



**Heinzmann GmbH & Co. KG**  
**Engine & Turbine Controls**

Am Haselbach 1  
D-79677 Schönau (Schwarzwald)  
Germany

Telefon +49 7673 8208-0  
Telefax +49 7673 8208-188  
E-Mail [info@heinzmann.com](mailto:info@heinzmann.com)  
[www.heinzmann.com](http://www.heinzmann.com)

USt-IdNr.: DE145551926

**HEINZMANN®**  
Digitale Elektronische Drehzahlregler

**Digitales Kontrollsystem**

**PEGASOS**

**für Lokomotiven**



 <p><b>Achtung</b></p>	<p>Vor Installation, Inbetriebnahme und Wartung sind die entsprechenden Handbücher im ganzen durchzulesen.</p> <p>Alle Anweisungen die die Anlage und die Sicherheit betreffen, müssen unbedingt befolgt werden.</p>
 <p><b>Gefahr</b></p>	<p>Nichtbefolgen der Anweisung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.</p>
 <p><b>Achtung! Hochspannung</b></p>  <p><b>Gefahr</b></p>	<p><b>Vor der Inbetriebnahme ist folgendes zu beachten:</b></p> <p>Vor Beginn einer Installation an der Anlage, ist diese spannungsfrei zu schalten!</p> <p>Kabelabschirmung und Stromversorgungsanschlüsse entsprechend der <i>Europäischen Richtlinie bezüglich EMV</i> verwenden.</p> <p>Überprüfung der Funktion vorhandener Schutz und Überwachungs-Systeme.</p>
 <p><b>Gefahr</b></p>	<p><b>Um Schäden an Anlage und Personen zu vermeiden, müssen folgende Überwachungs- und Schutzsysteme vorhanden sein:</b></p> <p>vom Drehzahlregler unabhängiger Überdrehzahlschutz  Übertemperaturschutz</p> <p><b>Bei Generatoranlagen zusätzlich:</b></p> <p>Überstromschutz  Schutz vor Fehlsynchronisation bei zu großer Frequenz-, Spannungs-, oder Phasendifferenz  Rückleistungsschutz</p>
	<p><b>Ursachen für Überdrehzahl können sein:</b></p> <p>Ausfall der Spannungsversorgung  Ausfall des Kontrollgerätes oder dessen Zusatzgeräte  Ausfall des Stellgerätes  Schwergängigkeit- und Festklemmen des Gestänges</p>



**Achtung**

**Bei elektronisch geregelter Einspritzung (MVC) ist folgendes zusätzlich zu beachten:**

Bei **Common Rail** Systemen muss für jede Injektorleitung ein separater mechanischer Durchflussbegrenzer vorhanden sein.

Bei **Pumpe-Leitung-Düse- (PLD)** und **Pumpe-Düse- (PDE)** Systemen darf die Treibstofffreigabe erst durch die Steuerkolbenbewegung des Magnetventils ermöglicht werden. Dadurch wird bei Verharren des Steuerkolbens die Treibstoffzuführung zur Einspritzdüse verhindert.



**Achtung**

Die Beispiele, Daten und alle übrigen Informationen in diesem Handbuch dienen ausschließlich dem Zweck der Unterweisung und sollten für keine spezielle Anwendung eingesetzt werden, ohne dass der Anwender unabhängige Tests und Überprüfungen durchgeführt hat.



**Gefahr**

Unabhängige Tests und Überprüfungen sind von besonderer Bedeutung bei allen Anwendungen, bei denen ein fehlerhaftes Funktionieren zu Personen- oder Sachschäden führen kann.

**HEINZMANN** übernimmt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, dass die Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen in diesem Handbuch fehlerfrei sind, Industriestandards entsprechen oder den Bedürfnissen irgendeiner besonderen Anwendung genügen.

**HEINZMANN** lehnt ausdrücklich die stillschweigende Garantie für die Marktfähigkeit oder die Eignung für einen speziellen Zweck ab, auch für den Fall, dass **HEINZMANN** auf einen speziellen Zweck aufmerksam gemacht wurde oder dass im Handbuch auf einen speziellen Zweck hingewiesen wird.

**HEINZMANN** lehnt jede Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden sowie für Begleit- und Folgeschäden ab, die sich aus irgendeiner Verwendung der in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen ergeben.

**HEINZMANN** übernimmt keine Gewähr für die Konzeption und Planung der technischen Gesamtanlage. Dies ist Sache des Betreibers bzw. deren Planer und Fachingenieure. Es liegt auch in deren Verantwortungsbereich zu überprüfen, ob die Leistungen unserer Geräte dem angestrebten Zweck genügen. Der Betreiber ist auch für eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme der Gesamtanlage verantwortlich.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole.....</b>	<b>1</b>
1.1 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Normalbetrieb.....	2
1.2 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Instandhaltung .....	2
1.3 Vor Inbetriebnahme nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten.....	3
<b>2 Allgemeines .....</b>	<b>4</b>
2.1 Lieferumfang .....	4
<b>3 Funktionsumfang .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Weitere Informationen .....</b>	<b>8</b>
<b>5 Wirkungsweise.....</b>	<b>9</b>
<b>6 Blockschaltbilder .....</b>	<b>10</b>
6.1 Allgemeines Blockdiagramm der Digitalregler DG 16.2-01 bis DG 40.2-01.....	10
6.2 Blockschaltbild für dieselektrischen Antrieb .....	11
6.3 Blockschaltbild für dieselhydraulischen Antrieb .....	12
<b>7 Sensoren .....</b>	<b>13</b>
7.1 Übersicht.....	13
7.2 Impulsaufnehmer IA .....	14
7.2.1 Technische Daten.....	14
7.2.2 Anordnung .....	14
7.2.3 Zahnform .....	15
7.2.4 Abstand des Impulsaufnehmers .....	15
7.2.5 Impulsaufnehmer Standardausführung .....	16
7.2.6 Impulsaufnehmer - verstärkte Ausführung .....	16
7.2.7 Redundantes Drehzahlsignal .....	17
7.3 Kühlmittel-Temperatursensor TS 01 - 28 - PT 1000.....	18
7.4 Abgastemperatursensoren PT 200 (-40°C bis +800°C) .....	19
7.4.1 PT 200 - Sensor mit Kabel und Aderendhülsen .....	19
7.4.2 PT 200 - Sensor mit Steckverbinder .....	20
7.5 Öldruck- und Ladeluftdrucksensoren .....	21
7.5.1 Drucksensoren mit Steckverbinder.....	21
7.5.2 Drucksensoren mit Gehäuse und Anschlussklemmen .....	22
<b>8 Sollwertpotentiometer.....</b>	<b>23</b>
8.1 Sollwertpotentiometer SW 01 - 1 - b (1- Gang) .....	23
8.2 Sollwertpotentiometer SW 02 - 10 - b (10- Gang) .....	23

<b>9 Kontrollgeräte PEGASOS DC 16.2 - 01, DC 30.2 - 01 und DC 40.2 - 01</b> .....	<b>25</b>
9.1 Technische Daten .....	25
9.2 Maßzeichnung .....	26
<b>10 Stellgeräte StG 16..40</b> .....	<b>27</b>
10.1 Konstruktion und Arbeitsweise .....	27
10.2 Montage .....	28
10.3 Technische Daten der PEGASOS-Stellgeräte .....	29
10.4 Maßzeichnungen.....	31
<b>11 Reguliergestänge</b> .....	<b>32</b>
11.1 Länge des Regulierhebels.....	32
11.2 Verbindungsgestänge .....	32
11.3 Einstellen des Verbindungsgestänges beim Dieselmotor mit Reiheneinspritzpumpe	32
<b>12 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>34</b>
12.1 Anschluss der Abschirmung.....	34
12.2 Anschlussplan vom Regelsystem PEGASOS.....	36
12.3 Angaben zu den Kabelquerschnitten .....	37
<b>13 Drehzahl Sollwertvorgabe</b> .....	<b>38</b>
13.1 Möglichkeiten der Sollwerteinstellung .....	39
13.2 Auswahl der Art der Sollwertvorgabe für Sollwert 1.....	39
13.3 Fahrstufenschalter.....	40
<b>14 Wichtige Parameter für den Lokbetrieb</b> .....	<b>41</b>
14.1 Parameterübersicht .....	41
14.2 Liste 1: Parameter für Lokomotivanwendungen .....	44
14.3 Liste 2: Messwerte für Lokomotivanwendungen .....	45
14.4 Liste 3: Funktionen für Lokomotivanwendungen .....	46
14.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder für Lokomotivanwendungen.....	47
<b>15 Parametrierung</b> .....	<b>48</b>
15.1 Parametrierung im Werk .....	48
15.2 Parametrierung mit dem Handprogrammiergerät.....	48
15.3 Parametrierung mit dem PC .....	48
15.4 Parametrierung mit Benutzermaske .....	49
15.5 Überspielen von Datensätzen .....	49
15.6 Bandendparametrierung .....	49
<b>16 Starten des Motors - Kurzinformation</b> .....	<b>50</b>
<b>17 Einstellen der Leistungsregelung – Kurzanleitung</b> .....	<b>51</b>
17.1 Erregungssteuerung .....	51
17.2 Erregungsregelung.....	52

<b>18 Bestellangaben .....</b>	<b>54</b>
18.1 Allgemeine Angaben .....	54
18.2 Spezielle Angaben für diesel-elektrische Lokomotiven.....	54
18.3 Kabelbaum.....	56
18.4 Steckverbindungen .....	57
18.5 Kabellängen.....	58
<b>19 Bestellung von Druckschriften.....</b>	<b>60</b>
<b>20 Vertretungen.....</b>	<b>62</b>



## 1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole

In der folgenden Druckschrift werden konkrete Sicherheitshinweise gegeben, um auf die nicht zu vermeidenden Restrisiken beim Betrieb der Maschine hinzuweisen. Diese Restrisiken beinhalten Gefahren für

Personen

Produkt und Maschine

Umwelt.

Die in der Druckschrift verwendeten Symbole sollen vor allem auf die Sicherheitshinweise aufmerksam machen!



**Achtung**

Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren für Maschine, Material und Umwelt zu rechnen ist.



**Gefahr**

Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren für Personen zu rechnen ist. (Lebensgefahr, Verletzungsgefahr)



**Achtung!  
Hoch-  
spannung**

Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren durch elektrische Hochspannung zu rechnen ist. (Lebensgefahr)



**Hinweis**

*Dieses Symbol kennzeichnet keine Sicherheitshinweise, sondern gibt wichtige Hinweise zum besseren Verständnis der Funktionen. Diese sollten unbedingt beachtet und eingehalten werden. Der Text ist hierbei kursiv gedruckt.*

**Das wichtigste Ziel der Sicherheitshinweise besteht darin, Personenschäden zu verhindern!**

Steht vor einem Sicherheitshinweis das Warndreieck mit der Unterschrift „Gefahr“, so sind deshalb Gefahren für Mensch, Maschine, Material und Umwelt nicht ausgeschlossen.

Steht vor einem Sicherheitshinweis das Warndreieck mit der Unterschrift „Achtung“ so ist jedoch nicht mit Gefahren für Personen zu rechnen.

**Das jeweils verwendete Symbol kann den Text des Sicherheitshinweises nicht ersetzen.  
Der Text ist daher immer vollständig zu lesen!**

**In dieser Druckschrift befinden sich vor dem Inhaltsverzeichnis Hinweise, die unter anderen zur Sicherheit dienen. Diese müssen vor einer Inbetriebnahme oder Wartung unbedingt durchgelesen werden!**

### **1.1 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Normalbetrieb**

- Die Anlage darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personen bedient werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!
- Vor dem Einschalten der Anlage überprüfen und sicherstellen, dass
  - sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten.
  - niemand durch das Anlaufen der Maschine verletzt werden kann!
- Vor jedem Motorstart die Anlage auf sichtbare Schäden überprüfen und sicherstellen, dass sie nur in einwandfreiem Zustand betrieben wird! Festgestellte Mängel sofort dem Vorgesetzten melden!
- Vor jedem Motorstart Material/Gegenstände aus dem Arbeitsbereich der Anlage/Motor entfernen, dass nicht erforderlich ist!
- Vor jedem Motorstart prüfen und sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen einwandfrei funktionieren!

