DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE

6.1 Einführung

In diesem Kapitel wird die Eichung des Digital Interface (Di) bzw. der digitale Schnittstelle des Reglers UG40-DI beschrieben. Bevor die Di geeicht werden kann, müssen Sie zuerst die Anpassung des mechanischen Teils vornehmen (Siehe 5. REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN).

Die für den Regler notwendige Eichung hängt von dessen Zustand ab (Siehe Abschnitt 6.1.1 und 6.1.2).

6.1.1 Eichen auf dem Prüfstand

Siehe 6.3 Eichen auf dem Prüfstand.

Eine Eichung ist notwendig, wenn der Regler oder das Di ausgetauscht worden sind. In Notsituationen kann die Eichung bei am Motor angebauten Regler vorgenommen werden. Beim Eich-Vorgang werden die ungefähren Drehzahl-Richtwerte für den 4 – 20 mA-Eingang sowie die Kraftstoffbegrenzung eingestellt.

6.1.2 Eichen am Motor

Siehe 6.4 Eichen am Motor.

Eine Eichung am Motor wird dann vorgenommen, wenn eine Eichung auf dem Prüfstand nicht möglich ist oder kein geeichter Austausch-Regler zur Verfügung steht.

6.2 Funktionen des UG40-DI während des Eichens

6.2.1 Einführung

Zur Steuerung des Eich- und Anpassungsverfahrens und zur Eingabe der Werte werden die Di-Tafel und das Ziffernblatt des Reglers verwendet. Die Funktionen der Schaltknöpfe und LED-Anzeigen des Di sowie des Drehzahl-Einstellungsknopfes und -Anzeigers hängen von der Phase des Verfahrens ab. Diese Funktionen sind unten aufgeführt.

6.2.2 Erklärung der UG40-DI-Tafel während des Eichens

Die Di-Tafel hat die folgenden LED-Anzeigen und Schaltknöpfe (Siehe Abbildung 3.1):

Blauer Schaltknopf zum Überschreiben per Hand (oberhalb der Di-Tafel)

Dabei handelt es sich um den Fern-Drehzahleinstellungs-Überschreibknopf, der die Di-Drehzahleinstellung deaktiviert und den Regler in die mechanischen Steuerung zurückführt (nur für die Verwendung in Notfällen).

Gelbe Modus-LED

Diese LED kennzeichnet, wenn der Programmier-Modus aktiv ist (LED leuchtet) und in welchem Menü sich der Programmier-Modus befindet (siehe Tabelle 6.1).

Tabelle 6.1 Blink-Kodes der Eichmodus-LED-Anzeige

	Blinkimpuls	Programmier-Modus
	I....I....I....I	Menü 1 : Eichung des Kraftstoffbegrenzungsbereichs.
	II....II....II....II	Menü 2 : Strom-Eichung 4 mA und 20 mA

I = 1 Blinkimpuls der Modus-LED-Anzeige
 = Pause zwischen den Blinkimpulsen

Rote LED (Siehe Tabelle 6.2)

Im Programmier-Modus kennzeichnet diese LED einen Eich-Fehler oder einen Abbruch der Programmierung ohne Speichern. (Im normalen Betrieb kennzeichnet die LED einen Alarm.)

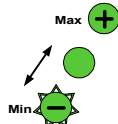
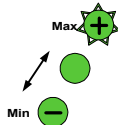
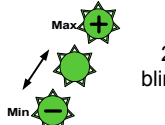
Tabelle 6.2 Roter LED-Betrieb

LED an	Wann aktiv	Beschreibung
 blinkt Alarm	Im Menü	Fehler
 1 x blinken Alarm	Ende des Menüs	Einstellungen nicht gespeichert

Grüne LEDs (Siehe Tabelle 6.3)

Die grünen LEDs kennzeichnen den Schritt in einem Menü.

Tabelle 6.3 Eich-Programm grüner LED-Betrieb

LED an	Wann aktiv	Menü 1	Menü 2
	Schritt 1	Einstellen einer Kraftstoffbegrenzung von 20 %.	Einstellen eines Stroms von 4,00 mA
	Schritt 3	Einstellen einer Kraftstoffbegrenzung von 80 %.	Einstellen eines Stroms von 20,00 mA
 2 x blinken	Ende des Menüs	Alle geänderten Werte im Menü werden gespeichert	Alle geänderten Werte im Menü werden gespeichert

Eingabeknopf (Siehe Tabelle 6.4)

Dieser Knopf wird auf zwei Arten verwendet:

Kurz-Eingabe: Drücken Sie die Eingabetaste für weniger als 1 Sekunde.

Lang-Eingabe: Halten Sie die Eingabetaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt.

Tabelle 6.4 Verwendung des Eingabeknopfes

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Enter < 1 Sekunde	Kurz-Eingabe	Im Menü	Schritte bis zum nächsten Menüpunkt
 Enter < 1 Sekunde	Kurz-Eingabe	Ende des Menüs	Einstellungen werden nicht gespeichert und Schritte bis zum nächsten Menü
 Enter > 2 Sekunden	Lang-Eingabe	Ende des Menüs	Alle LEDs blinken zweimal, und die Einstellungen werden gespeichert.
 Increase Einmal	Eich-Kode	Beginn der Eichung	Ruft Menü 1, Schritt 1 auf (Modus-LED Kode 1, Min-LED an)

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Enter	Dreimal		

Knöpfe 'Erhöhen' und 'Verringern' (Siehe Tabelle 6.5)

Knopf 'Erhöhen'

Dieser Knopf wird benutzt, um einen Wert zu erhöhen.

Knopf 'Verringern'

Dieser Knopf wird benutzt, um einen Wert zu verringern.

Knöpfe 'Erhöhen' und 'Verringern' zur gleichen Zeit

Zum Aufruf oder Abbrechen des Anpassungs- oder Eich-Programms.

Tabelle 6.5 Verwendung der Knöpfe 'Erhöhen' und 'Verringern'

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Increase  Decrease zusammen > 2 Sekunden	Beginn der Eichung	Beginn der Eichung	Modus -LED blinkt und bleibt dann an. Nach dem Loslassen ist das Di im Programmier-Modus.
 Increase Einmal	Wert erhöhen	Im Menü	Erhöht den Wert der Einstellung.
 Decrease Einmal	Wert verringern	Im Menü	Verringert den Wert der Einstellung.
 Increase  Decrease zusammen < 1 Sekunde	Ende der Eichung	Ende des Menüs	Die Eichung ist zu Ende.

6.3 Eichen auf dem Prüfstand



SICHERHEITSHINWEIS

Vor dem Beginn der Eichung muss der Regler mechanisch justiert werden (Siehe 5. REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN).



Dieser Vorgang erfolgt normalerweise bei Woodward.

Die Eichung wird auf dem Prüfstand vorgenommen. Bei diesem Vorgang werden die Grundwerte im DI eingestellt, so dass dieses justiert werden kann.

Das Eich-Verfahren umfasst folgende Schritte:

Einstellen der Kraftstoffbegrenzung

Die Auslöse-Positionen der Kraftstoffbegrenzung werden auf 20 % und 80 % der Kraftstoff-Grenzwerte eingestellt.

Eichen der Drehzahleinstellungsströme von 4 und 20 mA

Dabei werden die Stromeingänge von 4mA und 20 mA eingestellt.

6.3.1 Verfahren

1. Bauen Sie den Regler auf dem Prüfstand auf.
2. Verwenden Sie den Eich-Flussplan in Abschnitt 6.5, um die Eichung vorzunehmen.

6.4 Eichen am Motor



SICHERHEITSHINWEIS

Vor dem Beginn der Eichung muss der Regler mechanisch justiert werden (Siehe 5. REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN).



SICHERHEITSHINWEIS

Dieses Verfahren darf nur angewendet werden, wenn die Verwendung eines Prüfstands nicht möglich ist.

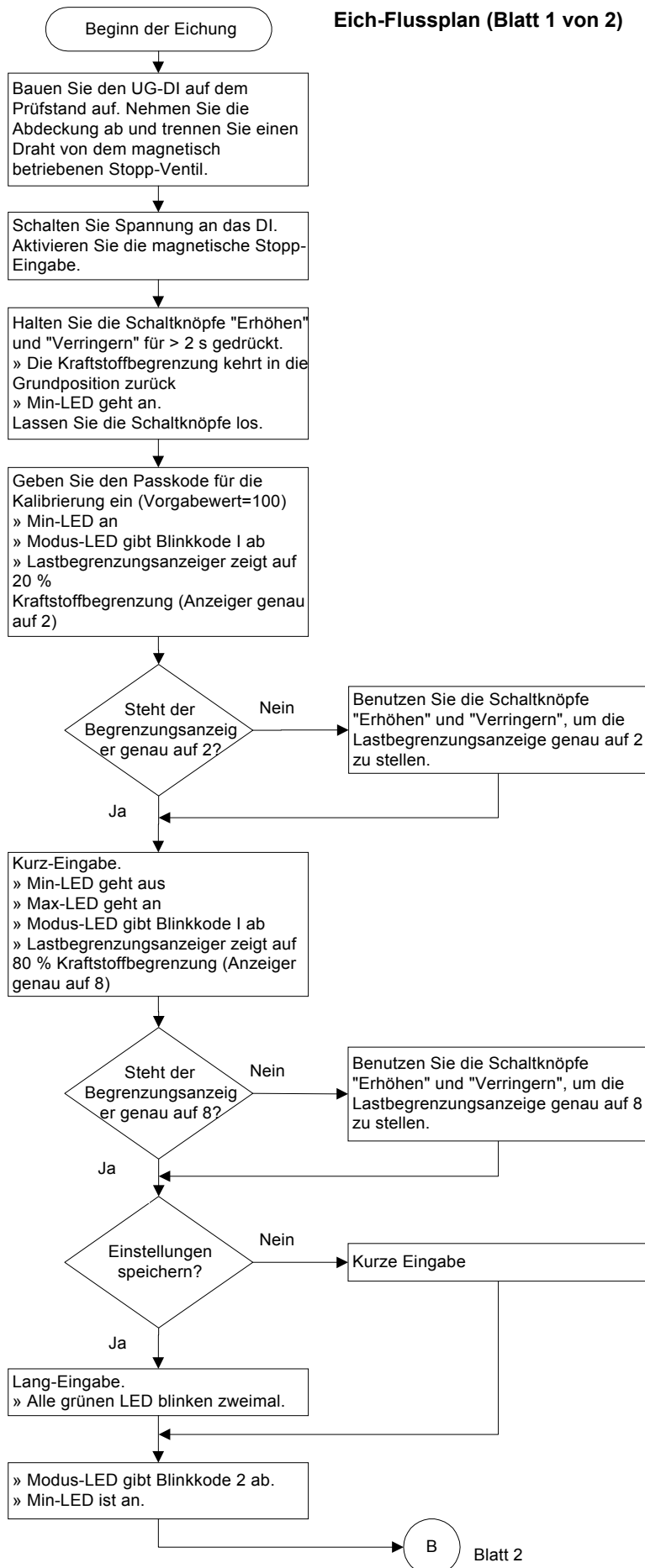
Eichen am Motor, zum Beispiel auf einem Schiff, wenn die DI-Einheit oder die Abdeck-Baugruppe ausgetauscht wird, erfolgt dann, wenn ein Prüfstand nicht zur Verfügung steht. Das Ergebnis ist nicht so genau, als ob es auf dem Prüfstand erfolgen würde, und bei passender Gelegenheit sollte der Regler entfernt und auf dem Prüfstand geeicht werden.

6.4.1 Verfahren

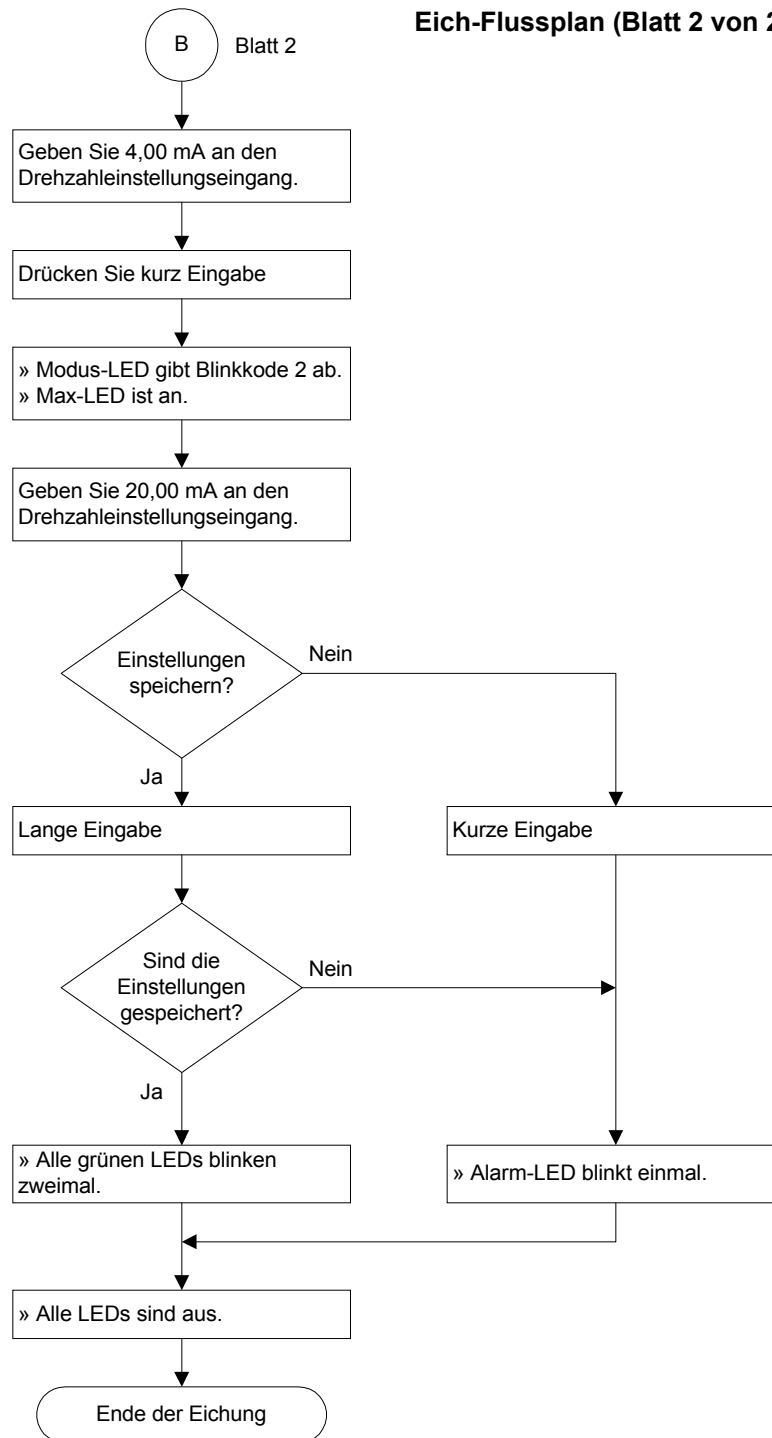
1. Starten Sie den Motor und lesen Sie die mechanischen Einstellungen für die Leerlauf- und die Nenn-Drehzahl (Siehe Abschnitt 5.4).
2. Halten Sie den Motor an.
3. Versorgen Sie das Di mit Strom.
4. Markieren Sie die Position des Kraftstoffgestell-Hebels an der Regler-Endwelle.
5. Trennen Sie das Kraftstoffgestell.
6. Ziehen Sie die Endwelle per Hand heraus und drehen Sie gleichzeitig den Lastbegrenzungsknopf entgegen dem Uhrzeigersinn auf 0.
7. Rufen Sie den Eich-Modus auf (siehe 6.5 Eich-Flussplan und 6.2 Funktionen des UG40-DI während des Eichens) und gehen Sie auf eine Kraftstoffbegrenzung von 20 %.
8. Drehen Sie den Lastbegrenzungsknopf im Uhrzeigersinn und schieben Sie dabei langsam the Endwelle hinein, bis die Lastbegrenzungsanzeige sich nicht mehr bewegt. Dies ist die Schrittmotor-Position für die Kraftstoffbegrenzung von 20 %.
9. Wenn die Schrittmotor-Position nicht die gleiche ist wie die mechanische Ablesung, ändern Sie bitte mit den Knöpfen 'Erhöhen' und 'Verringern' die Kraftstoffbegrenzung von 20 % auf die mechanische Einstellung.
10. Überprüfen Sie die Position des Schrittmotors erneut. Wenn die Schrittmotor-Position die gleiche ist wie die mechanische Position, drücken Sie bitte kurz die Eingabe.
11. Wiederholen Sie die Schritte 8 bis 10 für die Kraftstoffbegrenzung von 80 %. Wenn die Einstellung korrekt ist, halten Sie bitte lange die Eingabe gedrückt.
12. Setzen Sie die Eichung entsprechend dem Eich-Flussplan in Abschnitt 6.5 fort.
13. Verbinden Sie den Kraftstoffgestell-Hebel mit der Endwelle des Reglers in der richtigen Position.
14. Programmieren Sie die Einstellungen für die Leerlauf- und Nenndrehzahl.

6.5 Eich-Flussplan

Eich-Flussplan (Blatt 1 von 2)



Eich-Flussplan (Blatt 2 von 2)



7. ANPASSUNG DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE

7.1 Einführung

In diesem Kapitel wird die Anpassung der digitalen Schnittstelle des Reglers UG40-DI beschrieben. Bevor die digitale Schnittstelle angepasst werden kann, müssen Sie zunächst den mechanischen Teil justieren (siehe 5. REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN) und die digitale Schnittstelle eichen (siehe 6. EICHEN DER DIGITALEN SCHNITTSTELLE).

Die Art der Anpassung hängt vom Zustand des Reglers ab (siehe Abschnitte 7.1.1 bis 7.1.2).

7.1.1 Anpassung

Siehe 7.3 Anpassung.

Die Anpassung erfolgt an einem geeichten Regler entweder am Motor oder auf dem Prüfstand. Bei diesem Verfahren werden die während der Arbeit des Motors benutzten Betriebseinstellungen festgelegt. Als Ausgangspunkt für die Anpassung können entweder die Einstellungen eines zuvor installierten Reglers oder die während des mechanischen Betriebs bestimmten Einstellungen verwendet werden.

7.1.2 Feineinstellung

Siehe 7.4 Feineinstellung.

Die Feineinstellung erfolgt bei eingebautem Regler und laufendem Motor.

7.2 Funktionen des UG40-DI während der Feineinstellung

7.2.1 Einführung

Zur Steuerung des Eich- und Anpassungsverfahrens und zur Eingabe der Werte werden die Di-Tafel und das Ziffernblatt des Reglers benutzt. Die Funktionen der Di-Schaltknöpfe, der Di-LED-Anzeigen sowie des Drehzahl-Einstellungsknopfes und -Anzeigers hängen von der Phase des Verfahrens ab. Diese Funktionen sind unten aufgeführt.

7.2.2 Erklärung der UG40-DI-Tafel während des Eichens und Anpassens

Die Di-Tafel hat die folgenden LED-Anzeigen und Schaltknöpfe (siehe Abbildung 3.1):

Blauer Schaltknopf zum Überschreiben per Hand (oberhalb der Di-Tafel)

Dabei handelt es sich um den Fern-Drehzahleinstellungs-Überschreibknopf, der die Di-Drehzahleinstellung deaktiviert und den Regler in die mechanischen Steuerung zurückführt (nur für die Verwendung in Notfällen).

Gelbe Modus-LED

Diese LED kennzeichnet, wenn der Programmier-Modus aktiv ist (LED leuchtet) und in welchem Menü sich der Programmier-Modus befindet (siehe Tabelle 7.1).

Tabelle 7.1 Blink-Kodes der Anpassungsmodus-LED-Anzeige

	Blinkimpuls	Programmier-Modus
	I...I...I...I...I	Menü 1 : Justierung der Drehzahleinstellung
	Ständig an (grüne Programmier-LEDs)	Justierung der Skala auf 0.
	II...II...II...II...II	Menü 2 : Justierung der Rampenzeit
	III...III...III...III...III	Menü 3 : Justierung der Kraftstoffbegrenzung

I = 1 Blinkimpuls der Modus-LED-Anzeige
 = Pause zwischen den Blinkimpulsen

Rote LED (Siehe Tabelle 7.2)

Im Programmier-Modus kennzeichnet diese LED einen Eich-Fehler oder einen Abbruch der Programmierung ohne Speichern. (Im normalen Betrieb kennzeichnet die LED einen Alarm.)

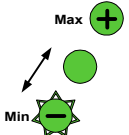
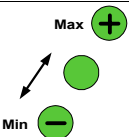
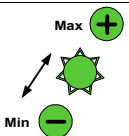
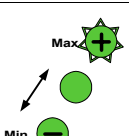
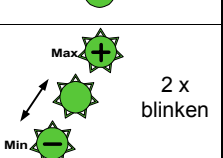
Tabelle 7.2 Roter LED-Betrieb

LED an	Wann aktiv	Beschreibung
 Blinkt	Im Menü	Fehler
 1 x blinken	Ende des Menüs	Einstellungen nicht gespeichert

Grüne LEDs (Siehe Tabelle 7.3)

Die grünen LEDs kennzeichnen den Schritt in einem Menü.

Tabelle 7.3 Anpassungsprogramm grüner LED-Betrieb

	Wann aktiv	Menü 1	Menü 2	Menü 3
	Schritt 1	Festlegen der 4 mA-Drehzahleinstellung	Einstellen Rampenwert verringern (diskret).	Einstellen der Anfangskraftstoffbegrenzung
	Stellen Sie die Justierung auf 0. Ständig an (mit gelber Modus-LED)			
	Schritt 2	Festlegen der 20 mA-Drehzahleinstellung	Einstellen Rampenwert erhöhen (diskret).	Einstellen der Kupplungskraftstoffbegrenzung
	Schritt 3	Festlegen der festen Drehzahleinstellung	Einstellen Rampenwert erhöhen (4 - 20 mA).	Software V3.07/3.08: KEINE Funktion Software V4.01: Verzögerung der Anfangskraftstoffbegrenzung
	Ende des Menüs	Alle geänderten Werte im Menü werden gespeichert	Alle geänderten Werte im Menü werden gespeichert	Alle geänderten Werte im Menü werden gespeichert

Eingabeknopf (siehe Tabelle 7.4)

Dieser Knopf wird auf zwei Arten verwendet:

Kurz-Eingabe: Drücken Sie die Eingabetaste für weniger als 1 Sekunde.

Lang-Eingabe: Halten Sie die Eingabetaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt.

Tabelle 7.4 Verwendung des Eingabeknopfes

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Enter < 1 Sekunde	Kurz-Eingabe	Im Menü	Schritte bis zum nächsten Menüpunkt.
 Enter < 1 Sekunde	Kurz-Eingabe	Ende des Menüs	Die Einstellungen werden nicht gespeichert
 Enter > 2 Sekunden	Lang-Eingabe	Ende des Menüs	Alle LEDs blinken zweimal, und die Einstellungen werden gespeichert.
 Enter Dreimal	Standard-Anpassungskode	Beginn der Anpassung	Ruft Menü 1, Schritt 1 auf (Modus-LED-Kode 1, Min.-LED an).

Knöpfe 'Erhöhen' und 'Verringern' (Siehe Tabelle 7.5)**Knopf 'Erhöhen'**

Dieser Knopf wird benutzt, um einen Wert zu erhöhen.

Knopf 'Verringern'

Dieser Knopf wird benutzt, um einen Wert zu verringern.

Knöpfe 'Erhöhen' und 'Verringern' zur gleichen Zeit

Zum Aufruf oder Abbrechen des Anpassungs- oder Eich-Programms.

Tabelle 7.5 Verwendung der Knöpfe "Erhöhen" und "Verringern"

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Increase zusammen > 2 s  Decrease	Beginn der Anpassung	Beginn der Anpassung	Modus-LED blinkt und bleibt dann an. Nach dem Loslassen ist das Di im Programmier-Modus.
 Increase Einmal	Wert erhöhen	Im Menü	Erhöht den Wert der Einstellung.
 Decrease Einmal	Wert verringern	Im Menü	Verringert den Wert der Einstellung.
 Increase zusammen < 1 s  Decrease	Ende der Anpassung	Ende des Menüs	Die Anpassung ist zu Ende.

7.2.3 Wertanzeigen auf dem Knopf zur Drehzahleinstellung und dem Drehzahlindikator auf der Wählskala

Siehe Abbildung 3.1.

Zur Darstellung der Werte während des Anpassungsvorgangs werden der Drehzahl-Einstellungsknopf und der Drehzahlindikator benutzt. Eine volle Umdrehung des Drehzahl-Einstellungsknopfes verstellt die ANZEIGE DER DREHZAHL-EINSTELLUNG um eine Stufe.

Menü	Bereich während Anpassung.	
	Knopf zur Drehzahleinstellung	ANZEIGE DER DREHZAHL-EINSTELLUNG
1 - Drehzahleinstellung	10 Umdrehungen	10 Stufen
2 - Rampenzeit	2 Umdrehungen	2 Stufen
3 - Kraftstoffbegrenzung	1 Umdrehung	1 Stufe
Kraftstoffbegren- zungsverzögerung	2 Umdrehungen	2 Stufen

7.3 Anpassung

Die Anpassung erfolgt an einem geeichten Regler entweder am Motor oder auf dem Prüfstand. Bei diesem Verfahren werden die während der Arbeit des Motors benutzten Betriebseinstellungen festgelegt. Als Ausgangspunkt für die Anpassung können entweder die Einstellungen eines zuvor installierten Reglers oder die während des mechanischen Betriebs bestimmten Einstellungen verwendet werden.

Das Anpassungsverfahren umfasst folgende Schritte:

Einstellen des Drehzahlbereichs

Die 4mA- und 20mA-Drehzahleinstellungen werden eingestellt.