### **1.2 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Instandhaltung**

- Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten den Zugang zum Arbeitsbereich der Maschine für unbefugte Personen sperren! Hinweisschild anbringen oder aufstellen, das auf die Wartungs- oder Reparaturarbeit aufmerksam macht!
- Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten den Hauptschalter für die Stromversorgung ausschalten und mit einem Vorhängeschloss sichern!. Der Schlüssel zu diesem Schloss muss in Händen der Person sein, die die Wartungs- oder Reparaturarbeit ausführt!
- Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sicherstellen, dass alle eventuell zu berührende Teile der Maschine sich auf Raumtemperatur abgekühlt haben und spannungsfrei sind!
- Lose Verbindungen wieder befestigen!
- Beschädigte Leitungen/Kabel sofort austauschen!

- Schaltschrank stets geschlossen halten! Zugang ist nur befugten Personen mit Schlüssel/Werkzeug erlaubt!
- Schaltschränke und andere Gehäuse von elektrischen Ausrüstungen zur Reinigung niemals mit einem Wasserschlauch abspritzen!

### **1.3 Vor Inbetriebnahme nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten**

- Gelöste Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen.
- Sicherstellen, dass das Reglergestänge wieder angebaut ist und alle Kabel wieder angeschlossen sind.
- Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Anlage einwandfrei funktionieren!

## 2 Allgemeines

<h1>Lokregelsystem PEGASOS</h1> <h2>Reglertyp: HELENOS III</h2> <p>für Motoren von ca. 800kW bis 4000kW</p>		
Basissystem DG 16.2-01	Basissystem DG 30.2-01	Basissystem DG 40.2-01
Kontrollgerät DC 16.2-01	Kontrollgerät DC 30.2-01	Kontrollgerät DC 40.2-01
Stellgerät StG 16-01	Stellgerät StG 30-01	Stellgerät StG 40-10
Impulsaufnehmer IA ...	Impulsaufnehmer IA ...	Impulsaufnehmer IA ...

### 2.1 Lieferumfang

Das System PEGASOS ist ein komplettes „Retrofit-System“ für Lokomotiven, mit dem bisherige Regler (z.B. Hydraulikregler) durch ein modernes digitales Regelsystem ersetzt werden können.

Das Lokomotiv-Regelsystem besteht aus:

#### 1. 1 Kontrollschrank KSch mit folgenden Komponenten und Merkmalen:

- 1.1. 1 Digitales Kontrollgerät DC xx.2-01-IP00
- 1.2. 1 DC/DC Wandler 150 W, Ausgangsspannung 24V
- 1.3. 1 Lokomotiv-Interface LCI 01 mit:
  - 1.3.1. 1 Verstärker für die Generatorerregungssteuerung (wahlweise)
  - 1.3.2. max. 8 Digitaleingängen mit Potentialtrennung
  - 1.3.3. max. 4 Digitalausgängen mit Potentialtrennung
  - 1.3.4. max. 6 Analogeingängen (wahlweise mit Potentialtrennung)
  - 1.3.5. max. 4 Analogausgängen mit Potentialtrennung
- 1.4. 5 Cannon-Rundsteckverbinder
- 1.5. Abmessungen B x H x T = 400 x 400 x 130 mm

#### 2. 1 Stellgerät

StG xx (Größe des Stellgerätes ist abhängig vom Dieselmotor-Typ)

**3. 1 Impulsaufnehmer**

IA xx-xx (abhängig vom Dieselmotor-Typ)

**4. Optionale Komponenten:**

4.1. 1 Kabelsatz

4.2. 1 zusätzlicher Impulsaufnehmer

4.3. 1 Satz Sensoren wahlweise für Öldruck, Ladedruck, Luftdruck für Sollwertvorgabe, Ladelufttemperatur, Kühlwassertemperatur, Abgastemperatur.

4.4. 1 Handprogrammer HP 03

4.5. Dialog-Software DcDesk 2000 einschl. Kommunikationskabel (Regler ? PC)



**Hinweis**

*Für Motoren mit Leistungen kleiner als 800 kW kann das System PEGASOS mit Stellgeräten der Serien E6 / E10 oder E2000 kombiniert werden.*

*Für Motoren mit Bosch EDC-Einspritzpumpen steht das Basissystem DG EDC.2-01 zur Verfügung.*

*Für Motoren mit elektronischer Dieseleinspritzung (EFI) ist das HEINZMANN-System DARDANOS MVC 01-10/20 einsetzbar.*

### **3 Funktionsumfang**

Bei dem Heinzmann Lokomotivregelsystem PEGASOS stehen neben der Drehzahlregelung folgende Funktionen zur Verfügung:

#### **a) Startmengeneinstellung**

Es kann zwischen konstanter und variabler Startmenge gewählt werden. Die variable Startmenge wird während des Startvorganges nach Ablauf einer bestimmten Zeit bis zum Anspringen des Motors erhöht.

#### **b) Drehzahlrampen**

Falls die Drehzahl einer Sollwertverstellung verzögert folgen soll, stehen Drehzahlrampen zur Verfügung, die bei Bedarf für steigende und fallende Drehzahl sowie für bestimmte Drehzahlbereiche unterschiedlich parametrierbar sind.

#### **c) Feste Füllungsbeschränkungen**

Für die Stopstellung und die Stellung max. Füllung sind "elektrische Anschläge" vorgesehen. Hierdurch wird vermieden, dass die Stellkraft des Stellgerätes auf die Endanschläge des Stellgliedes und der Einspritzpumpe wirkt.

#### **d) Drehzahlabhängige Füllungsbeschränkung**

Es können drehzahlabhängige Füllungsbeschränkungskurven programmiert werden, wodurch bei jeder Drehzahl nur das für den Motor zulässige oder vom Anwender gewünschte Drehmoment zur Verfügung steht.

#### **e) Ladedruckabhängige Füllungsbeschränkung**

Bei aufgeladenen Motoren wird bei nicht ausreichendem Ladeluftdruck (z.B. Lastaufnahme) die Füllung begrenzt, um einen rauchfreien Betrieb zu ermöglichen. Die entsprechenden Beschränkungskurven können frei programmiert werden.

#### **f) Leerlauf-Endregler**

Für dieselhydraulischen Lokantrieb kann der Regler als Leerlauf-Endregler ausgelegt werden. Dabei stehen zwei feste Zwischendrehzahlen zur Verfügung, z.B. für Stationärbetrieb (Generator am Nebenantrieb u.a.). Sofern erforderlich, kann hierbei eine P-Bereichs-

umschaltung vorgesehen werden, um etwa im Fahrbetrieb ohne und im Stationärbetrieb mit P-Bereich (Speed droop) zu arbeiten.

#### **g) Temperaturabhängige Leerlaufdrehzahl**

Bei niedrigen Temperaturen kann der Motor mit erhöhter Leerlaufdrehzahl betrieben werden. Mit steigender Motortemperatur wird die Leerlaufdrehzahl auf ihren normalen Wert reduziert.

#### **h) Öldrucküberwachung**

Für die Öldrucküberwachung können drehzahlabhängige Grenzkurven vorgesehen werden. Bei zu niedrigem Öldruck wird ein Alarm gegeben und bei weiterem Abfall des Öldruckes wird der Motor abgestellt. Eine verzögerte Reaktion ist jeweils parametrierbar.

#### **i) Lastregelsystem**

Für dieselelektrischen Lokbetrieb kann eine Leistungsregelung vorgesehen werden, mit der die Generatorleistung drehzahl- und lastabhängig geregelt wird.

#### **j) Schleuderschutz**

Es kann ein Schleuderschutz parametrierbar werden. Dazu ist Signal aus externer Sensorik erforderlich.

#### **k) Zusatzgeräte**

Über einen optionalen CAN-Bus-Anschluss im Kontrollgerät können Zusatzgeräte wie Fahrstandsanzeigen, Datenlogger oder Fernkommunikation angeschlossen werden.

#### **l) Ausgangssignale**

Für Motorsignale wie Drehzahl oder Regelweg stehen proportionale Ausgangssignale im Bereich von 0-5 V und 4-20 mA zur Verfügung, die für Anzeigen oder zur Weiterverarbeitung verwendet werden können.

Außerdem werden bei auftretenden Fehlern an den Sensoren oder dem Regelsystem selbst über Relaisausgänge Alarme ausgegeben.



#### **Hinweis**

*Bei der Festlegung der Funktionen ist zu prüfen, ob der gewünschte Gesamtumfang hardwaremäßig möglich ist.*

## **4 Weitere Informationen**

In dieser Druckschrift sind die technischen Daten und Anschlüsse der Steuerelektronik, der Sensoren, der Sollwertgeber und der Stellgeräte ausführlich beschrieben.

Die Funktionen der einzelnen Einstellparameter und Kennlinien werden in der Druckschrift **Basisinformation 2000, Level 6, Druckschrift-Nr. DG 00 001-d** ausführlich beschrieben.

Die Funktionsweise des Kommunikationsprogramms DcDesk kann der Druckschrift **Bedienungsanleitung Kommunikationsprogramm DcDesk 2000, Druckschrift-Nr. DG 00 003-d** entnommen werden.

Das Regelsystem PEGASOS wird kundenspezifisch ausgeliefert und bereits im Werk so weit wie möglich voreingestellt. Daher ist zur Bearbeitung eines Auftrags die vom Kunden ausgefüllte und an **HEINZMANN** zurückgesendete Druckschrift **Bestellinformation für Digitalregler, Druckschrift-Nr. DG 96 012-d** unbedingt erforderlich.

## 5 Wirkungsweise

Kernstück des Kontrollgerätes ist ein sehr schneller und leistungsfähiger Mikroprozessor (CPU). Das eigentliche Reglerprogramm, mit dem der Mikroprozessor arbeitet, ist dauerhaft in einem sogenannten Flash-ROM gespeichert.

Von einem Impulsnehmer an einem Zahnrad mit möglichst großer Zähnezahl (wenn möglich: Anlasserzahnkranz) wird die Istdrehzahl des Motors aufgenommen. Der Mikroprozessor (CPU) des Kontrollgerätes vergleicht den Istwert der Drehzahl mit dem vorgegebenen Sollwert. Treten Abweichungen auf, wird von der CPU das neue Stellgerätesignal errechnet und über die Endstufe mittels eines PWM-Signals an das Stellgerät weitergeleitet. Die Rückführung des Stellgerätes zeigt die jeweilige Stellung der Regelstange an und ermöglicht somit der CPU eine optimale Signalanpassung.

Die Drehzahlvorgabe für den Motor erfolgt durch einen oder mehrere Sollwertgeber. Diese Geber können sowohl analog wie auch digital aufgebaut sein. Weitere Digitaleingänge erlauben die Zu- oder Umschaltung von Funktionen.

Da der Regler über einen I-Anteil verfügt und die Drehzahl bei jeder Belastungsstufe mit einem fest vorgegebenen Wert verglichen wird, ist auch die Drehzahl im Beharrungszustand stets gleich dem Sollwert, d.h. der P-Bereich ist Null.

Verschiedene Sensoren übermitteln Daten an den Regler, nach denen der Regler den Betriebszustand des Motors anpasst. Beispielsweise können am Motor mehrere Temperatur- und Drucksignale erfasst werden.

Für Anwendungsfälle, bei denen ein P-Bereich erforderlich ist, wird von der CPU die zu der entsprechenden Füllung zugehörige Drehzahl errechnet und als Sollwertkorrektur eingefügt.

Vom Kontrollgerät werden analoge und digitale Ausgangssignale geliefert, wobei diese Signale Betriebszustände des Motors anzeigen oder auch andere Aufgaben übernehmen können. Über eine serielle Schnittstelle und einen CAN- Bus erfolgt der Dialog mit anderen Geräten.

Bei Motorstillstand sorgt eine spezielle Schaltung dafür, dass vom Regler kein Strom zum Stellgeräteantrieb fließt.