Einstellen des Null-Bezugswertes

Der Drehzahl-Einstellungsknopf wird genau auf 0 gestellt, um für alle nachfolgenden Einstellungen der Anpassung einen Bezugspunkt zu haben. Beachten Sie, dass die Temperatur des UG40-DI die Nullstellung des Drehzahl-Einstellungsknopfes beeinflussen kann.

Einstellen der Rampenwerte

Dabei werden die unteren, erhöhten und oberen Rampenwerte eingestellt. Der UG40-DI hat vier verschiedene Rampenwerte:

- Rampe hoch: Der Rampenwert für die diskreten Hebe-Kontakte
- Rampe niedrig: Der Rampenwert für die diskreten Absenk-Kontakte
- Rampe oben: Der Rampenwert für die Drehzahleinstellung (4-20mA-Eingang)
- Rampe unten: Der Rampenwert für die Drehzahleinstellung (4-20mA-Eingang).
Rampe unten für die Drehzahleinstellung ist fest und kann nicht verändert werden.

Einstellen der Kraftstoffbegrenzung

Es gibt drei Kraftstoff-Begrenzungsschalter im DI:

- Überschreiben steht fest auf 100 % Kraftstoff. Dies findet bei einem Notstart Verwendung.
- Die Anfangskraftstoffbegrenzung funktioniert automatisch und ist kein Eingabekontakt. Wenn der Motor angehalten wird, wird die Kraftstoffbegrenzung auf die Anfangskraftstoffbegrenzung gestellt. Wenn der Motor gestartet wird, bleibt die Anfangskraftstoffbegrenzung für eine gewisse Zeit auf der Anfangskraftstoffbegrenzungsschalterposition:

Software-Version	Zeit für Anfangskraftstoffbegrenzung
3.07	10 Sekunden
3.08	20 Sekunden
4.01 und höher	0 bis 20 Sekunden

- Die Kupplungskraftstoffbegrenzung ist eine normale Kontakt-Eingabe, die auf einen beliebigen Wert zwischen 0 und 100 % Kraftstoff programmiert werden kann. Die Kraftstoffbegrenzung wird auf dem Drehzahl-Einstellungsknopf und -anzeiger dargestellt. Für den Grenzwert-Eingang (4 - 20 mA) kann über PC-Verbindung ein anderer Satz von Korrekturkurven programmiert werden (Option später verfügbar).

7.3.1 Verfahren



SICHERHEITSHINWEIS

Für die Erstanpassung verwenden Sie bitte die sichersten Einstellungen. Testen Sie, ob die Einstellungen für den Motor passend sind und nehmen Sie die Anpassung dann erneut mit praxis-relevanten Einstellungen vor. Wiederholen Sie die Anpassung, bis Sie die besten Einstellungen gefunden haben.



Eine Anpassung am Motor stellt den Regler auf die Einstellungen, die vom mechanischen Betrieb des Reglers übernommen wurden. Eine Anpassung auf dem Prüfstand stellt den Regler auf die tatsächliche Prüfstand-Drehzahl.

1. Installieren Sie den Regler am Motor oder auf dem Prüfstand.
2. Wenn sich der Regler am Motor befindet, lesen Sie bitte die mechanischen Einstellungen ab (siehe 5.4 Ablesen der Einstellungen vom mechanischen Regler am Motor).
3. Benutzen Sie beim Anpassungsvorgang den Anpassungs-Flussplan in Abschnitt 7.5.

7.4 Feineinstellung

Die Feineinstellung wird vorgenommen, wenn der geeichte und justierte Regler am Motor installiert ist und der Motor läuft. Für diese Werte ist jeweils eine Anpassung von 10 % möglich, aber Wenn jedoch ein größerer Anpassungsbereich erforderlich ist, kann der Vorgang wiederholt werden.

Einstellungen für die Leerlauf-Drehzahl und die Nenndrehzahl

Um die 4mA-Drehzahleinstellung zu ändern, muss der Motor bei einer Drehzahleinstellung von weniger als 5 % laufen. Um die 20mA-Drehzahleinstellung zu ändern, muss der Motor bei einer Drehzahleinstellung von mehr als 95 % laufen.

Kraftstoffbegrenzer

Um die Anfangskraftstoffbegrenzung zu ändern, muss der Motor angehalten werden. Wenn Sie auf den Knopf 'Erhöhen' oder 'Verringern' drücken, wird die Anfangskraftstoffbegrenzung um jeweils 1 % erhöht bzw. verringert.

Die Kupplungskraftstoffbegrenzung kann (wann aktiv) entweder bei laufendem oder bei angehaltenem Motor justiert werden. Wenn Sie auf den Knopf 'Erhöhen' oder 'Verringern' drücken, wird die Kupplungskraftstoffbegrenzung um jeweils 1 % erhöht bzw. verringert.

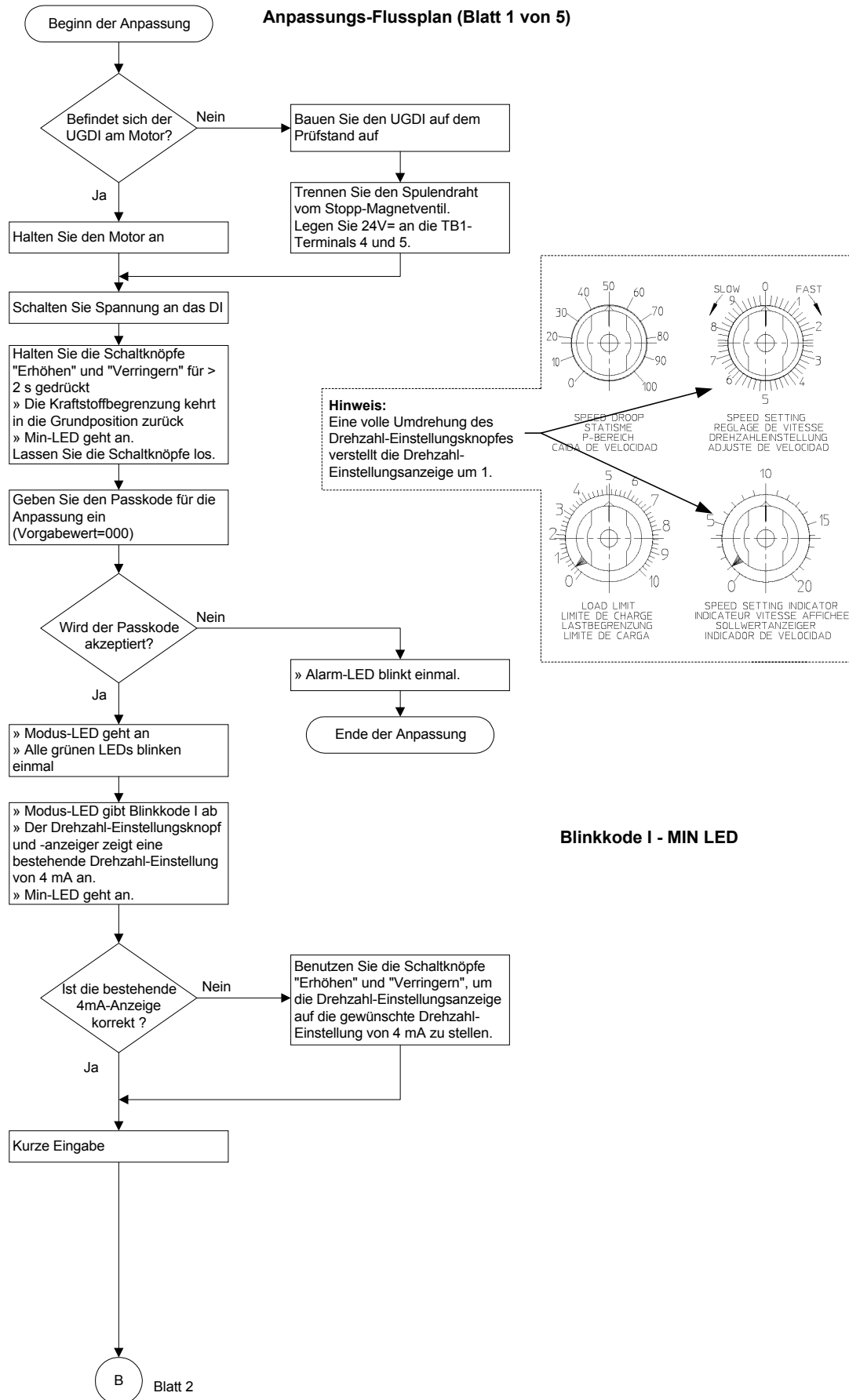
7.4.1 Verfahren

1. Starten Sie den Motor.

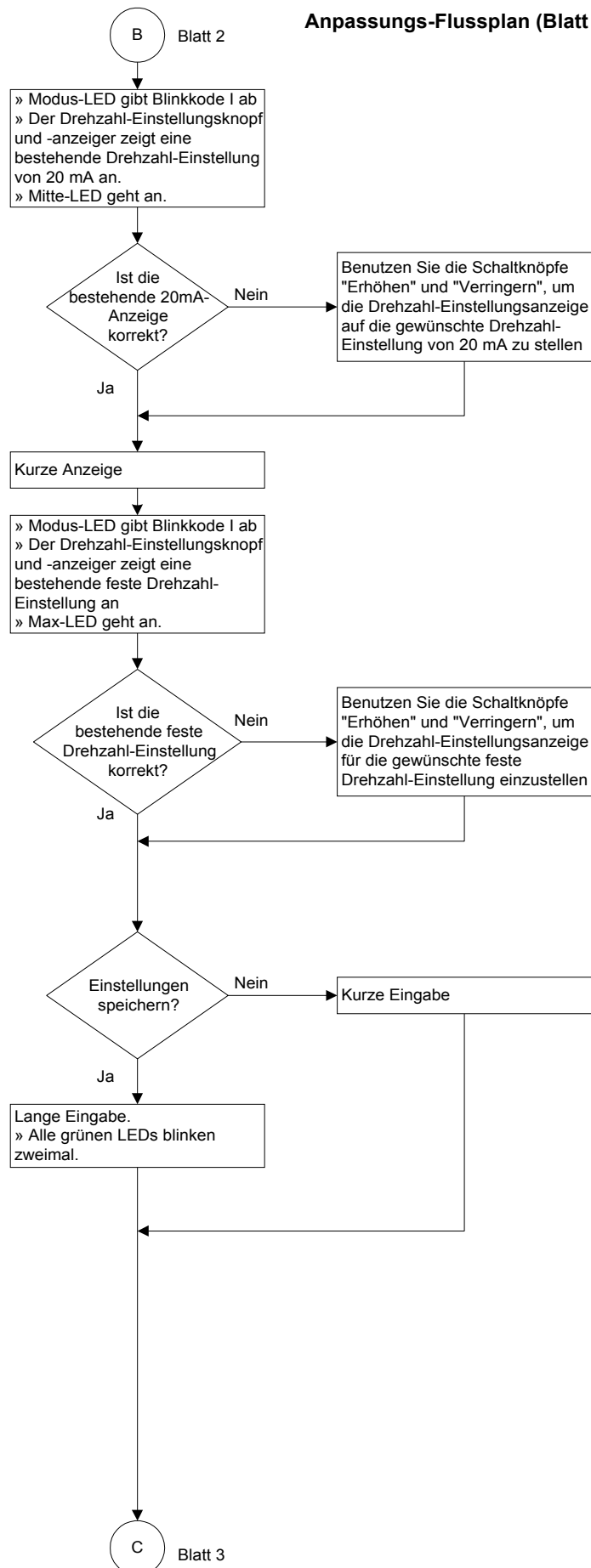
2. Benutzen Sie beim Vornehmen der Feinabstimmung die Feinabstimmungs-Flusspläne in Abschnitt 7.6.1 bzw. 7.6.2.

7.5 Anpassungs-Flussplan

Anpassungs-Flussplan (Blatt 1 von 5)

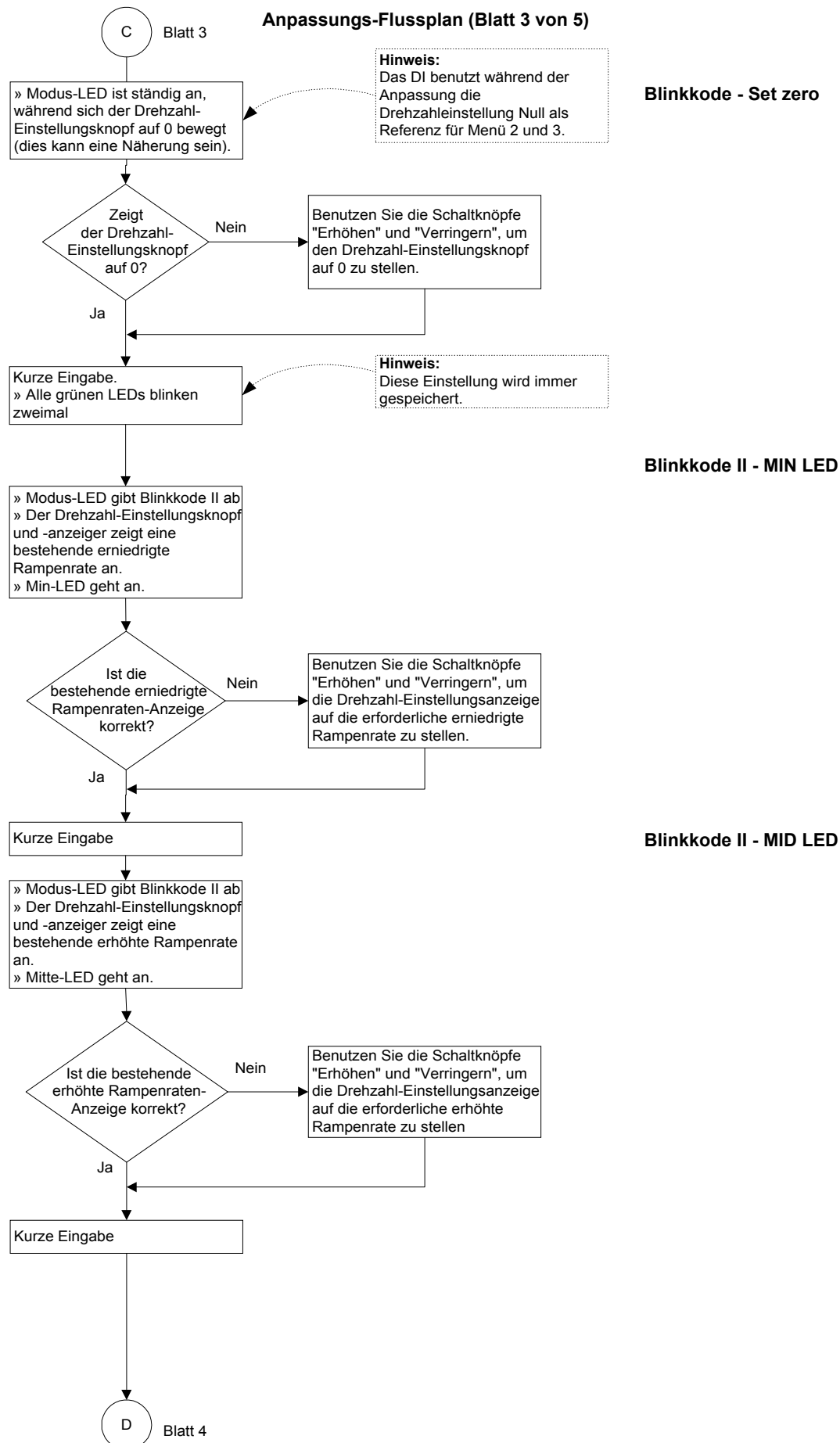


Anpassungs-Flussplan (Blatt 2 von 5)

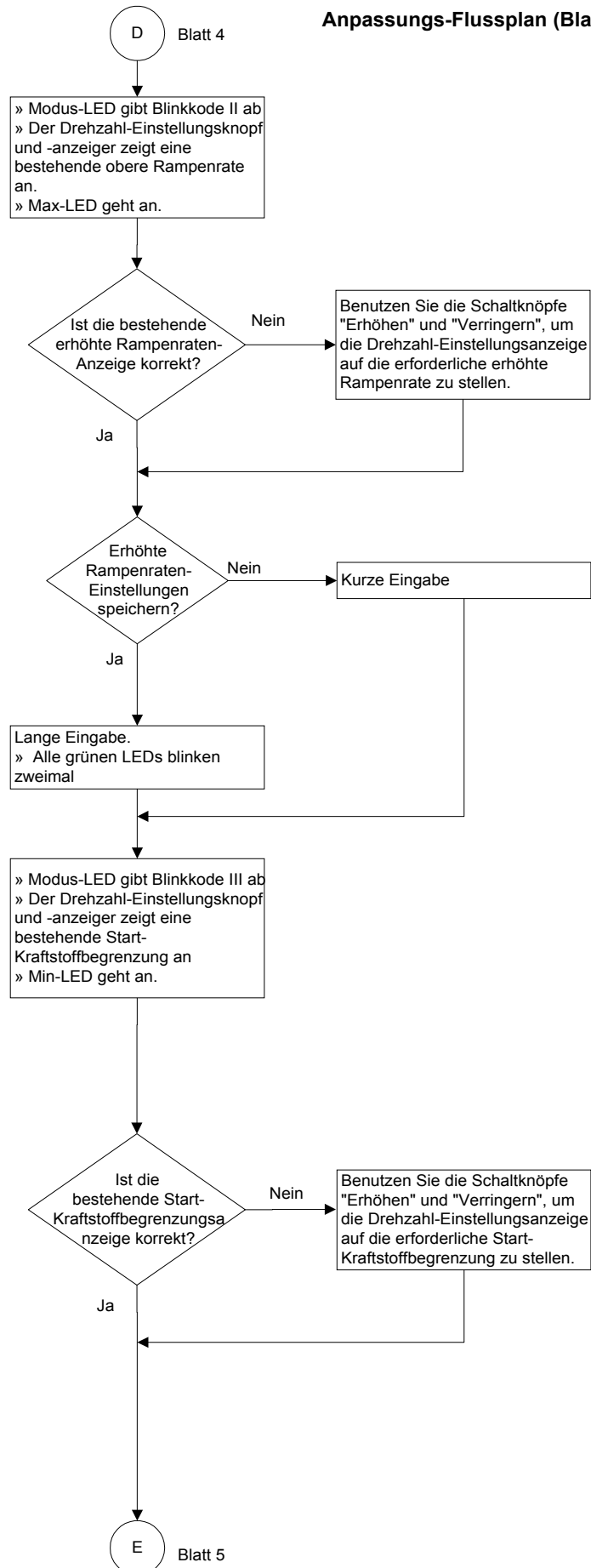


Blinkkode I - MID LED

Blinkkode I - MAX LED



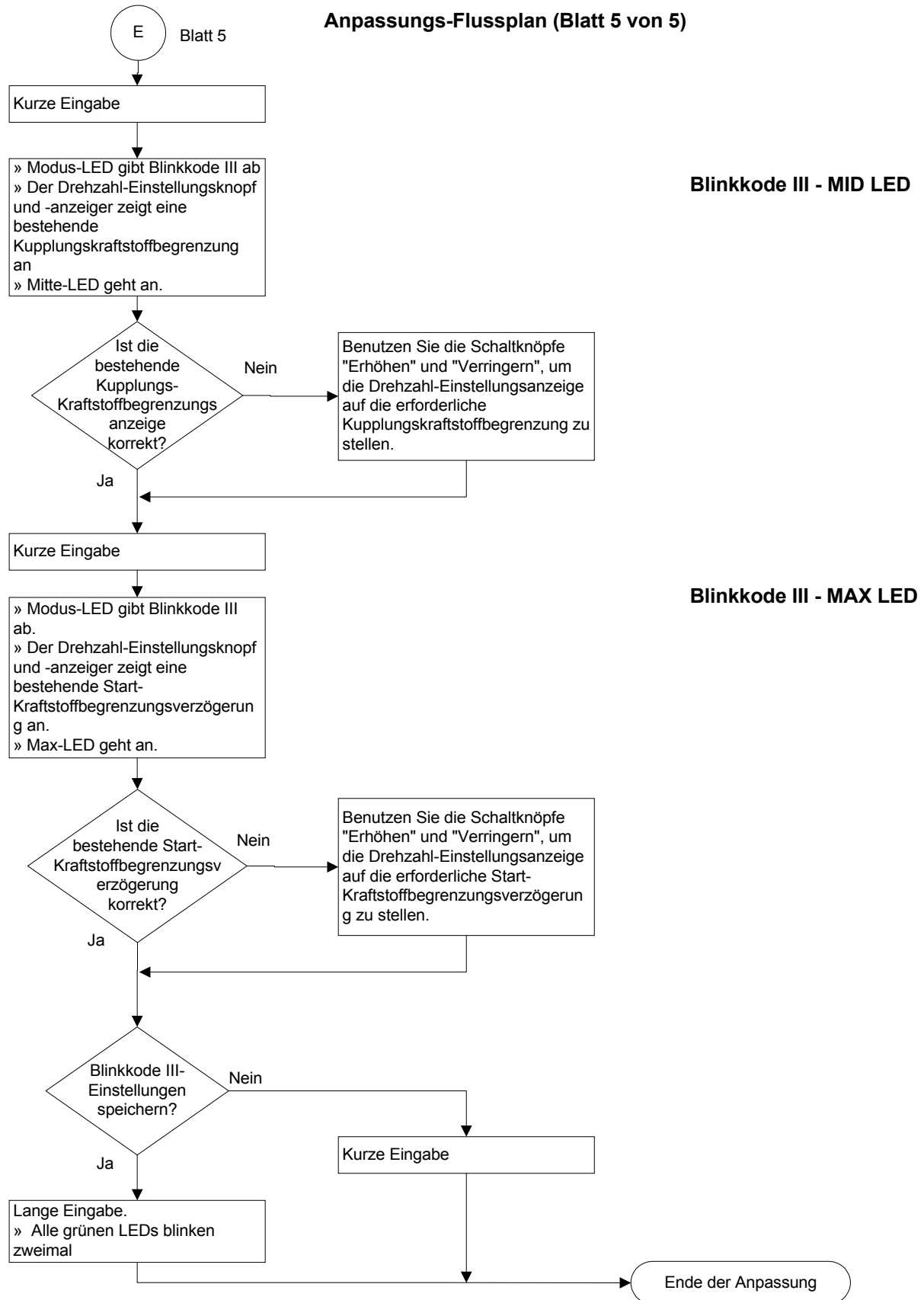
Anpassungs-Flussplan (Blatt 4 von 5)



Blinkkode II - MAX LED

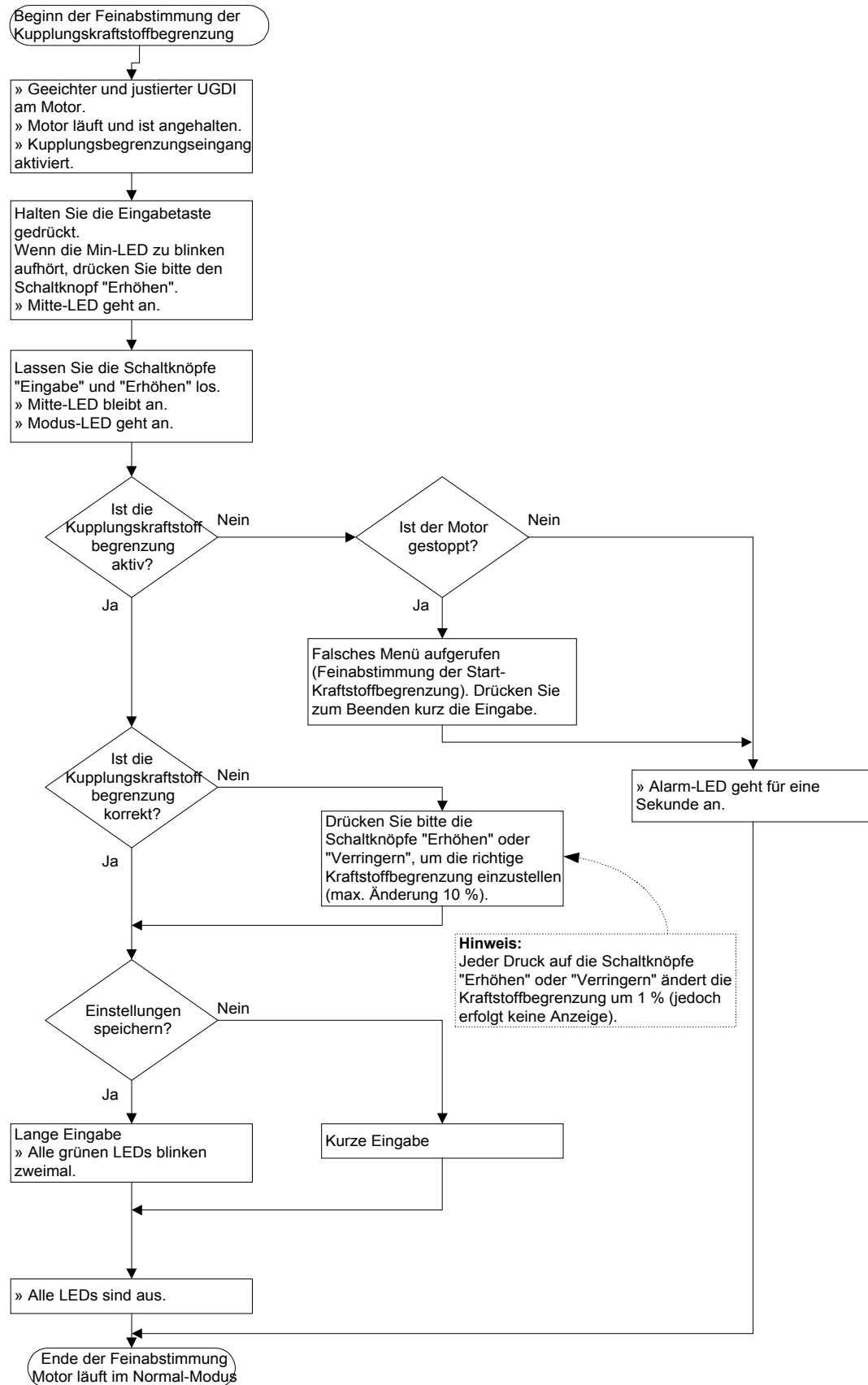
Blinkkode III - MIN LED

Anpassungs-Flussplan (Blatt 5 von 5)