## 6 Blockschaltbilder

### 6.1 Allgemeines Blockdiagramm der Digitalregler DG 16.2-01 bis DG 40.2-01

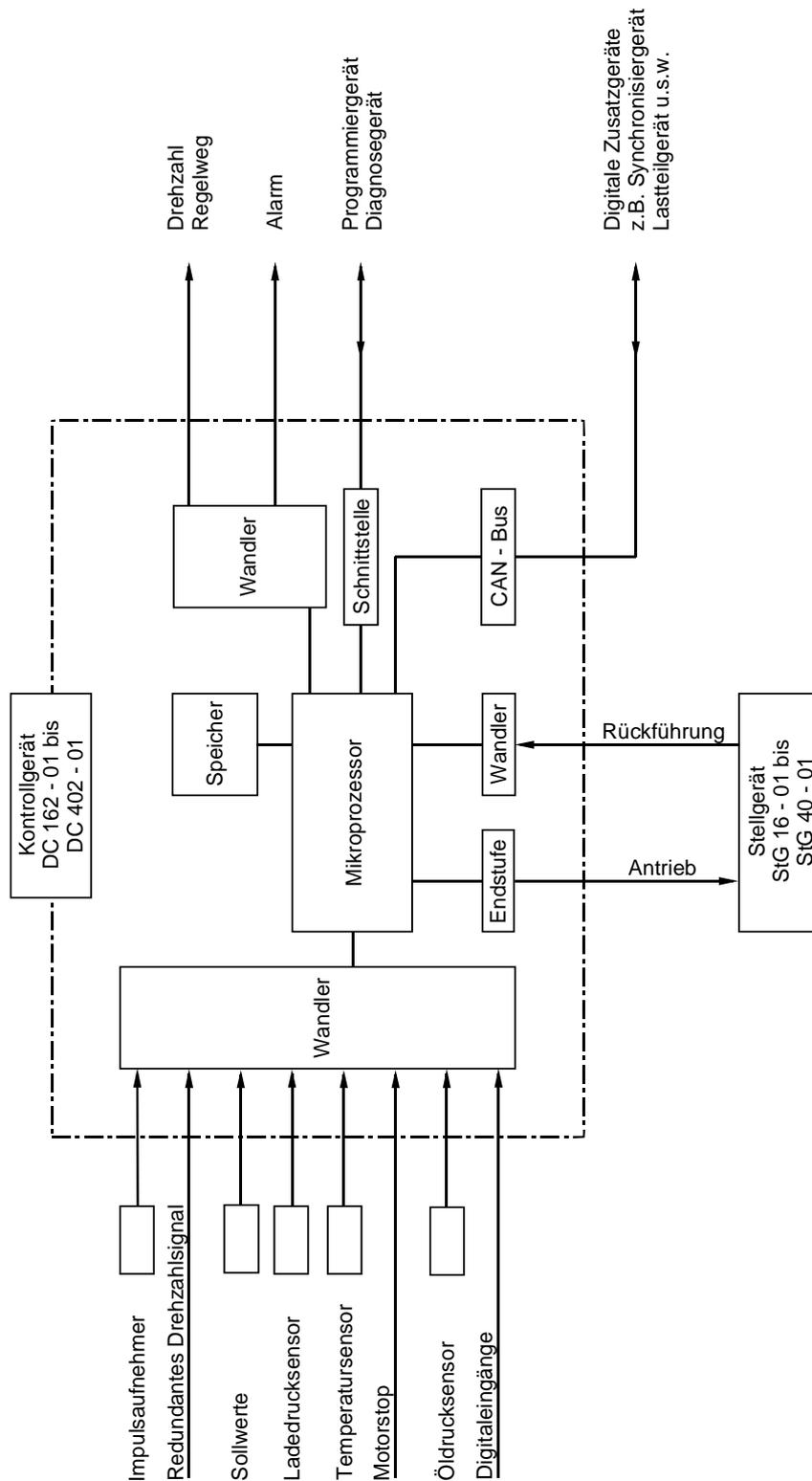


Abb. 1: Allgemeines Blockdiagramm DG 16.2 - 01 bis DG 40.2 - 01

## 6.2 Blockschaltbild für dieselektrischen Antrieb

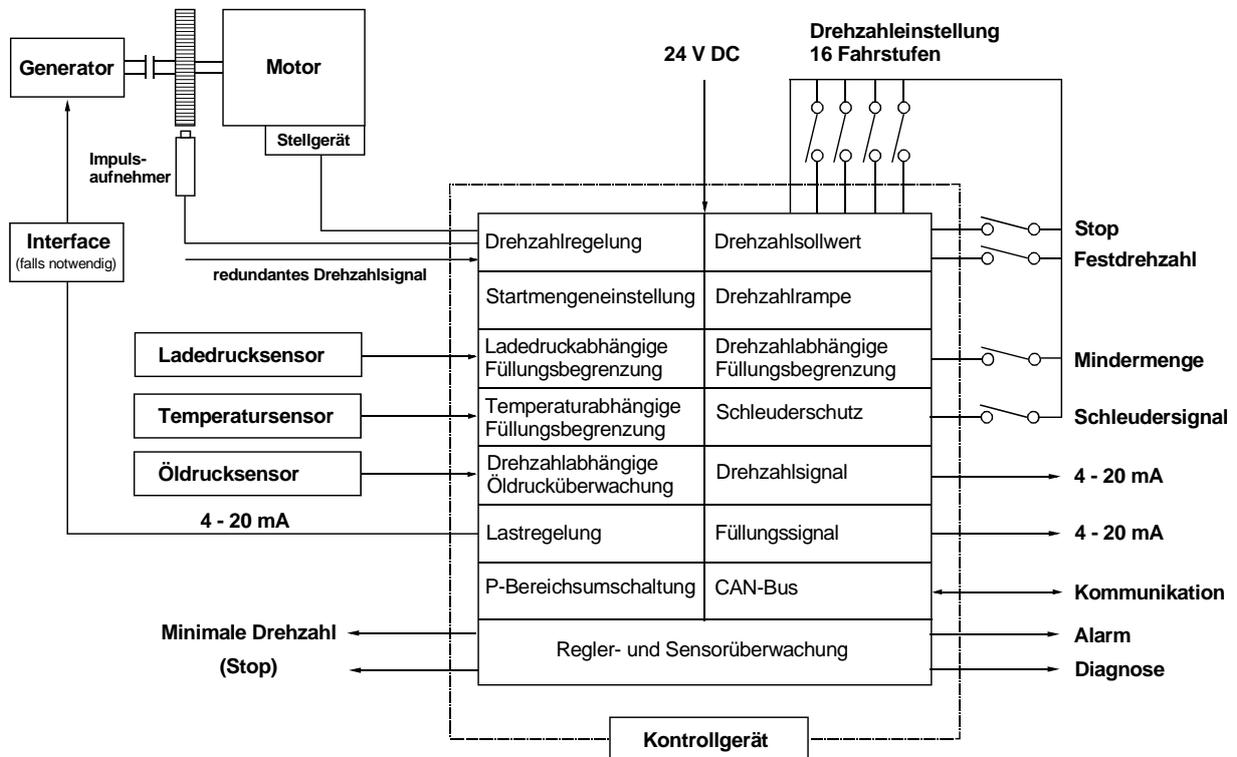


Abb. 2: Blockschaltbild für dieselektrischen Antrieb

Abbildung 2 zeigt als Beispiel die Regeleinrichtung eines Alldrehzahlreglers für einen dieselektrischen Lokantrieb. Die Drehzahleinstellung wird dabei über 4 Schalter für insgesamt 16 Fahrstufen vorgenommen. Eine Drehzahlvorgabe mittels Stromsignal (4-20 mA) kann alternativ programmiert werden.

### 6.3 Blockschaltbild für dieselhydraulischen Antrieb

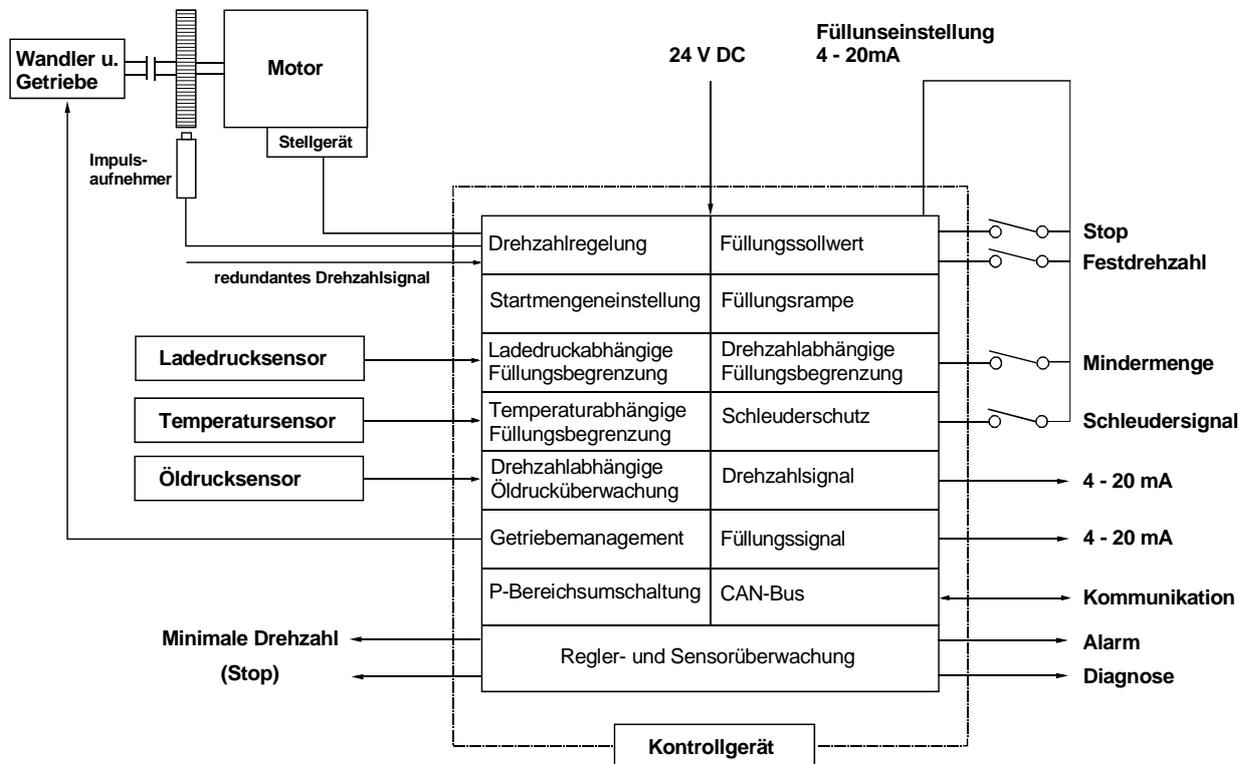


Abb. 3: Blockschaltbild für dieselhydraulischen Antrieb

Beim dieselhydraulischen Lokantrieb wird vielfach ein Leerlauf-/Enddrehzahlregler eingesetzt. Oberhalb der Leerlaufdrehzahl geht die Drehzahlregelung in eine Füllungseinstellung und die Drehzahlrampe in eine Füllungsrampe über. Die Füllungseinstellung kann auch hier wahlweise mit Fahrstufenschalter oder Stromsignal erfolgen.



Hinweis

*Die einzelnen Reglerfunktionen sind in der Druckschrift „Basisinformation 2000 für Digitalregler“ DG 00 001-d ausführlich erläutert.*

## 7 Sensoren

### 7.1 Übersicht

Sensor	Drehzahl	Kühlmittel- temperatur	Abgastemperatur	Druck
HZM -Bezeichnung	IA 01-38, IA 02-76 IA 03-102, IA 11-38 IA 12-76, IA 13-102 IA 22-76, IA 23-102	TS 01-28-PT1000	TS 02-60 PT 200 TS 02-100 PT 200	DSO 01-2,5, DSO 04-2,5 DSO 01-6, DSO 04-6 DSO 01-10, DSO 04-10
Anschluss	SV 6-IA-2K 2-polig	SV 6-IA-2K 2-polig	DIN 3-polig	DIN 43650 A 2 Leiter- System
Messverfahren	Induktivsensor	PT1000, passiv	PT 200, passiv	aktiv
Messbereich	5..12.000 Hz	-50..+150°C	-40..+1000°C	0..2,5 bar 0..6 bar 0..10 bar
Versorgungs- spannungsbereich		passiv	passiv	10..34 V DC
Ausgangssignal- Bereich	0,5..10 V AC	ca. 700..1500 Ohm	ca. 85..425 Ohm	4..20 mA
Betriebstemperatur- bereich	-55..+120°C	-50..+150°C	-40..+1000°C	-25..+125°C
Schutzart	IP 55	IP 65	IP 65	IP 65
Vibration		< 20g, 10..300 Hz	< 60g, 10..100 Hz	< 20g, 10..300 Hz
Schock		< 50g, 11 ms Halbsinus	< 50g, 11 ms Halbsinus	< 50g, 11 ms Halbsinus

## 7.2 Impulsaufnehmer IA ...

### 7.2.1 Technische Daten

Messprinzip	Induktivsensor
Abstand zum Impulsrad (standard)	0,5 bis 0,8 mm
Ausgangsspannung	0,5 bis 10 Volt ~ (AC)
Signalform	Sinus (abhängig von der Zahnform)
Widerstand	ca. 52 Ohm
Temperaturbereich	-55°C bis +120°C
Schutzart	IP 55
Vibration	< 10g, 10..100 Hz
Schock	< 50g, 11 ms Halbsinus
Zugehöriger Stecker	SV 6 - IA - 2K (EDV- Nr.: 010-02-170-00)

### 7.2.2 Anordnung

Die Anordnung des Impulsaufnehmers soll so erfolgen, dass sich eine möglichst hohe Messfrequenz ergibt. Die **HEINZMANN**-Digitalregler DG 16.2-01, DG 30.2-01 und DG 40.2-01 sind ausgelegt für eine max. Frequenz von 12.000 Hz. Die Frequenz lässt sich wie folgt berechnen:

$$f \text{ (Hz)} = \frac{n(\text{1/min}) \cdot z}{60}$$

$$z = \text{Zähnezahl des Impulsrades}$$

Beispiel:

$$n = 1500 \text{ 1/min}$$

$$z = 160$$

$$f = \frac{1500 \cdot 160}{60} = 4000 \text{ Hz}$$

Weiterhin sollte beachtet werden, dass die Motordrehzahl durch den Impulsaufnehmer direkt aufgenommen werden kann, z.B. durch Anbau am Anlasserzahnkranz des Schwungrades und nicht am Einspritzpumpenrad.

Das Messrad muss aus magnetischem Material (z.B. Stahl oder Gusseisen) bestehen.

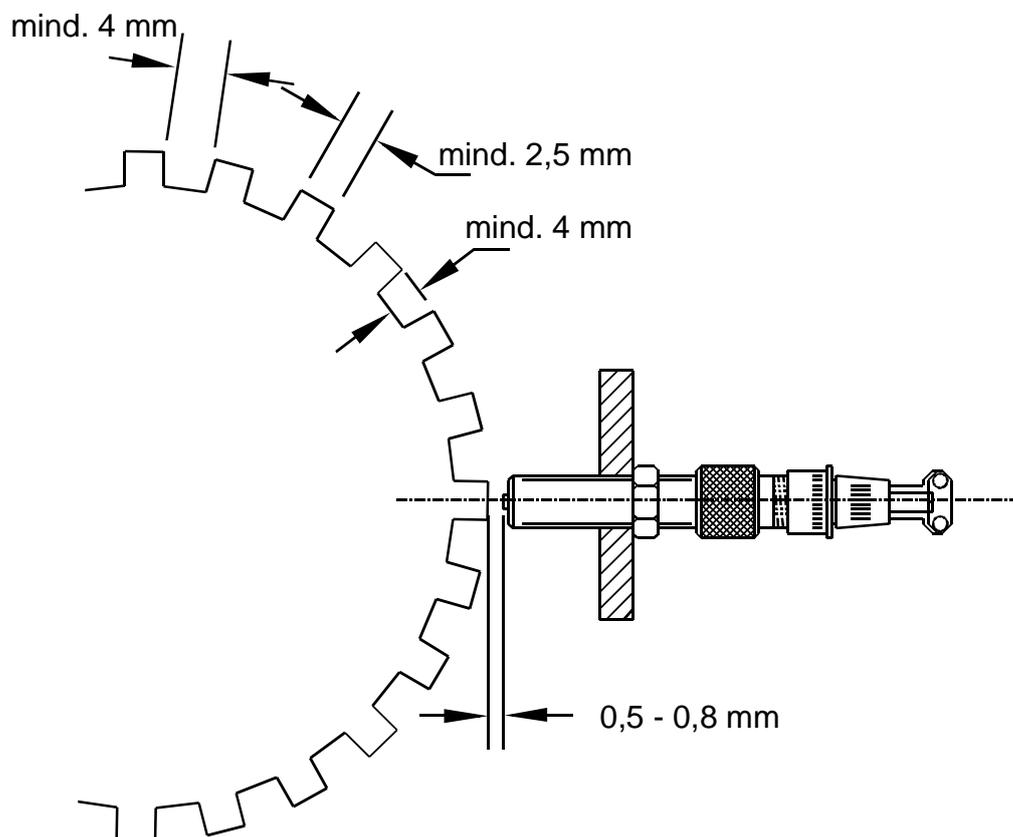
### 7.2.3 Zahnform

Die Zahnform ist beliebig. Der Zahnkopf sollte mindestens 2,5 mm breit, die Lückenbreite und die Lückentiefe mindestens 4 mm sein. Für eine Lochscheibe gelten die entsprechenden Maße.

Die radiale Anordnung des Impulsaufnehmers ist aus Toleranzgründen vorzuziehen.

### 7.2.4 Abstand des Impulsaufnehmers

Der Abstand des Impulsaufnehmers zum Zahnkopf sollte 0,5 bis 0,8 mm betragen. (Impulsaufnehmer kann auf Zahnkopf aufgeschraubt und ca. 1/2 Umdrehung zurückgeschraubt werden.)



**Abb. 4: Abstand des Impulsaufnehmers**

### 7.2.5 Impulsnehmer Standardausführung

Maß Type	L (mm)	G	Bemerkungen
01 - 38	38	M 16 x 1,5	zugehöriger Stecker SV6-IA-2K
02 - 76	76	M 16 x 1,5	
03 - 102	102	M 16 x 1,5	
11 - 38	38	5/8"-18UNF-2A	
12 - 76	76	5/8"-18UNF-2A	
13 - 102	102	5/8"-18UNF-2A	

Bestellbezeichnung z.B. IA 02-76

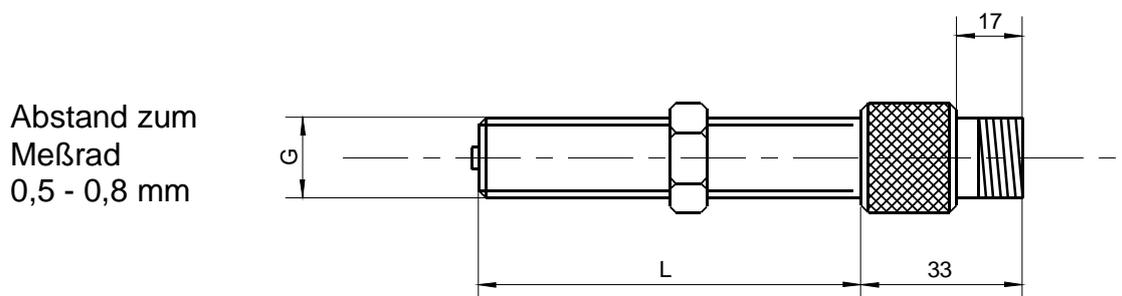


Abb. 5: Abmessungen des Impulsnehmers

### 7.2.6 Impulsnehmer - verstärkte Ausführung

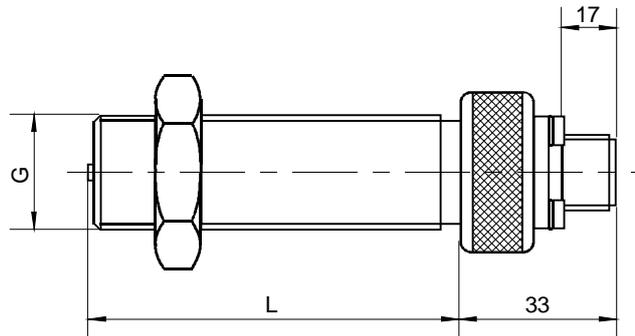
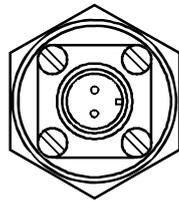
Bei größeren radialen Toleranzen des Messrades kann der Impulsnehmer im Betrieb beschädigt werden. In diesem Fall muss die verstärkte Ausführung verwendet werden.

Der Abstand des Impulsnehmers zum Zahnkopf soll 2 bis 3 mm betragen. (Impulsnehmer kann auf Zahnkopf aufgeschraubt und ca. 1,5 Umdrehungen zurückgeschraubt werden.)

Maß Type	L (mm)	G	Bemerkungen
22 - 76	76	M 24 x 1,5	Zugehöriger Stecker SV6-IA-2K
23 - 102	102	M 24 x 1,5	

Bestellbezeichnung z.B. IA 22-76

Abstand zum  
Meßrad  
max. 3 mm



**Abb. 6: Impulsaufnehmer - verstärkte Ausführung**

### 7.2.7 Redundantes Drehzahlsignal

Wenn der Ausfall des Impulsaufnehmers abgesichert werden soll, kann am Lokomotivregelsystem PEGASOS ein zweiter Impulsaufnehmer angeschlossen werden.

Bei Impulsaufnehmerausfall wird automatisch auf das redundante Drehzahlsignal umgeschaltet und ein Alarm gegeben.

### 7.3 Kühlmittel-Temperatursensor TS 01 - 28 - PT 1000

Messbereich	-50°C bis +150°C
Genauigkeit	±1,5°C
Widerstand bei 25 °C (R25)	1000 Ohm ±0,5 %
Max. Betriebsspannung	5 V
Max. Betriebsstrom	3 mA
Empf. Betriebsstrom	ca. 1 mA
Zeitkonstante in Flüssigkeit	ca. 13 Sekunden
Zul. Temperaturbereich Steckdose	-40°C bis +105°C
Schutzart	IP 65
Vibration	< 20 g, 10..300 Hz
Schock	< 50 g, 11 ms Halbsinus
Anziehdrehmoment	50 Nm ±15 %
Zugehöriger Steckverbinder	SV 6 - IA - 2K (EDV- Nr.: 010 02 170 00)

Temperatursensor	EDV- Nr.	L1 (mm)	L2 (mm)	Gewinde G
TS 01-28 - PT 1000	600-00-053-00	12	16	M 14 x 1,5

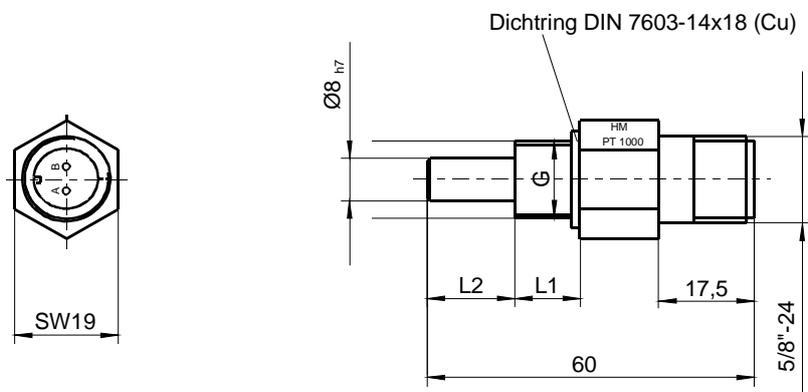


Abb. 7: Temperatursensor TS 01 - 28 - PT 1000

### 7.4 Abgastemperatursensoren PT 200 (-40°C bis +800°C)

Folgende Spezifikationen gelten für alle PT 200 - Sensoren:

Messbereich	-40°C bis +1000°C
Genauigkeit	±4,5°C bei 20°C, ±13,5°C bei 900°C
Widerstand bei 0 °C	200 Ohm
Max. Betriebsstrom	4 mA
Empf. Betriebsstrom	ca. 1..2 mA
Zeitkonstante in Gase	ca. 13 Sekunden bei 900°C
Zul. Temperaturbereich Steckdose	-40°C bis +150°C
Schutzart	IP 65 K
Vibration	< 60 g, 10..300 Hz
Schock	< 50 g, 11 ms Halbsinus
Anziehdrehmoment	35 Nm ±15 %

#### 7.4.1 PT 200 - Sensor mit Kabel und Aderendhülsen

Temperatursensor	EDV- Nr.	L (mm)	EL (mm)	Gewinde G
TS 02-60 - PT 200 -KV	600-00-063-00	60	40	M 16 x 1,5
TS 02-100 - PT 200 - KV	600-00-063-01	100	80	M 16 x 1,5