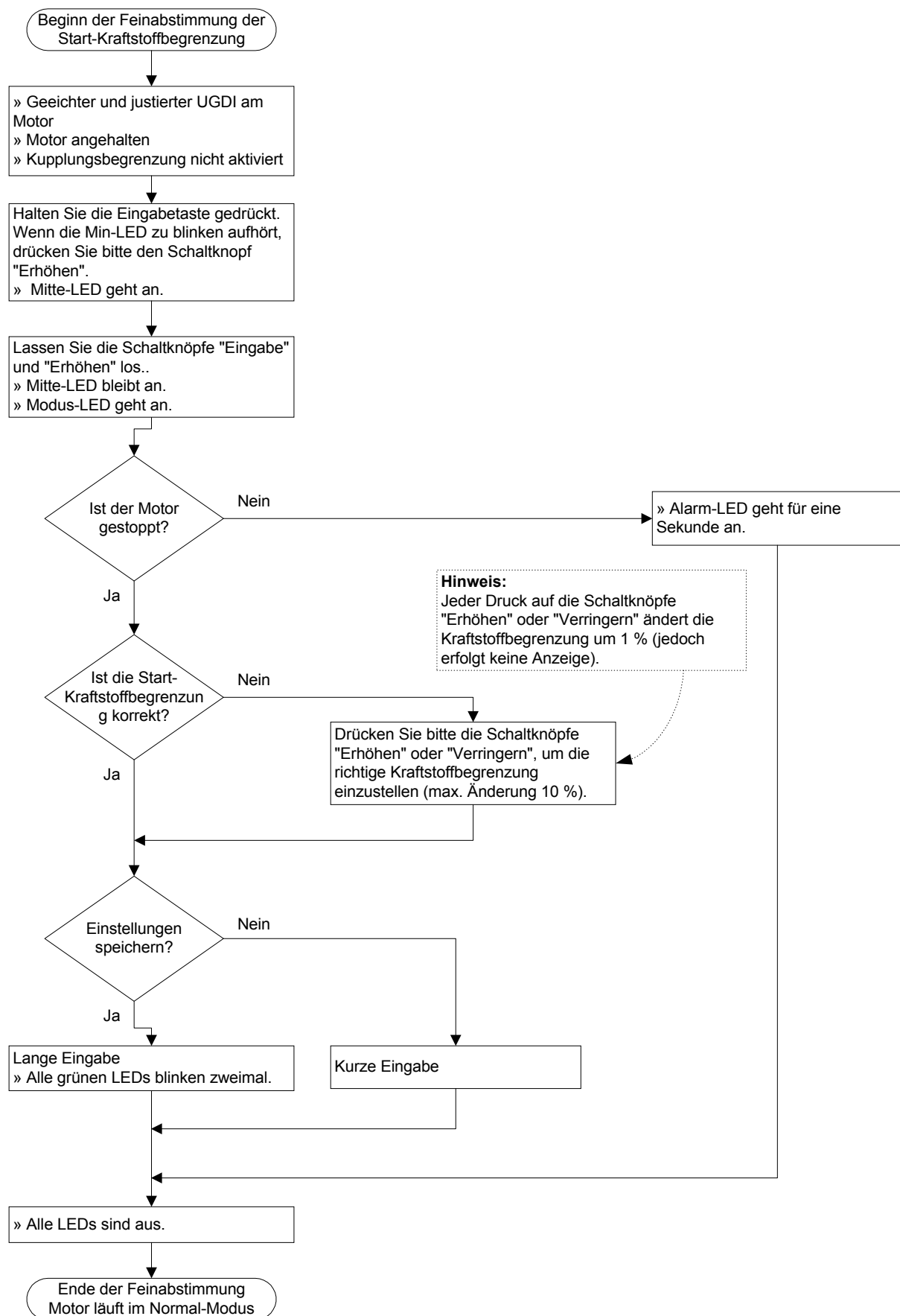


7.6 Feinabstimmungs-Flusspläne

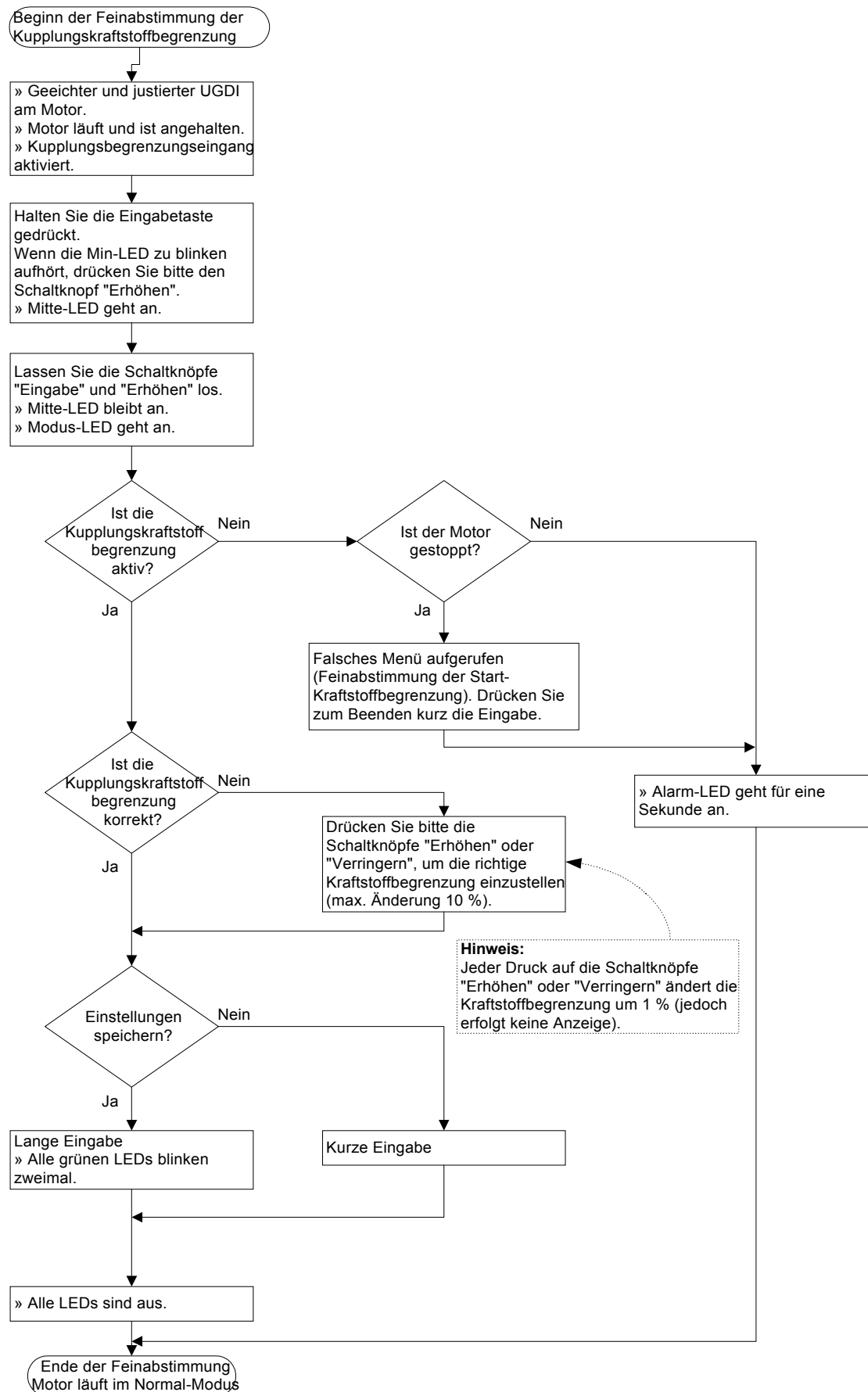
7.6.1 Feinabstimmung der Drehzahl



7.6.2 Feinabstimmung der Kraftstoffbegrenzung



7.6.3 Feineinstellung der Kupplungskraftstoffbegrenzung



8. ALARM, DIAGNOSE UND SERIELLE KOMMUNIKATION

8.1 Einführung

Der UG40-DI hat einen 9-poligen Sub-D-Muttersteckverbinder. Dadurch kann der UG40-DI an einen PC angeschlossen werden, was einige zusätzliche Funktionen möglich macht, die in diesem Kapitel beschrieben werden. Ab der Software-Revision 4.01 werden die Funktionen Alarm und Diagnose unterstützt.

In diesem Kapitel werden diese Funktionen sowie die Interpretation und Handhabung dieser Alarmmeldungen und Diagnosen beschrieben. Bevor der Di in Betrieb genommen werden kann, müssen Sie zuerst den mechanischen Teil anpassen (Siehe 5 REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN).

8.1.1 Alarmanzeige und -betrieb

Siehe 8.2 UG40-DI-Alarmanzeige und -betrieb.

Die rote Alarm-LED wird benutzt, um einen aktiven Alarm zu kennzeichnen. Sie gibt einen Blinkcode ab, der aus langen und kurzen Impulsen besteht, zum Beispiel 4 langen Impulsen, denen 3 kurze Impulse folgen. Wenn mehr als eine Alarmmeldung aktiv ist, gibt die rote Alarm-LED den Blinkcode mit der höchsten Priorität ab. Die Alarmmeldung mit der höchsten Priorität ist der Blinkcode 1-1 (d. h. ein langer Impuls, gefolgt von einem kurzen Impuls).

Wenn die Alarm-Bedingung nicht mehr besteht, wird der Alarm mit der höchsten Priorität durch Drücken der Schalttaste 'Verringern' am Di zurückgesetzt. Nun kann der nächste Alarm mit der höchsten Priorität zurückgesetzt werden.

8.1.2 Serielle Schnittstelle

Siehe 8.3 Serielle Schnittstelle des UG40-DI

Es ist möglich, einen PC an die serielle Schnittstelle des UG40-DI anzuschließen. Der PC muss über ein Terminal-Programm verfügen, zum Beispiel Microsoft Windows HyperTerminal. Mit dem Terminal-Programm können Sie die Alarm- und Diagnose-Meldungen überwachen, die internen Eichwerte des UG40-DI betrachten und neue Software herunterladen.

Die Einstellungen für das Terminal-Programm sind:

- VT100-Emulation
- 9600 Baud
- 8 Daten-Bit
- KEIN Paritätsbit
- 1 Stopp-Bit
- Xon/Xoff-Flusssteuerung.

Das serielle Kabel hat die folgenden Spezifikationen:

- Länge bis 3 m
- 9-poliger, Sub-D-Muttersteckverbinder zum Anschluss des PC und 9-poliger, Sub-D-Vatersteckverbinder zum Anschluss des UG40-DI
- Verdrahtung: Pin 2 – Pin 3, Pin 3 – Pin 2, Pin 5 – Pin 5, abgeschirmtes Kabel.

8.2 UG40-DI-Alarmanzeige und -betrieb

8.2.1 Einführung

Für die Anzeige und Behandlung von Alarmmeldungen wird die Di-Tafel benutzt. Die Funktionen der Di-Knöpfe und Di-LEDs sind unten aufgeführt.

8.2.2 Erklärung der UG40-DI-Tafel für Alarmmeldungen und Diagnose

Für Alarmmeldungen und Diagnose werden die folgenden LED-Anzeigen und Knöpfe der Di-Tafel benutzt (siehe Abbildung 3.1):

Blauer Schaltknopf zum Überschreiben per Hand (oberhalb der Di-Tafel)

Dabei handelt es sich um den Fern-Drehzahleinstellungs-Überschreibknopf, der die Di-Drehzahleinstellung deaktiviert und den Regler in die mechanischen Steuerung zurückführt (nur für die Verwendung in Notfällen).

Rote LED (siehe Tabelle 8.1)

Im Normalbetrieb kennzeichnet die rote Alarm-LED einen aktiven Alarm durch Abgabe des entsprechenden Alarm-Blinkcodes. Beachten Sie, dass diese LED im Di-Programmiermodus eine andere Funktion hat.

Tabelle 8.1 Roter LED-Betrieb

LED an	Wann aktiv	Beschreibung
 I....I....I....I....III	Im Normalbetrieb	Alarm-Blinkcode 4-3.
 I....II	Im Normalbetrieb	Alarm-Blinkcode 1-2.

I.... = langer Impuls der roten Alarm-LED
I = kurzer Impuls der roten Alarm-LED

Schaltknopf 'Verringern' (Siehe Tabelle 8.2)

Mit dieser Taste wird der Alarm zurückgesetzt, wenn dessen Ursache nicht mehr besteht. Wenn nur ein einziger Alarm besteht, hört die rote Alarm-LED dann zu blinken auf, oder sie gibt, wenn ein weiterer Alarm (mit niedrigerer Priorität) besteht, den entsprechenden Alarm-Blinkcode ab.

Tabelle 8.2 Verwendung des Schaltknopfes 'Verringern'

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Einmal	Alarm rücksetzen	während des Alarm-Blinkcodes	Setzt den Alarm zurück, wenn dessen Ursache nicht mehr besteht

8.2.3 Alarm-Blinkcodes

Tabelle 8.3 zeigt die möglichen Alarm-Blinkcodes für das Di.

Tabelle 8.3 Alarm- und Diagnose-Blinkcodes

Blinkcode	Beschreibung des Alarms	Alarm EIN Verzögerung (s)	Alarm AUS Verzögerung (s)
1-1	Interner Rückkopplungs-Sensordraht gebrochen oder entweder gegen 5 V oder Masse kurzgeschlossen.	5	5
1-2	Raise oder Low aktiv, Drehzahlgrenze ist erreicht worden	60	5
1-3	Drehzahl -Eingangsreferenzstrom außerhalb des Bereichs (<2 mA oder >22 mA)	5	5
1-4	Di interne Drehzahleinstellung Motor kann gewünschte Position nicht erreichen	60	5
2-1	Verstärker-Eingangsreferenzstrom außerhalb des Bereichs (<2 mA oder >22 mA)	5	5
2-2	Kraftstoffbegrenzer-Position nicht erreicht	60	5
2-3	Endwellen-Draht gebrochen oder entweder gegen 5 V oder Masse kurzgeschlossen	5	5

Blinkkode	Beschreibung des Alarms	Alarm EIN Verzögerung (s)	Alarm AUS Verzögerung (s)
2-4	Endwellen-Eingangsstrom außerhalb des Bereichs (<2 mA oder >22 mA)	5	5
3-1	Unbekannte(r) Knopf(Knöpfe) beim Einschalten des Di gedrückt	10	10
3-2	Di-Temperatur übersteigt 105 °C	300	5
3-3	Di-Netzteilspannung außerhalb des Bereichs (<18 V Gleichstrom oder >32 V Gleichstrom)	60	5
4-1	Interner Di-Wächter zurückgesetzt (Hardware-/Software-Fehler)	0	0
4-2	Drehzahl überschreiben aktiviert	0	0
4-3	Di internes Flachbandkabel getrennt	0	0

8.3 Serielle Schnittstelle des UG40-DI

8.3.1 Serielle PC-Verbindung - Alarm-Seite

Wenn die Schaltknöpfe Erhöhen und Eingabe gleichzeitig gedrückt werden, wird die Alarm-Seite über die serielle Schnittstelle gesendet. Das Terminal-Programm auf dem PC empfängt eine Seite ähnlich der in Abbildung 8.1.

Tabelle 8.4 Schaltknopf-Aktionen der digitalen Schnittstelle

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Increase zusammen < 1 s  Enter	Alarm-Seite senden	Normalbetrieb	Sendet die Alarm-Seite über die serielle Schnittstelle; im Terminal-Programm auf einem PC ist eine Alarm-Seite zu sehen.

SPEED SET:	DiAct	DiLat	AlAct	AlLat	Code
Fbk wire cut or shorted to 5V/GND:	-	-	-	-	1-1
Speed setting not reached :	-	-	-	-	1-4
Raise/low active and limit is hit:	-	-	-	-	1-2
Speed input curr. I<2mA or I>22mA:	yes	yes	yes	yes	1-3
Speed 2mA<=I<4mA or 20mA<I<=22 mA:	-	-	-	-	0-0
FUEL LIM & TERMINAL SHAFT:	DiAct	DiLat	AlAct	AlLat	Code
Boost input curr. I<2mA or I>22mA:	-	-	-	-	2-1
Boost 2mA<=I<4mA or 20mA<I<=22 mA:	-	-	-	-	0-0
Limit home position not reached :	-	-	-	-	2-2
Fuel limit position not reached :	-	-	-	-	2-2
TS wire cut or shorted to 5V/GND :	-	-	-	-	2-3
Current output I<2mA or I>22mA :	-	-	-	-	2-4
Output 2mA<I<4mA or 20mA<I<22mA :	-	-	-	-	0-0
PANEL, TEMP & BATTERY:	DiAct	DiLat	AlAct	AlLat	Code
At start up: any un-known sw comb:	-	-	-	-	3-1
T>105 deg for more than 5 minutes:	-	-	-	-	3-2
T>100 deg for 60 minutes in total:	-	-	-	-	0-0
18V>U>32V for 1 minute constantly:	-	-	-	-	3-3
SYSTEM:	DiAct	DiLat	AlAct	AlLat	Code
Watchdog reset one time or more :	-	-	-	-	4-1
External reset one time or more :	-	-	-	-	4-1
Speed override activated :	-	-	-	-	4-2
Cover connector or cable is open :	-	-	-	-	4-3
General error (=unknown) :	-	-	-	-	0-0

Abbildung 8.1 Beispielseite für Alarm und Diagnose

8.3.2 Serielle PC-Verbindung - Parameter-Seite

Wenn die Schaltknöpfe Erhöhen und Eingabe gleichzeitig gedrückt werden, wird die Parameter-Seite über die serielle Schnittstelle gesendet. Das Terminal-Programm auf dem PC empfängt eine Seite ähnlich der in Abbildung 8.2.

Tabelle 8.5 Schaltknopf-Aktionen der digitalen Schnittstelle

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Enter  Decrease	zusammen < 1 s Parameter-Seite senden	Normalbetrieb	Sendet die Parameter-Seite über die serielle Schnittstelle; im Terminal-Programm auf einem PC ist eine Parameter-Seite zu sehen.

```

UG40-DI   V 4.01  Alarm & diagnostics
Program checksum:0x37F5
Param. version  :0x1196

0-dial position: 0x0022 (default=0x001E)
Speed at 4mA   : 0x0013 (default=0x001E)
Speed at 20mA  : 0x018E (default=0x0190)
Fix speed      : 0x00C9 (default=0x00C8)
4mA input (spd): 0x00B6 (default=0x00B6)
20mA inp (spd): 0x03A6 (default=0x03A6)
Ramp raise-sw  : 0x00C8 (default=0x00C8)
Ramp low-sw    : 0xFE70 (default=0xFE70)
Ramp up 4-20mA : 0x01F4 (default=0x01F4)
Ramp_down      : 0xFCE0 (default=0xFcE0)
4mA output (TS): 0x003C (default=0x003C)
20mA          (TS): 0x00DB (default=0x00DB)
TS pos at 4mA  : 0x0064 (default=0x0064)
TS pos at 20mA : 0x0374 (default=0x0374)
FL pos at 80%  : 0x012C (default=0x012C)
FL pos at 50%  : 0x0276 (default=0x0276)
FL pos at 20%  : 0x03C0 (default=0x03C0)
Startfuel delay: 0x000A (default=0x000A)
Clutch fuel lim: 0x0320 (default=0x0190)
Start fuel lim : 0x0190 (default=0x0320)
Option settings: 0x0007 (default=0x0007)
PC baud-rate   : 0x00C8 (default=0x00C8)
Diagn. 1-16    : 0x0008
Diagn. 17-32   : 0x0000
Alarm 1-16     : 0x0000
Alarm 17-32    : 0x0000
Time engine off: 0000:30
Time engine run: 0008:55
Time Temp<60   : 0009:25
Time 60<T<80   : 0000:00
Time 80<T<100  : 0000:00
Time 100<T<120 : 0000:00
Time 120<Temp  : 0000:00

```

Abbildung 8.2 Beispielseite für UG40-DI-Parameter

8.3.3 Serielle PC-Verbindung - Software-Upload



SICHERHEITSHINWEIS

Gespeicherte Stundenzähler-Parameter werden zurückgesetzt, wenn sich die Parameter-Revision der neuen Software von der aktuell im UG40-DI befindlichen unterscheidet.

Nur qualifiziertes Personal von Woodward darf den Upload der neuen Software durchführen.

Erforderlich sind ein PC, ein serielles Kabel ein und Terminal-Emulationssoftware, wie unter 8.1.2 Serielle Schnittstelle beschrieben.

Tabelle 8.6 Schaltknopf-Aktionen der digitalen Schnittstelle

Aktion und Dauer	Name	Wann aktiv	Ergebnis
 Increase  Enter  Decrease	zusammen > 2 s Software Upload-Modus	Normalbetrieb	Zwingt den UG40-DI in den Software Upload-Modus. Die grüne Mittel-LED und die gelbe Modus-LED blinken für 2 Sekunden schnell. Anschließend blinkt die gelbe Modus-LED langsam und kennzeichnet damit die Bereitschaft zum Empfang der neuen Software.

Der Upload-Modus kann dadurch aufgerufen werden, dass die Knöpfe "Erhöhen", "Eingabe" und "Verringern" gleichzeitig gedrückt gehalten werden. Sowohl die grüne Mittel-LED als auch die gelbe Modus-LED blinken schnell. Nach zwei Sekunden hört das schnelle Blinken auf, und die Knöpfe können losgelassen werden. Die gelbe Modus-LED blinkt nun langsam und kennzeichnet damit, dass der UG40-DI bereit ist, die neue Software zu empfangen.

Wenn die Software zum UG40-DI gesendet wird, geht zuerst die grüne Mittel-LED an. Nach etwa einer Sekunde geht sie aus, und die grünen Max- und Min-LED-Anzeigen blinken schnell. Sie kennzeichnen damit, dass vom UG40-DI Daten empfangen werden. Wenn der Upload beendet ist, beginnen alle grünen LEDs zu blinken.

Wenn die berechnete Prüfsumme der neuen Software korrekt ist, drücken Sie am UG40-DI bitte den Eingabeknopf, um einen Neustart auszuführen.

```

~~~~~
Please send the hex file now...
Download was successful, congratulations!
The Calculated Checksum(main): 0xDB09

If this is the correct Checksum, then press the enter key
If wrong then DO NOT press the enter key, but power off

The new main application is booting

```

Abbildung 8.3 Typische Upload-Meldungen des Terminal-Programms

Wenn die berechnete Prüfsumme der neuen Software NICHT korrekt ist, unterbrechen Sie bitte die 24V-Gleichstrom-Versorgung des UG40-DI, um einen Neustart zu ermöglichen. Da die ursprüngliche Software gelöscht worden ist, startet der Upload-Modus automatisch. Wiederholen Sie den Upload-Vorgang.

```

The Stored Checksum(main): 0xFFFF
The Calculated Checksum(main): 0xDB09*

~~~~~
Please send the hex file now...

```

Abbildung 8.4 Meldung "Checksum Failed (Prüfsumme fehlgeschlagen)"

9. FEHLERSUCHE UND REPARATUREN

9.1 Einführung

In diesem Abschnitt werden Anweisungen für Behebung von Fehlern gegeben.

Es ist unmöglich, jede Art von Fehler vorherzusehen, der vor Ort auftreten kann. In diesem Handbuch werden die am häufigsten auftretenden Probleme behandelt. Eine schlechte Regelung kann auf eine fehlerhafte Funktion des Reglers zurückzuführen sein oder auch darauf, dass der Regler versucht, einen fehlerhaften Betrieb der Antriebsmaschine oder der angetriebenen Anlage auszugleichen. Die Wirkung von etwaigen Hilfsanlagen auf die vom Regler verlangte Gesamt-Steuerung ist ebenfalls in Betracht zu ziehen.

9.2 Fehlersuche (Mechanik und Elektrik)

9.2.1 Vorinspektion



WARNUNG

Um beim Start des Motors, der Turbine oder eines anderen Typs von Antriebsmaschine möglichen persönlichen Verletzungen, Todesfällen und/oder Beschädigungen von Eigentum vorzubeugen, sollten Sie darauf vorbereitet sein, eine Notabschaltung durchzuführen, um sich vor den Gefahren eines Durchgehens oder einer Übergeschwindigkeit zu schützen, wenn der/die mechanisch-hydraulische(n) Regler oder die elektrische Steuerung, der/die Aktuator(en), die Steuerung der Kraftstoffzufuhr, der Antriebsmechanismus, das/die Gestänge oder das/die geregelte(n) Gerät(e) nicht ordnungsgemäß funktionieren sollte(n).

Regler-Probleme zeigen sich für gewöhnlich in Drehzahl-Schwankungen der Antriebsmaschine, was aber nicht notwendigerweise heißt, dass solche Schwankungen vom Regler verursacht werden. Wenn ungewöhnliche Drehzahl-Schwankungen auftreten, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie die Last, um sicherzugehen, dass die Drehzahländerungen nicht das Ergebnis von Laständerungen über die Kapazität der Antriebsmaschine hinaus sind.
2. Überprüfen Sie den Motor-Betrieb, um sicherzustellen, dass alle Zylinder ordnungsgemäß zünden und dass die Kraftstoff-Einspritzung in einem guten Betriebszustand und ordnungsgemäß geeicht ist.
3. Überprüfen Sie das Gestänge zwischen dem Regler und den Kraftstoff-Gestellen bzw. dem Ventil. Es darf in diesem Gestänge weder totes Spiel noch Blockierungen geben.
4. Überprüfen Sie die Einstellung des Nadelventils und der Ausgleichsanpassung. (siehe Abschnitt 5.3.2 Ausgleichsanpassungen.)
5. Überprüfen Sie, ob das Öl sauber ist und der Ölstand bei Betriebstemperatur korrekt ist.