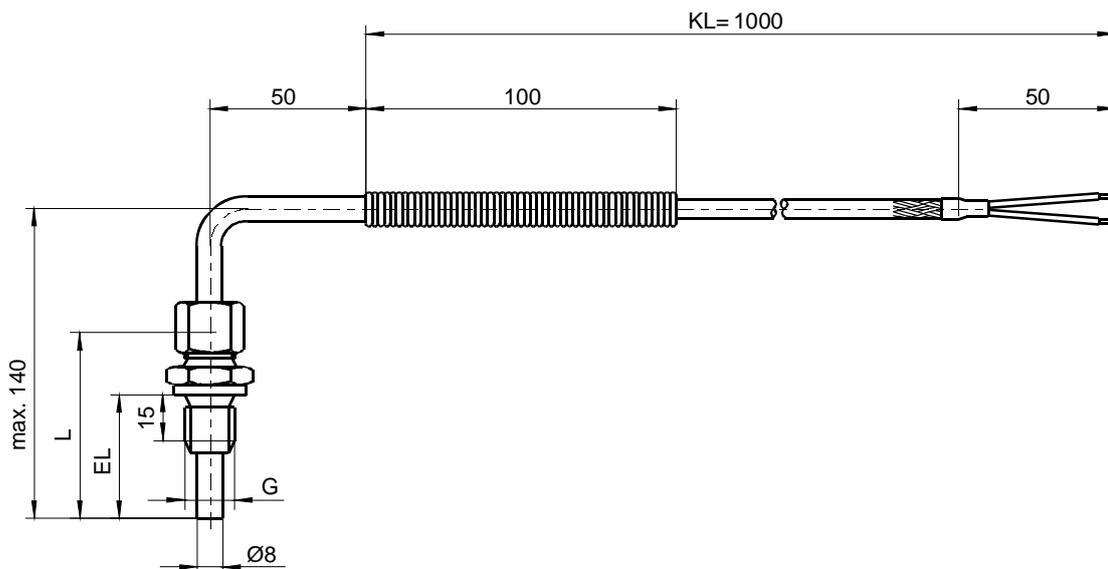


Abb. 8: PT 200 - Sensor mit Kabel und Aderendhülsen

### 7.4.2 PT 200 - Sensor mit Steckverbinder

Temperatursensor	EDV- Nr.	L (mm)	EL (mm)	Gewinde G	Bemerkungen
TS 02-60 - PT 200 -SV	600-00-063-02	60	40	M 16 x 1,5	Zugehöriger Stecker
TS 02-100 - PT 200 - SV	600-00-063-03	100	80	M 16 x 1,5	SV6-IA-2K

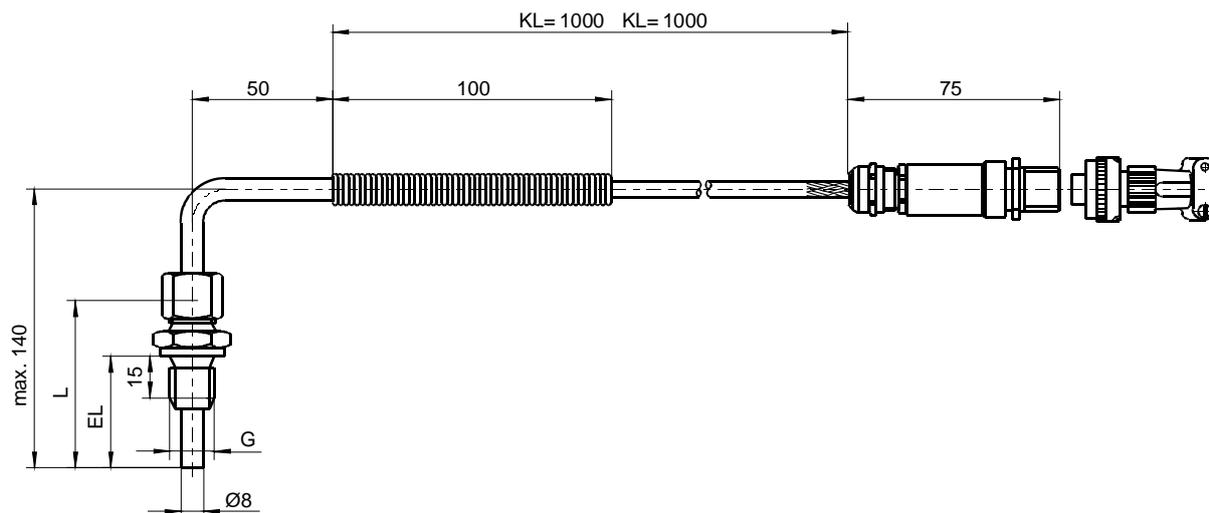


Abb. 9: PT 200 - Sensor mit Steckverbinder

## 7.5 Öldruck- und Ladeluftdrucksensoren

Alle Drucksensoren sind auch in einem zusätzlichen Gehäuse mit Übergabeklemmleiste lieferbar.



*Die Drucksensoren können auch als pneumatische Sollwertgeber verwendet werden.*

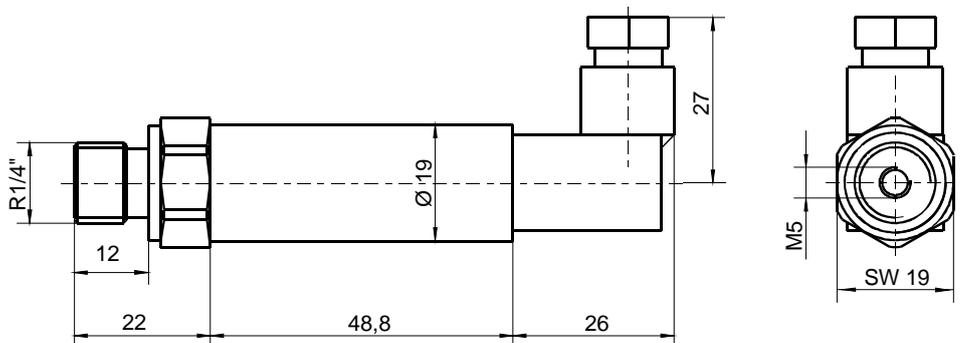
### Hinweis

Folgende Spezifikationen gelten für alle Drucksensoren:

Messbereich	0..2,5 bar, 0..6 bar oder 0..10 bar
Überdruck	6 bar bzw. 15 bar bzw. 20 bar
Versorgungsspannung	10..34 V DC
Ausgangssignal	4..20 mA
Lagertemperatur	-25°C bis +85°C
Umgebungstemperatur	-25°C bis +85°C
Öltemperatur	-25°C bis +125°C
Schutzart	IP 65
Vibration	< 6 g, 20..2000 Hz
Schock	< 50 g, 11 ms Halbsinus
Anziehdrehmoment	max. 25 Nm
Anschluss	DIN 43650-A, 2-Leitersystem

### 7.5.1 Drucksensoren mit Steckverbinder

Drucksensor	EDV- Nr.	Max. Betriebsdruck (bar rel.)
DSO 01 - 2,5	600-00-058-02	2,5
DSO 01 - 6	600-00-058-00	6
DSO 01 - 10	600-00-058-01	10



**Abb. 10: Drucksensor mit Steckverbinder**

### 7.5.2 Drucksensoren mit Gehäuse und Anschlussklemmen

Drucksensor	EDV- Nr.	Max. Betriebsdruck (bar rel.)
DSO 04 - 2,5	600-00-076-02	2,5
DSO 04 - 6	600-00-076-01	6
DSO 04 - 10	600-00-076-00	10

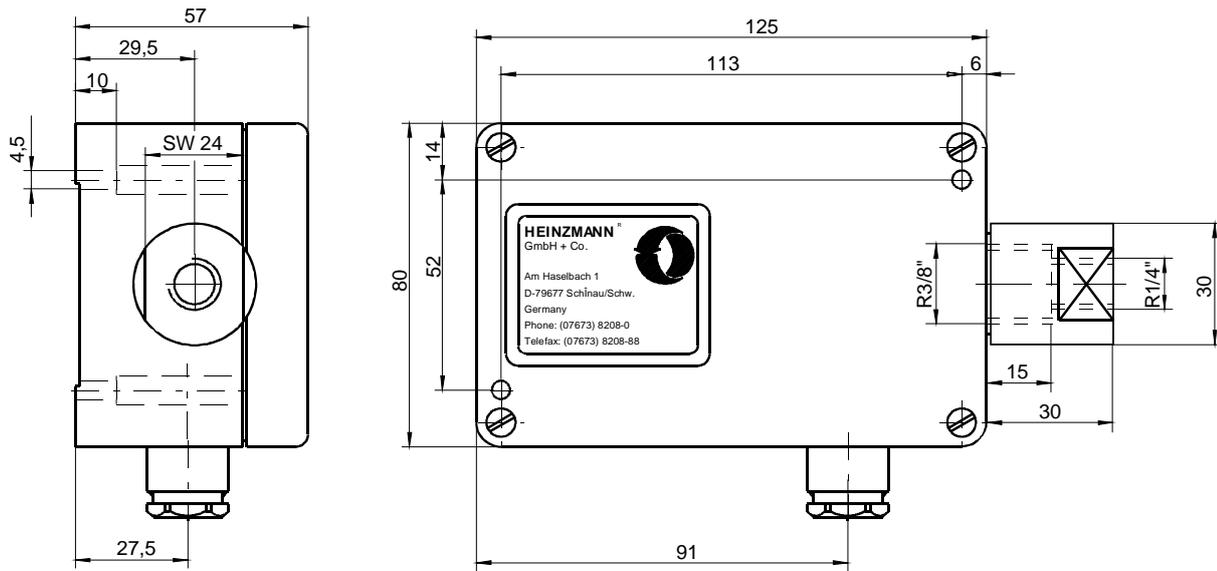


Abb. 11: Drucksensor mit Gehäuse

## 8 Sollwertpotentiometer

### 8.1 Sollwertpotentiometer SW 01 - 1 - b (1- Gang)

(EDV- Nr.: 600 00 041 01)

Verstellwinkel	ca. 312°
Widerstand	5 kOhm
Temperaturbereich	-55°C bis +120°C
Schutzart	IP 00

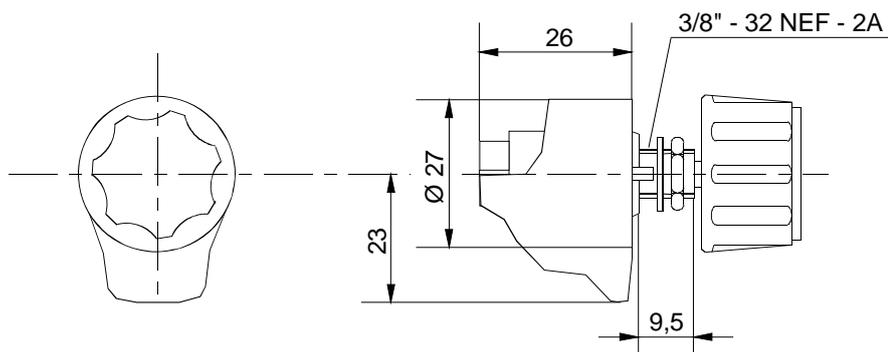


Abb. 12: Potentiometer SW 01 - 1 - b

### 8.2 Sollwertpotentiometer SW 02 - 10 - b (10- Gang)

(EDV- Nr.: 600 00 042 01)

Verstellwinkel	10 Umdrehungen
Widerstand	5 kOhm
Temperaturbereich	-55°C bis +105°C
Schutzart	IP 00

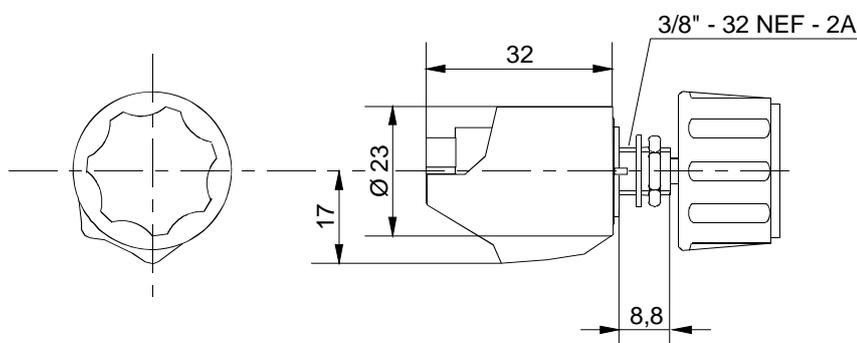


Abb. 13: Potentiometer SW 02 - 10 - b

Auf Wunsch sind die Potentiometer gemäß 8.1 und 8.2 mit AnalogEinstellknopf mit Feststeller anstelle des einfachen Drehknopfes lieferbar. Die Bezeichnung ändert sich dabei auf SW...-m.

Anstelle des Knopfes ist außerdem eine Klemmeinrichtung lieferbar. Hierbei ändert sich die Bezeichnung auf SW ...-k.

## 9 Kontrollgeräte PEGASOS DC 16.2 - 01, DC 30.2 - 01 und DC 40.2 - 01

### 9.1 Technische Daten

Betriebsspannung	24..110 V DC (nach Bestellung)
Daten für Nennspannung 24 V:	
min. Spannung	18 V DC
Absicherung des Reglers	16 A (träge)
Stromaufnahme	ca. 300 mA + Stellgerätestrom
Daten für Nennspannung von 72 bis 110 V:	
min. Spannung	28 V DC
Absicherung des Reglers	6 A (träge)
Stromaufnahme	ca. 200 mA + Stellgerätestrom
Frequenzbereich des Drehzahleingangs	200 bis 12.000 Hz
Drehzahlkonstanz	±0.25 %
Frequenzdrift über die Temperatur bei einer Frequenz über 500 Hz zwischen -40°C und +70°C	±1 %
Lagertemperatur	-55°C bis +85°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	-40°C bis +70°C
Luftfeuchtigkeit	bis 100 %
Schutzart	IP 44
Gewicht	ca. 15 kg

## 9.2 Maßzeichnung

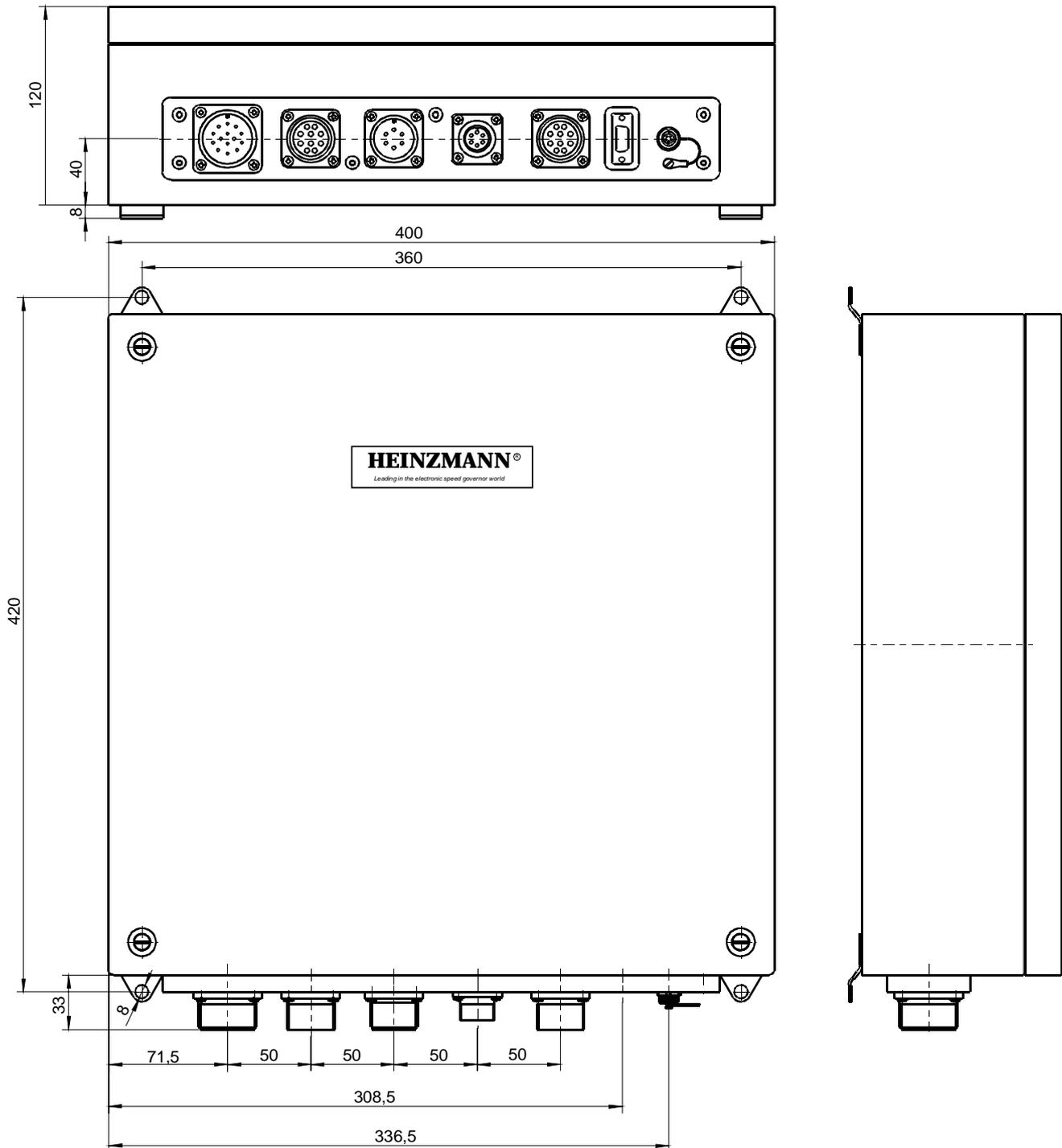
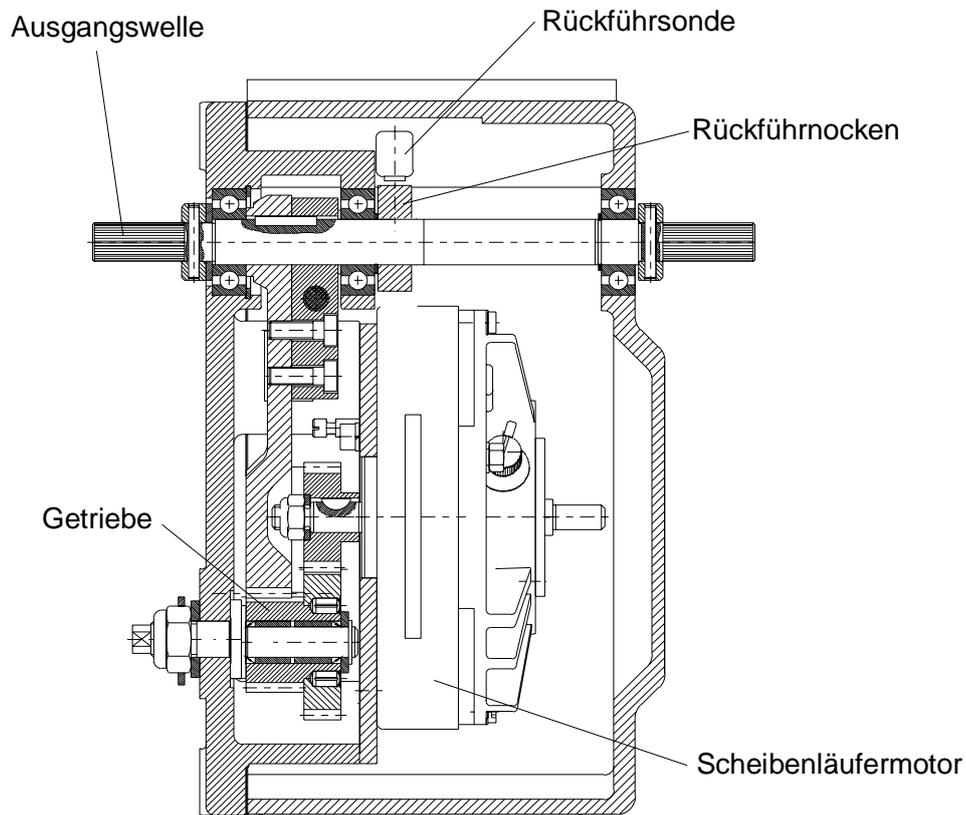


Abb. 14: Schaltschrank (KL 1511 von Rittal) mit Digitalregler PEGASOS

## 10 Stellgeräte StG 16..40

### 10.1 Konstruktion und Arbeitsweise



**Abb. 15: Schnittzeichnung des Stellgerätes**

Als Kraftquelle der Stellgeräte wird ein Gleichstromscheibenläufermotor verwendet, dessen Drehmoment über ein Zwischengetriebe auf die Reglerausgangswelle übertragen wird.

Durch die Verwendung von Spezialwerkstoffen und Langzeitschmiermitteln ist Wartungsfreiheit bei hoher Lebensdauer für die Stellgeräte gegeben.

Auf der Reglerausgangswelle ist ein Rückführnocken angebracht, der von einer Sonde berührungslos abgetastet wird und so dem Kontrollgerät die Stellung der Ausgangswelle exakt übermittelt.

Wenn das Stellgerät an einen Anschlag fährt, z.B. bei Überlastung des Dieselmotors oder Zylinderausfall, setzt nach ca. 20 sek. die Strombegrenzung ein, die den Stellgerätestrom so reduziert, dass am Stellgerät kein Schaden entsteht.

Diese Ausführung der Stellgeräte zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Hohe Verstellkräfte, die in beide Richtungen wirken.
- Äußerst geringe Stromaufnahme im Beharrungszustand und verhältnismäßig geringe Stromaufnahme bei Lastwechsel.
- Unempfindlichkeit bei langsamer Spannungsänderung in der Stromversorgung (schlagartige Spannungsänderungen führen zu Reglerstörungen).

## **10.2 Montage**

Das Stellgerät muss über versteifte Konsolen solide am Motor angebaut sein. Schwingende Anordnungen, die von zu schwachen Konsolen oder fehlenden Verstreben herrühren, sind unbedingt zu vermeiden, sie verstärken die Vibrationen und führen zu erhöhtem Verschleiß des Stellgerätes und des Verbindungsgestänges!

Generell ist jede Einbaulage möglich. Es sollte jedoch vermieden werden, die Stellgeräte so zu montieren, dass die Steckverbindung senkrecht nach oben zeigt.

### 10.3 Technische Daten der PEGASOS-Stellgeräte

	StG 16 - 01	StG 30 - 01
Drehwinkel an der Reglerausgangswelle	42°	42°
Max. Drehmoment an der Reglerausgangswelle (Richtung Stop)	ca. 15 Nm	ca. 28 Nm
Haltemoment in der Strombegrenzung	ca. 7,5 Nm	ca. 14 Nm
Durchlaufzeit 0-100 % ohne Last	ca. 120 ms	ca. 170 ms
Stromaufnahme des Reglers ( $U_B = 24 \text{ V}$ ):		
im Beharrungszustand	ca. 1 A	ca. 1 A
bei Lastwechsel	ca. 3..4 A	ca. 3..4 A
max. Strom	ca. 4,5 A	ca. 4,5 A
begrenzter Strom	ca. 2,5 A	ca. 2,5 A
Lagertemperatur	-55°C bis +110°C	-55°C bis +110°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25°C bis +90°C	-25°C bis +90°C
Umgebungstemperatur, Sonderausführung	-40°C bis +90°C	-40°C bis +90°C
Luftfeuchtigkeit	bis 100 %	bis 100 %
Schutzart	IP 44	IP 44
Gewicht ohne Konsole	ca. 12,3 kg	ca. 12,3 kg
Gewicht der Konsole (UG 8)	ca. 1,3 kg	ca. 1,3 kg

	<b>StG 40 - 01</b>
Drehwinkel an der Reglerausgangswelle	42°
Max. Drehmoment an der Reglerausgangswelle (Richtung Stop)	ca. 44 Nm
Haltemoment in der Strombegrenzung	ca. 22 Nm
Durchlaufzeit 0-100 % ohne Last	ca. 190 ms
Stromaufnahme des Reglers ( $U_B = 24 \text{ V}$ ):	
im Beharrungszustand	ca. 1,5 A
bei Lastwechsel	ca. 4..5 A
max. Strom	ca. 6 A
begrenzter Strom	ca. 3 A
Lagertemperatur	-55°C bis +110°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25°C bis +90°C
Umgebungstemperatur, Sonderausführung	-40°C bis +90°C
Luftfeuchtigkeit	bis 100 %
Schutzart	IP 44
Gewicht ohne Konsole	ca. 12,3 kg
Gewicht der Konsole (UG 8)	ca. 1,3 kg