Die Quelle der meisten Probleme hydraulischer Regler ist schmutziges Öl. Sand und andere Verunreinigungen können mit dem Öl in den Regler gelangen oder sich bilden, wenn das Öl zu altern (oxidieren) beginnt oder schlammig wird.

Die internen beweglichen Teile werden innerhalb der Einheit ständig durch das Öl geschmiert. Ventile, Kolben und Ventilkolben können auf Grund von Sand und Verunreinigungen im Öl klemmen oder sich sogar in ihren Bohrungen festfressen.

Wenn dies der Fall ist, können (wenn der Verschleiß nicht zu groß ist) der fehlerhafte Betrieb und die ungenügende Reaktion durch Ausspülen der Einheit mit Diesel oder Kerosin behoben werden.

Der Gebrauch von handelsüblichen Lösemittel ist nicht zu empfehlen, da diese die Dichtungen zerstören können.

Wechseln Sie möglichst zweimal jährlich das Öl und spülen Sie den Regler aus.

Um das Öl zu wechseln, entfernen Sie bitte den Ablassstopfen und lassen Sie das alte Öl ab. Spülen Sie den Regler, indem Sie diesen mit Diesel füllen. Lassen Sie die Antriebsmaschine bei niedriger Geschwindigkeit laufen. Versetzen Sie den Regler in Drehung, indem Sie das Nadelventil zwei oder drei Umdrehungen öffnen.

Lassen Sie den Regler 1-2 Minuten pendeln, halten Sie dann den Motor an und lassen Sie den Regler ab. Spülen Sie den Regler noch einmal. Füllen Sie den Regler wieder mit Öl auf (siehe Abschnitt 2, Öl-Zufuhr).

Starten Sie den Motor wieder und setzen Sie die Ausgleichsanpassung und das Nadelventil zurück.

6. Überprüfen Sie, ob der Antrieb zum Regler korrekt ausgerichtet und frei von Unebenheiten, Unwucht und übermäßigem Spiel ist.

9.2.2 Öl

Sorgen Sie dafür, dass sich der Regler-Ölstand immer im Bereich der Markierung auf dem Öl-Sichtglas befindet, wenn die Einheit in Betrieb ist. Der richtige Ölstand ist 19 bis 32 mm unterhalb des oberen Regler-Gehäuses.

Verschmutztes Öl versucht in den meisten Fällen Regler-Probleme. Verwenden Sie sauberes neues oder gefiltertes Öl. Die verwendeten Ölbehälter müssen vollständig sauber sein. Mit Wasser kontaminiertes Öl altert schnell, schäumt und führt zur Korrosion der inneren Regler-Teile.

9.2.3 Ausgleichsanpassung und Nadelventil

Die Ausgleichsanpassung und das Nadelventil müssen korrekt justiert werden, wobei der Motor oder die Turbine vom Regler gesteuert werden, auch wenn der Ausgleich vielleicht schon zuvor im Werk oder auf dem Regler-Prüfstand justiert worden ist.

Obwohl der Regler scheinbar vielleicht zufrieden stellend arbeitet, weil die Einheit bei konstanter Drehzahl ohne Last läuft, ist der Regler möglicherweise immer noch nicht korrekt an die Last und an den Motor angepasst, den er steuern soll.

Wesentlich zu hohe und wesentlich zu niedrige Drehzahlen oder eine zu langsame Rückkehr zur normalen Drehzahl nach einer Änderung der Last oder der Drehzahleinstellung sind einige der Folgen einer falschen Einstellung der Ausgleichsanpassung und des Nadelventils.

9.3 Fehlerbekämpfungsplan

9.3.1 Definitionen

Verwenden Sie den Fehlerbekämpfungsplan (Tabelle 9.1) auf den folgenden Seiten, um die wahrscheinlichen Ursachen eines fehlerhaften Betriebs zu bestimmen und diese Probleme zu beheben.

Die in diesem Plan verwendeten Begriffe sind wie folgt definiert:

Pendeln

Ein rhythmisches Schwanken der Drehzahl, dessen Ursache im Regler oder in der Antriebsmaschine liegen kann. (Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in Tabelle 9.1, Pkt. 1 A). Ein Pendeln erfolgt gewöhnlich mit einer Frequenz von weniger als 50 min⁻¹.

Spitzen

Plötzliche Veränderungen der Drehzahl, die sich in periodischen Intervallen ereignen und deren Ursache ebenfalls im Regler oder in der Antriebsmaschine liegen kann. (Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in Tabelle 9.1, Pkt. 1 A).

Rütteln

Eine hochfrequente Schwingung der Abtriebswelle des Reglers und des Kraftstoffgestänges. Verwechseln Sie diese nicht mit der normalen funktionalen Tätigkeit des Reglers. Ein Rütteln erfolgt mit einer Frequenz von mehr als 50 min⁻¹.

9.3.2 Fehlerbekämpfungsplan

Tabelle 9.1 Fehlerbekämpfungsplan

Fehler	Ursache	Behebung
1. Der Motor, die Turbine oder ein anderer Typ von Antriebsmaschine pendelt oder erzeugt Spitzen.	a. Die Ursache des Problems kann im Regler oder in der Antriebsmaschine liegen.	Blockieren Sie die Drossel, die Kraftstoff-Gestelle oder das Dampfventil in Richtung Kraftstoff erhöhen. (Blockieren Sie niemals die Abtriebswelle des Reglers in der Richtung, dass eine vollständige Abschaltung verhindert werden würde). Die gleiche Blockierung kann mit dem Lastbegrenzungsknopf auf der Regler-Tafel vorgenommen werden. Wenn Pendeln und/oder Spitzen bei blockierter Abtriebswelle des Reglers noch immer auftreten, liegt das Problem an der Antriebsmaschine. Wenn nach dem Aufheben der Blockierung das Pendeln und/oder die Spitzen erneut beginnen, kann das Problem am Regler oder an der Antriebsmaschine liegen. Durchlaufen Sie das Ausgleichsanpassungsverfahren für den Regler (siehe Abschnitt 4, Ausgleichsanpassungen). Wenn das Problem noch immer besteht, ersetzen Sie den Regler durch einen Austausch-Regler. Durchlaufen Sie das Ausgleichsanpassungsverfahren für den Austausch-Regler. Wenn das Pendeln und/oder die Spitzen fortbestehen, liegt das Problem an der Antriebsmaschine.

Fehler	Ursache	Behebung
	b. Ausgleichsanpassungen nicht korrekt.	Justieren Sie das Nadelventil und den Ausgleichsanpassungszeiger.
	c. Schmutziges Öl im Regler-Schlamm.	Lassen Sie das Öl ab, reinigen Sie den Regler und füllen Sie den Regler wieder auf.
	d. Zu niedriger Ölstand, bei dem Luft eindringen und Schäumen verursachen kann. Dies macht sich am Regler als schwammiger Betrieb bemerkbar.	Füllen Sie Öl bis zur Markierung auf dem Ölsichtglas nach. Wenn der Ölstand sinkt und am Regler KEIN Austritt von Öl zu sehen ist, untersuchen Sie bitte die Antriebswelle nach einem Austritt von Öl. Wenn das Schäumen nicht aufhört, lassen Sie das Öl ab und füllen Sie eine andere Sorte von Öl auf.
	e. Öl-Lack, der ein Klemmen von Teilen verursacht.	Reparatur des Reglers.
	f. Totes Spiel in Motor-Gestänge oder Kraftstoff-Pumpen.	Reparatur des Gestänges und/oder der Pumpen.
	g. Blockierungen im Motor-Regler-Gestänge oder den Kraftstoff-Pumpen.	Reparatur und Neuausrichtung von Gestänge und/oder Pumpen.
	h. Fahrweg der Abtriebswelle des Reglers zu kurz, um genügend Kraftstoff zu liefern.	Passen Sie den Fahrweg an, bis der richtige Fahrweg erreicht wird.
	i. Feder am Gestänge zu den Kraftstoff-Gestellen zu schwach	Bauen Sie eine stärkere Feder ein.
	j. Zu niedriger Öldruck. Der normale Betriebsdruck beträgt 240 bis 250 PSI. (Die Lage der Druck-Prüfpunkte sehen Sie in der Umrisszeichnung, Abbildung 1.1). Die Pumpen-Sperrventile sind nicht richtig eingepasst oder die Akkumulatorfedern sind zu schwach.	Schicken Sie den Regler zur Reparatur zurück ans Werk.
	k. Der Arbeitskolben klemmt.	Überprüfen Sie die Abtriebswelle nach Unwuchten oder Blockierungen.
	l. Der Spannungsregler arbeitet nicht richtig.	Überprüfen Sie den Spannungsregler. Richten Sie sich nach dem Spannungsabfall oder dem Handbuch. Klemmen Sie den Spannungsregler nicht ab. Justierung, Reparatur oder Austausch des Spannungsreglers.
	m. Kraftstoffgestänge nicht richtig eingestellt. Dies könnte auftreten, wenn der Regler gewechselt oder entfernt und ausgetauscht worden ist. Das	Stellen Sie das Gestänge vom Regler zur Einheit neu ein, um ein lineares Verhältnis zu erhalten.

Fehler	Ursache	Behebung
	Verhältnis zwischen Reglerfahrweg und Strom-Ausgang des Motors sollte linear sein.	
	N. Fehlerhaftes Gestänge.	Dieses sollte während der gesamten Betriebsdauer der Einheit frei von Blockierungen und totem Spiel sein. Überprüfen Sie die Gestänge, die Abschaltsysteme usw., um sicher zu sein, dass sich das Drehmoment der Antriebsmaschine auch bei sehr kleinen Änderungsschritten des Fahrwegs der Abtriebswelle des Reglers ändert. Die Stabilität und die Leistung im eingeschwungenen Zustand leiden darunter, wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist.
	p. Falsches, nicht lineares Verhältnis zwischen Reglerfahrweg und Leistungsausgang der Antriebsmaschine. Der Motor pendelt möglicherweise bei leichter Last und läuft bei größerer Last stabil.	Justieren Sie das Gestänge vom Regler zum Kraftstoffventil, um ein lineares Verhältnis zwischen Reglerfahrweg und Leistung des Motors zu erzielen. Siehe auch Anwendungshinweis 50516.
	q. Motor zündet nicht richtig (fehlerhafte Kraftstoffeinspritzung; zu wenig Startkraftstoff bei Zweistoffmotoren.)	Überprüfen Sie die Pyrometer-Anzeigen der Zylinder und nehmen Sie die notwendigen Reparaturen oder Anpassungen vor.
	r. Blockierung der Lastbegrenzungsanzeige am Typenschild oder Lastbegrenzungswelle verbogen.	Die beschädigte Anzeigescheibe oder das Typenschild müssen repariert oder ersetzt werden. Eine verbogene Lastbegrenzungswelle muss ersetzt werden.
	s. Negativabfall, wenn Drehzahlabfall-Knopf auf Null steht.	Abfall-Eichung nicht mehr justiert. Bitte zurücksetzen! (siehe 5 REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN).
	t. Verschleiß des Reglers.	Schicken Sie den Regler zur Reparatur zurück ans Werk.
2. Die Kraftstoffgestelle öffnen beim Anlassen des Motors, der Turbine oder eines anderen Typs von Antriebsmaschine nicht zügig.	a. Zu niedriger Öldruck im Regler.	Siehe Punkt 1j. oben.
	b. Anlassdrehzahl zu niedrig.	Möglicherweise macht es sich notwendig, als Verstärker einen Servomotor zu verwenden. Siehe Verstärker-Servomotoren, Handbücher 01004 und 36684.
	c. Verstärker-Servomotor (soweit verwendet) funktioniert	Überprüfen Sie die Funktion des automatischen Luft-Startventils.