### 10.4 Maßzeichnungen

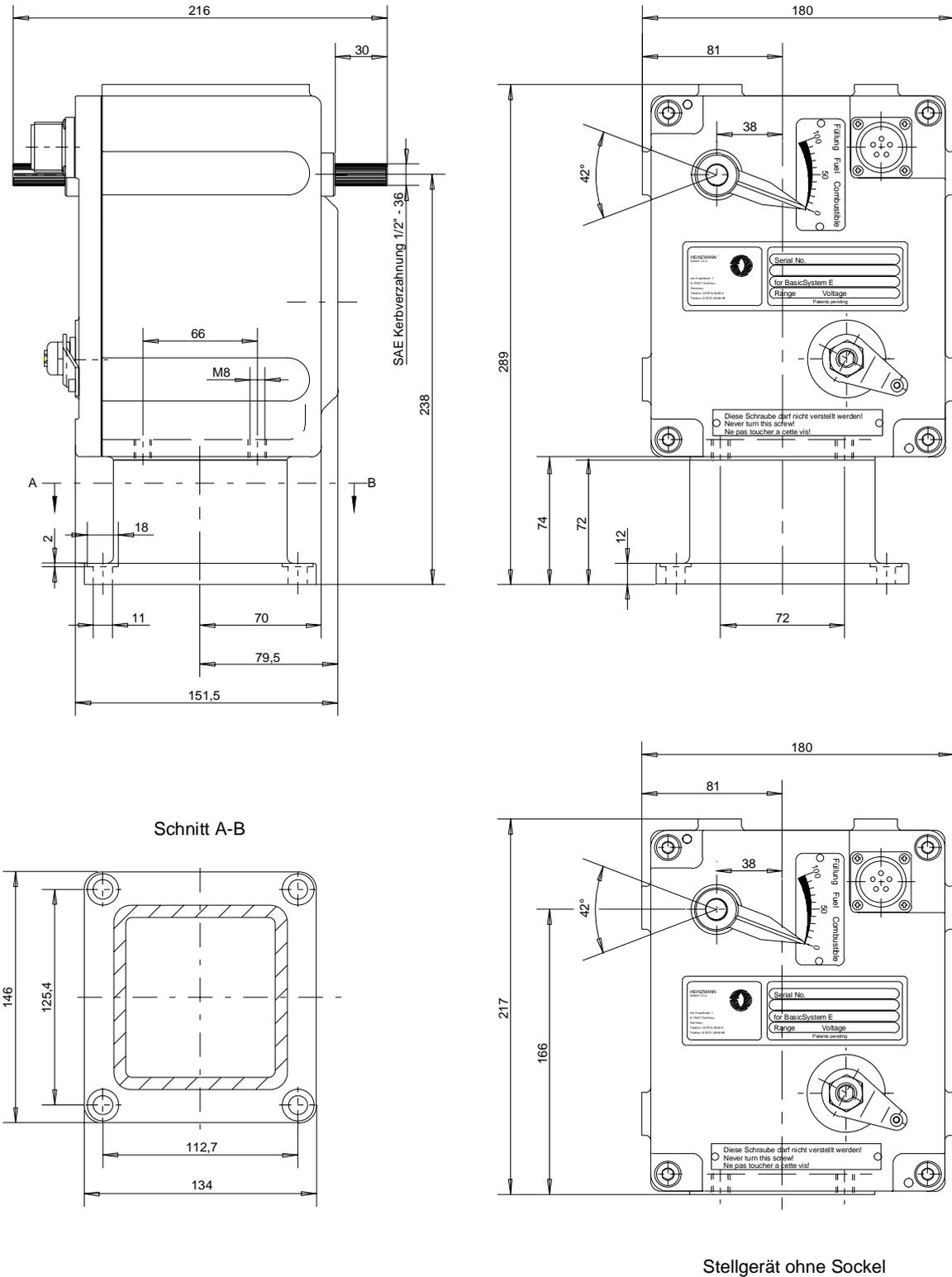


Abb. 16: Stellgeräte StG 16 – 01, StG 30-01 und StG 40-10

## 11 Reguliergestänge

### 11.1 Länge des Regulierhebels

Die Länge des Regulierhebels wird so festgelegt, dass vom Verstellwinkel der Reglerausgangswelle ca. 90 % ausgenutzt werden. Hieraus ergibt sich die Hebellänge für Regler mit 42° Verstellwinkel zu  $L = 1,5 a$ , wenn "a" der Weg an der Einspritzpumpe ist.

### 11.2 Verbindungsgestänge

Das Verbindungsgestänge vom Regler zur Einspritzpumpe soll in der Länge einstellbar und mit einem zug- oder druckelastischen Glied versehen sein. Als Verbindungsglieder werden nach Möglichkeit Gelenkstangenköpfe nach DIN 648 verwendet. Das Gestänge muss spielfrei und leichtgängig sein.

Bei Reibung oder mechanischem Spiel im Verbindungsgestänge zwischen Stellgerät und Einspritzpumpe ist eine optimale Regelung nicht möglich.

### 11.3 Einstellen des Verbindungsgestänges beim Dieselmotor mit Reiheneinspritzpumpe

Die Länge des Verbindungsgestänges wird so eingestellt, dass in der Stopstellung des Reglers die Einspritzpumpe auf 0 - 2 Strich Füllung steht. (Begrenzung der Regelstange der Einspritzpumpe durch den Regler.)

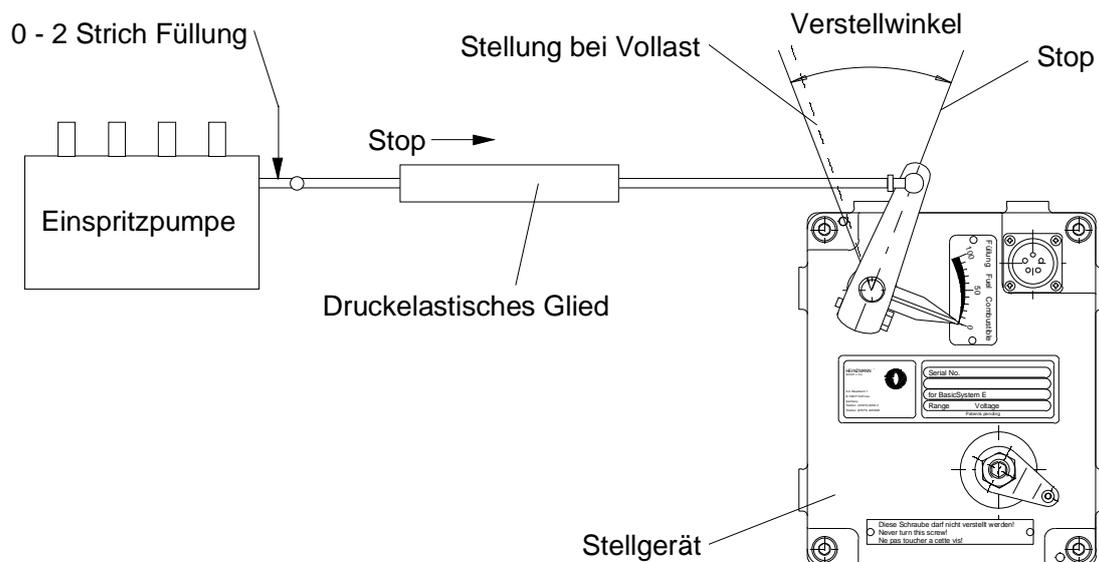


Abb. 17: Gestänge für Dieselmotoren

Das elastische Glied wird überwunden, wenn die Regelstange am Vollastanschlag anliegt und die Drehzahl weiter absinkt (Überlast). Außerdem wird das elastische Glied beim Stoppen über die Notbetätigung überwunden.

## 12 Elektrischer Anschluss

Die weiter unten zur Abschirmung gemachten Aussagen gelten generell für dieselhydraulische Lokomotiven mit 24 V DC Bordnetz.

Bei dieselektrischen Lokomotiven sind Generatorspannungen von mehreren hundert Volt sowie Spannungsspitzen im kV-Bereich die Regel. Die **HEINZMANN**-Elektronik inklusive Sensoren muss daher - sofern technisch möglich - galvanisch getrennt vom Bordnetz angeschlossen werden.

Auf Grund der Vielzahl verschiedener Loktypen ist eine Klärung der Verkabelung für den jeweiligen Einsatzfall erforderlich. Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

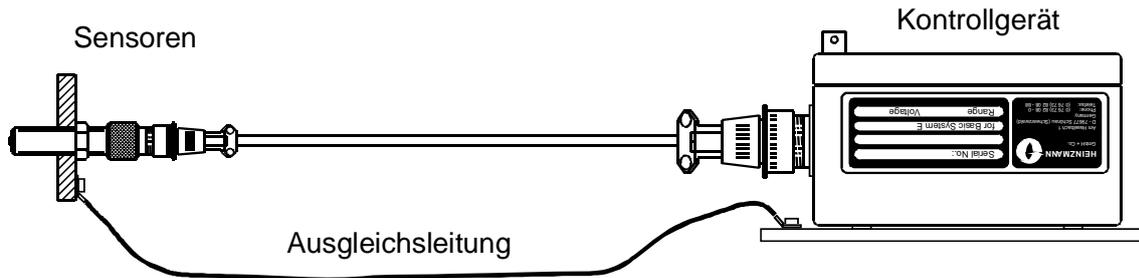
- Die Regler-Stromversorgung wird durch einen Leistungs-DC/DC-Wandler mit interner Überspannungsfilerung realisiert. Die Bordspannung wird in 24 V DC umgesetzt.
- Die Spannungsversorgung der Sensoren ist am Regler (interne Versorgungsspannung 24 V oder Referenzspannung 5 V) anzuschließen. Anderenfalls müssen die Signale über Trennverstärker in den Regler geleitet werden.
- Digitale Eingänge sowie digitale und analoge Ausgänge werden durch ein Lok-Interface LCI 01 im PEGASOS-Kontrollgerät galvanisch vom Bordnetz getrennt
- Eine Verbindung zwischen Motormasse und Bordnetz-Minus darf nicht zusätzlich durch die Reglerverkabelung hergestellt werden, um Erdschleifen zu vermeiden.
- Das Gehäuse des PEGASOS-Kontrollgerätes ist in jedem Fall mit Fahrzeugmasse zu verbinden. Bei elastischer Aufhängung Erdungskabel verwenden (Kabelquerschnitt mindestens 4 mm<sup>2</sup>).

### 12.1 Anschluss der Abschirmung

Um elektromagnetische Störeinflüsse zu verhindern, soll die Abschirmung an beiden Kabelenden auf Masse gelegt werden. Dies betrifft Abschirmungen der Kabel vom Regler zu den Sensoren, Potentiometern, Stellgeräten und Zusatzgeräten.

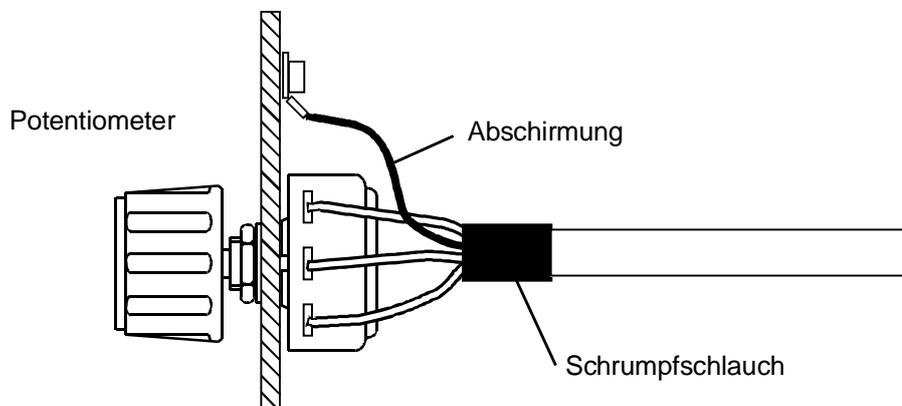
Falls eine Potentialdifferenz zwischen Reglergehäuse und irgendeiner dieser Komponenten besteht, ist zur Verhinderung von Ausgleichsströmen über dem Schirm eine Ausgleichsleitung vom Reglergehäuse zur jeweiligen Komponente zu ziehen.

Bei durch diese Anschlussart nicht zu behebbenden EMV-Problemen kann die Abschirmung der Kabel nach Abstimmung mit **HEINZMANN** auf Bordspannung-Minuspotential gelegt werden. Dann ist der Schirm nur einseitig am Kontrollgerät aufzulegen.



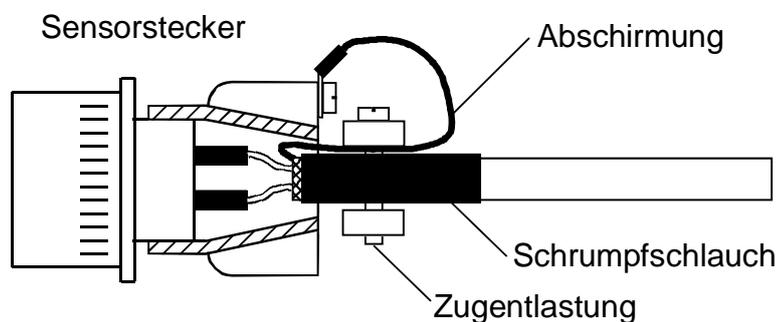
**Abb. 18: Anschluss einer Ausgleichsleitung**

Bei Kabelenden ohne Stecker (z.B. Klemmleiste oder Lötkontakte) muss der Schirm in der Nähe der Kontakte am Gehäuse befestigt werden.



**Abb. 19: Beispiel einer Schirmbefestigung ohne Stecker**

Bei einer Steckverbindung wird der Schirm mit der Zugentlastung des Steckers verbunden.