Fehler	Ursache	Behebung
	nicht richtig.	Siehe Verstärker-Servomotoren, Handbücher 01004 und 36684.
3. Rütteln an der Abtriebswelle des Reglers.	a. Rauer Motorantrieb oder Reglerantrieb. Hinweis Wenn ein verkeilter Antrieb benutzt wird, muss das Spiel überprüft und das Getriebe neu verkeilt werden, damit es nicht blockiert und das Spiel nicht zu groß wird. Dies sollte immer dann erfolgen, wenn ein neuer oder Austausch-Regler eingebaut wird. Wenn ein Sägezahn-Antrieb benutzt wird, sollte die Zentrierung der Welle bis zur Kupplung aufrechterhalten werden. Das Verbindungsstück sollte so lang wie möglich sein, was eine größere Flexibilität erlaubt.	Untersuchen Sie den Antriebsmechanismus. a. Überprüfen Sie die Ausrichtung des Getriebes. b. Suchen Sie nach rauen Zahnradzähnen, unrund laufenden Getrieben oder übermäßigem Spiel im Räderwerk. c. Überprüfen Sie Zahnradkeile und -muttern oder Fixierschrauben zur Befestigung der Antriebszahnradräder an den Wellen. d. Überprüfen Sie, ob die Abtriebswelle verbogen ist. e. Überprüfen Sie die Sägezahn- oder Keilkupplung auf Verschleiß und Ausrichtung. f. Ziehen Sie die Kette zwischen Kurbelwelle und Nockenwelle straff (soweit verwendet). g. Überprüfen Sie die Schwingungsdämpfer des Motors (soweit verwendet).
	b. Der Regler ist nicht richtig ausgerichtet.	Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Reglers und verschieben Sie den Regler etwas auf seiner Montageauf- lage, damit die Abtriebswelle mit ihrer Kupplung fluchtet.
	c. Fehler des flexiblen Antriebs im Fliehgewicht-Kopf.	Schicken Sie den Regler zur Reparatur zurück ans Werk.
	d. Andere mögliche Ursachen sind: - verschmutzte oder abgenutzte Kugelkopflager. - grobe oder abgenutzte Zahnradzähne. - verbogene Feder des Drehzahlregulierers. - beschädigte Halterung der Abtriebswellen-Dichtung.	Schicken Sie den Regler zur Reparatur zurück ans Werk. Erneuern Sie die Halterung der Dichtung.
	e. Luft im Regler-System kann während des Anlassens oder Einschwingens ein Rütteln verursachen.	Blasen Sie die Luft aus. (siehe 5.3 Erster Betrieb des neuen Reglers – Mechanik.)
4. Die Last wird nicht ordnungsgemäß auf miteinander verbundene Motoren, Turbinen oder sonstige Typen von Antriebsma-	a. Unrichtige Anpassung des Drehzahlabfalls.	Justieren Sie den Abfall neu, um die Last ordnungsgemäß aufzuteilen. Erhöhen Sie den Abfall, um einer Steigerung (oder Verringe-

Fehler	Ursache	Behebung
schienen aufgeteilt.		rung) der Last entgegenzuwirken. Verringern Sie den Abfall, um die Steigerung (oder Verringerung) der Last zu erhöhen.
	b. Drehzahleinstellungen der Regler sind nicht identisch.	Justieren Sie die Drehzahleinstellung, damit beide Antriebsmaschinen mit der gleichen Drehzahl laufen.
5. Der Motor, die Turbine oder ein anderer Typ von Antriebsmaschine reagiert zu langsam auf eine Änderung der Drehzahl oder der Last.	a. Falsche Justierung des Nadelventils.	Nehmen Sie eine erneute Justierung des Ausgleichs-Nadelventils vor. Öffnen Sie es dazu nach Möglichkeit weiter, ohne dadurch eine Instabilität im lastlosen Betrieb zu verursachen.
	b. Regler reagiert nicht empfindlich genug auf Änderungen der Drehzahl (Totzone).	Reibung oder Verschleiß an Fliehgewichtspitzen im Regler, Rücksendung ans Werk.
	c. Zu niedriger Öldruck im Regler.	Wenn der Öldruck zu niedrig ist, schicken Sie bitte den Regler ans Werk zurück, damit die Pumpe und die Sperrventile untersucht werden können.
	d. Der Motor könnte überlastet sein.	Reduzieren Sie die Last.
	e. Ungenügende Kraftstoff-Zufuhr.	Reinigen Sie die Filter der Kraftstoff-Zufuhr.
	f. Lastbegrenzungsknopf schränkt Kraftstoffmenge ein.	Erhöhen Sie die Einstellung der Lastbegrenzung.
6. Der Motor, die Turbine oder der sonstige Typ von Antriebsmaschine läuft nicht mit voller Nennlast.	a. Die Kraftstoff-Gestelle öffnen nicht weit genug, oder der Regler ist am Ende seines Hub und die Lastanzeige steht auf 10.	Justieren Sie den Motor zum Kraftstoffgestänge des Reglers. Justieren Sie das Last-Begrenzungsgerät oder die Haltepunkte der Kraftstoff-Pumpe.
		Überprüfen Sie den Druck der Lastbegrenzungs-Reibungsfeder. Bei zu niedrigem Druck können die Lastbegrenzungsnocken schrittweise gegen eine verringerte Last-Position arbeiten.
	b. Ungenügende Kraftstoff-Zufuhr.	Reinigen Sie die Filter der Kraftstoff-Zufuhr. Gasdruck zu niedrig. Gas mit anderem Wärmewert.
	c. Spannungsregler (soweit verwendet) funktioniert nicht.	Neujustierung oder Reparatur.
	d. Fehlzündungen des Motors.	Überprüfen Sie die Pyrometer-Anzeigen der Zylinder und nehmen Sie die notwendigen Reparaturen oder Anpassungen vor.
	e. Schlupf der Kupplung oder der Riemen zwischen Motor und getriebener Last.	Nehmen Sie die notwendigen Anpassungen vor.

Fehler	Ursache	Behebung
	F Lastbegrenzungsknopf schränkt Kraftstoffmenge ein.	Erhöhen Sie die Einstellung der Lastbegrenzung.
7. Regler reagiert nicht auf Motor-Synchronisierungsschalter.	Schlupf der Kupplung. Blockiertes oder verschlissenes Kegelradgetriebe.	Erhöhen Sie den Druck auf die Kupplungsfeder. Reparatur oder Rücksendung des Reglers ans Werk.
8. Die Drehzahl der Antriebsmaschine erhöht sich bei steigender Last.	Wenn die Anpassung auf der Tafel auf Null steht, ist der Abfall negativ. Abfall außerhalb des Eich-Bereichs.	Setzen Sie den Abfall zurück. Siehe 5 REGLER - MECHANISCHER BETRIEB UND ANPASSUNGEN.

9.4 Reparaturen des Reglers vor Ort

Die Dichtungen und Lager der Abtriebswelle des Reglers und der Antriebswelle können vor Ort ersetzt werden.

Der Austausch der Dichtungen und Lager erfordert nur eine teilweise Zerlegung des Reglers. In Tabelle 9.2 und Tabelle 9.3 finden Sie eine Liste der gebräuchlichen Werkzeuge für die Arbeit auf dem Prüfstand und der normalen Werkzeuge für Reparaturen vor Ort.

Die Dichtungen und Lager können auch ohne diese Werkzeuge ersetzt werden, jedoch erleichtert es den Austausch der Teile, wenn diese Werkzeuge zur Verfügung stehen.

Bestellen Sie die Werkzeuge bei der Woodward Governor Company, Fort Collins, Colorado (die Adresse finden Sie auf dem hinteren Deckel dieses Handbuchs). Nehmen Sie in die Bestellung mit auf:

- die Werkzeug-Beschreibung.
- die Werkzeug-Nummer oder erforderliche Teilenummer des Werkzeugs.
- die Handbuch-Nummer (bei diesem Handbuch: 03575).

9.4.1 Ausbau des Reglers aus dem Motor

Um einen Regler am Motor auszutauschen oder Sitze und Lager am Regler auszutauschen, bauen Sie den Regler bitte wie folgt aus dem Motor aus:



SICHERHEITSHINWEIS

Gehen Sie beim Umgang und bei der Ablage des Reglers im Arbeitsbereich mit Vorsicht vor. Stoßen Sie nicht gegen das Ende der Antriebswelle und legen Sie den Regler nicht darauf ab, denn dadurch können die Antriebswelle, Öldichtungen, Lager oder andere interne Teile oder Oberflächen beschädigt werden. Setzen Sie den Regler auf einen oder mehrere hölzerne Blöcke, um die Antriebswelle bei den Wartungsarbeiten zu schützen.

1. Lassen Sie das Öl aus dem Regler ab und setzen Sie den Ablassstopfen wieder ein. Einige Regler sind mit einem Ablasshahn ausgestattet.
2. Säubern Sie die äußeren Oberflächen mit Hilfe eines mit einer Reinigungsflüssigkeit getränkten Lappens.
3. Trennen Sie etwa vorhandene Verdrahtungen von Hilfsgeräten sowie pneumatische oder hydraulische Rohrverbindungen.
4. Bevor Sie die Abtriebswelle und das Gestänge zur Drehzahleinstellung lösen, markieren Sie bitte Welle und Hebel, damit diese leichter wieder in ihrer ursprünglichen Position eingebaut werden können.
5. Entfernen Sie die vier den Regler an der Montageunterlage haltenden Stehbolzenmuttern, und heben Sie den Regler heraus. Entfernen Sie die Dichtung zwischen dem Regler und der Montageunterlage des Reglers.

6. Setzen Sie den Regler auf hölzerne Blöcke, um die Antriebswelle zu schützen. Seien Sie sehr vorsichtig, damit Sie nicht gegen das Ende der Antriebswelle stoßen. Schäden an den inneren Teilen des Reglers wären die Folge.

Tabelle 9.2 Liste der gebräuchlichen Prüfstand-Werkzeuge

Werkzeug-Beschreibung	Ref.-Nr.	Werkzeug-Nummer	Anwendung
Winkel-Sechskant-Schlüssel 7/16"	1	189440	Verschiedene Schrauben am UG
Winkel-Imbus-Schlüssel 3/16"	2	8995-047	Zum Einsetzen von 1/8"-Rohrstöpseln
Standardmäßiger Imbus-Schlüssel 5/64"	3	8995-048	Für kopflose Fixierschraube Nr. 8:32
Bank-Klotz	4	011971	Zum Auspressen kleiner Lager und Buchsen
Phillips-Kopfschraubendreher Nr. 2	5	8995-049	Verschiedene Schrauben am UG
Hakennadel	6	189792	Ein- und Ausbau von Keilstiften

Tabelle 9.3 Liste der normalen Werkzeuge für Reparaturen vor Ort

Werkzeug-Beschreibung	Ref.-Nr.	Werkzeug-Nummer	Anwendung
Sprengringzange	7	8995-023	Austausch des Sprengrings an der Antriebswelle
Lager-Einpasser	8	8995-024	Austausch der Antriebswellen-Lager
Dichtungsschutz (Benutzung mit 030952)	9	030951	Passt an Abtriebswelle zum Schutz der Dichtung
Skalenanzeige W/Basis	10	8995-017	Überprüfung der Abfall-Justierung
Dichtungs-Installationswerkzeug (Typ Micarta)	11	030952	Installieren von Abtriebswellen-Dichtungen (nur für extralange Wellen)
Buchsendreher	12	8995-028	Justierung der Buchsen für die Abtriebswelle
Gezählter Universal-schlüssel	13	030943	Drehen der Abtriebs- oder der Antriebswelle
Drehmomentenschlüssel mit 7/16"-Aufsatz	14	8995-038	Drehmoment von 25 lb an den Halteplattenschrauben der Antriebswellen-Lager

9.5 Rückgabe des UG40-DI an Woodward

Wenn Sie den Regler UG40-DI an Woodward zurückschicken müssen, füllen Sie bitte das Formular auf der folgenden Seite aus. Stellen Sie sicher, dass der Regler ausreichend verpackt ist, um ihn vor Schäden zu bewahren. Legen Sie das Formular mit dem Regler in die Verpackung.

Das Formular sollte ebenfalls ausgefüllt werden, wenn Sie sich an Woodward wegen technischer Unterstützung wenden.

Allgemein

Ihr Name	
Ihre Adresse	
Standort	
Telefonnummer	
Fax-Nummer	

Informationen zur Antriebsmaschine

Modell-Nummer des Motors bzw. der Turbine	
Hersteller	
Anzahl der Zylinder (soweit vorhanden)	
Kraftstofftyp (Vergaserkraftstoff, Diesel, Dampf usw.)	
Nenndrehzahl	
Anwendung	

Informationen zum Regler

Woodward-Teilenummer und Revisionsbuchstabe	
Reglertyp	
Seriennummer	
Software-Version	
Grund der Rückgabe	
Besondere Anmerkungen	

**Wir wissen Ihre Anmerkungen zu den Inhalten unserer Publikationen zu schätzen.
Schicken Sie Ihre Anmerkungen bitte an:**

**Woodward
Documentation Department
Hoofdweg 601
2131 BA Hoofddorp
Niederlande**

**Telefon: +31 (0)23 5661111
Fax: +31 (0)23 5636529**



Woodward Regler Nederland
Hoofdweg 601
2131 BA Hoofddorp, The Netherlands
Telefon +31 (0)23 5661111 • Fax +31 (0)23 5636529
Internationale Website - www.woodward.com

Registered Firm
ISO 9001:1994/Q9001-1994
Certificate QSR-36



**Woodward hat unternehmenseigene Produktionsstätten, Tochterunternehmen und Filialen sowie
autorisierte Großhändler und andere autorisierte Dienstleistungs- und Verkaufseinrichtungen in
der ganzen Welt.**

**Die vollständigen Informationen zu Adresse/Telefon/Fax und E-Mail aller Standorte finden Sie auf
unserer Website.**