**Abb. 20: Beispiel einer Schirmbefestigung im Stecker**

## 12.2 Anschlussplan vom Regelsystem PEGASOS

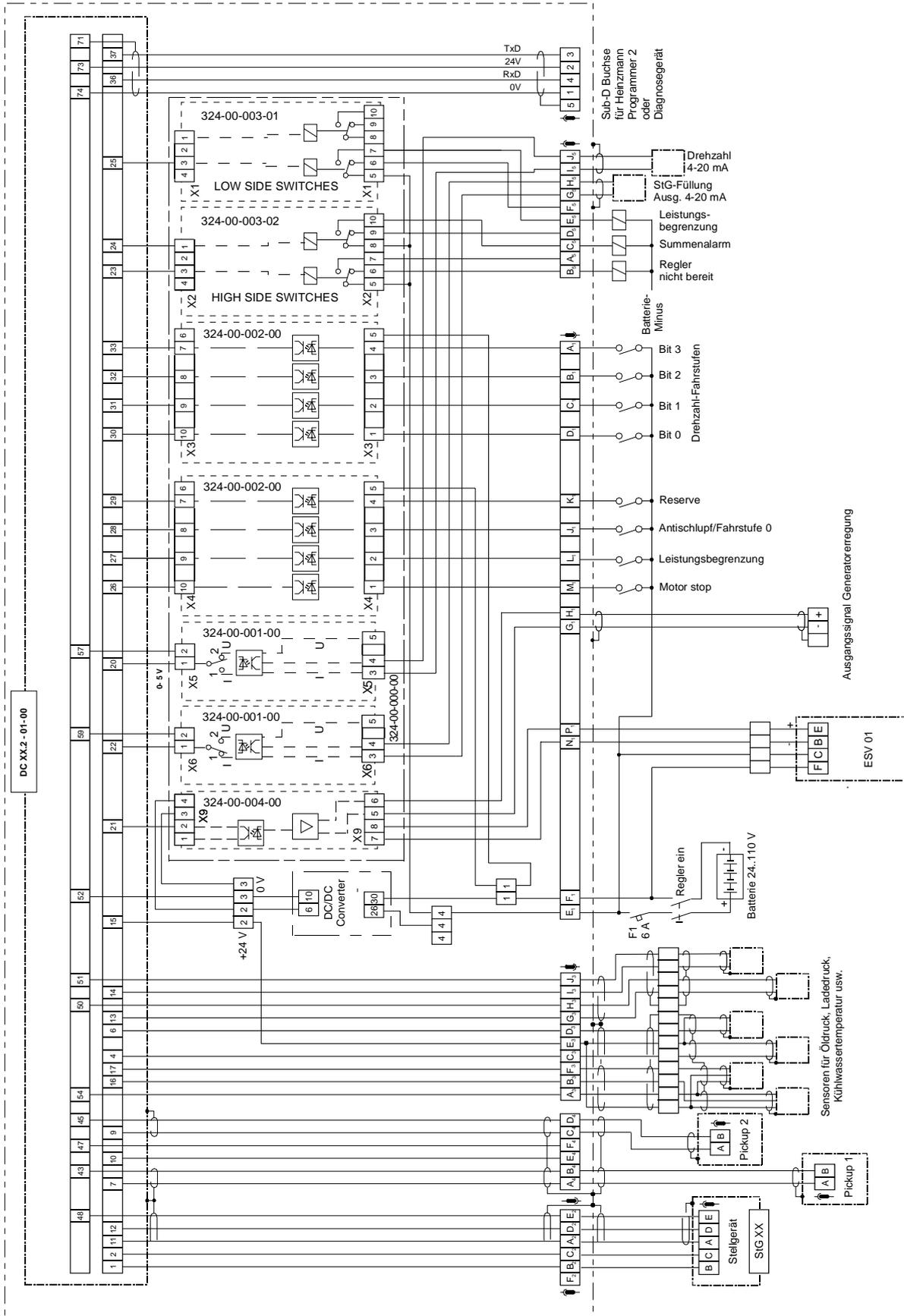


Abb. 21: Typischer Anschluss vom Regelsystem PEGASOS



### 13 Drehzahlsollwertvorgabe

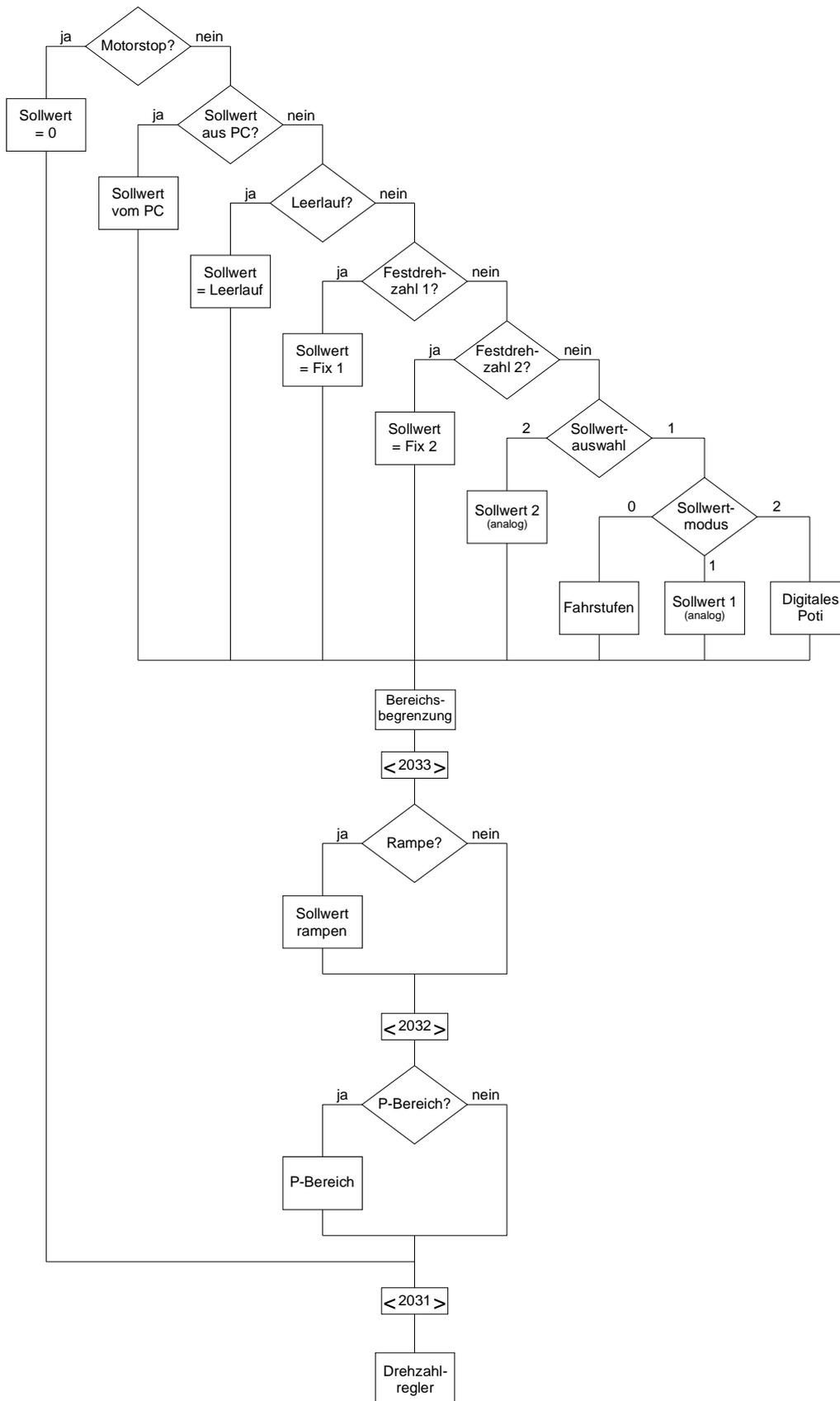


Abb. 22: Flussdiagramm Drehzahlsollwertermittlung

### 13.1 Möglichkeiten der Sollwerteinstellung

Es stehen je nach Anwendungsfall verschiedene Möglichkeiten der Sollwerteinstellung zur Verfügung.

Als analoge Sollwertvorgabe können im einfachsten Fall Sollwertpotentiometer verwendet werden. Weiterhin kann ein Stromsignal von 4 - 20 mA direkt am Kontrollgerät angeschlossen werden. Falls ein pneumatisches Drehzahlsollwertsignal vorliegt, kann dieses durch einen Drucksensor DSO 04 in ein Stromsignal 4 - 20 mA umgesetzt werden. Beim Ausfall des Signals wird vom Regler der minimale Wert oder ein programmierter Ersatzwert eingestellt.

Eine 4-Bit-Ansteuerung für 16 Drehzahlstufen (Fahrstufenschalter) von  $n_{\min}$  bis  $n_{\max}$  kann mit Hilfe von 4 digitalen Eingängen direkt am Kontrollgerät angeschlossen werden.

Für ein sogenanntes digitales Potentiometer werden zwei Schalteingänge benutzt, um damit über parametrierbare Drehzahlrampen eine Drehzahlerhöhung und Drehzahlabenkung zu ermöglichen.

Eine Sollwerteinstellung kann auch über CAN-Bus erfolgen. Dazu ist allerdings eine Zusatzplatine im Drehzahlregler DC 2-01 erforderlich. Übertragungsprotokoll und Baudrate müssen mit **HEINZMANN** abgestimmt werden. Sie hängen u.a. von Leitungslänge, Art und Anzahl der verbundenen Geräte ab.

### 13.2 Auswahl der Art der Sollwertvorgabe für Sollwert 1

Im Lokbetrieb kann der Sollwert 1 über den analogen Sollwertgeber 1 (z.B. Potentiometer oder Stromquelle), über Fahrstufenschalter oder über Auf-/Ab-Tasten als digitales Potentiometer bestimmt werden. Die Auswahl des Sollwerts 1 erfolgt per Softwarefunktion über den Parameter

5350 <i>LocoSetpoint1Mode</i> = 0	digitaler Fahrstufengeber
5350 <i>LocoSetpoint1Mode</i> = 1	analoger Sollwertgeber
5350 <i>LocoSetpoint1Mode</i> = 2	digitales Potentiometer.



**Hinweis**

*Eine Umschaltung auf Sollwert 2 ist über den Schalter 2827 *SwitchSetp2Or1* möglich. Der Sollwert 2 ist jedoch immer ein analoger Sollwertgeber.*

### 13.3 Fahrstufenschalter

Für Betrieb mit Fahrstufenschalter muss der Parameter 5350 *LocoSetpointMode* = 0 gesetzt werden.

Für die Fahrstufenschalter müssen bis zu vier Schalteingänge zur Verfügung stehen und den Parametern 819 *FunctNotch3* bis 822 *FunctNotch0* zugeordnet werden. Der Zustand der Fahrstufenschalter kann an den folgenden Parametern abgelesen werden:

- 2819 *SwitchNotch3* Fahrstufenschalter 3
- 2820 *SwitchNotch2* Fahrstufenschalter 2
- 2821 *SwitchNotch1* Fahrstufenschalter 1
- 2822 *SwitchNotch0* Fahrstufenschalter 0

Mit vier Fahrstufenschaltern lassen sich 16 Fahrstufen realisieren. Die aktuelle Fahrstufe wird über den Parameter 3350 *Notch* angezeigt. Wie die Fahrstufen ausgewählt werden, lässt sich der folgenden Tabelle entnehmen:

2819 <i>SwitchNotch3</i>	2820 <i>SwitchNotch2</i>	2821 <i>SwitchNotch1</i>	2822 <i>SwitchNotch0</i>	3350 <i>Notch</i>
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

Die zugehörigen Drehzahlen für die einzelnen Fahrstufen müssen in die Parameter 6900 bis 6915 *LocoSpeedLevel(x)* eingetragen werden. Die jeweilige Fahrstufe entspricht dem Index dieser Parameter.

Bei 8 Fahrstufen werden die Parameter 820 *FunctNotch2* bis 822 *FunctNotch0* verwendet, bei 4 Fahrstufen die Parameter 821 *FunctNotch1* und 822 *FunctNotch0*. Für die zugehörigen Drehzahlen sind die Parameter 6900 bis 6907 bzw. 6900 bis 6903 *LocoSpeedLevel(x)* vorgesehen.

## **14 Wichtige Parameter für den Lokbetrieb**

### **14.1 Parameterübersicht**

Die folgenden Diagramme zeigen die für den Lokbetrieb vorgesehenen Parameter. Sie sind unterteilt in Alldrehzahlregler und Leerlauf-/Enddrehzahlregler.

Nicht aufgeführt sind allgemeine Reglerparameter, Anzeigeparameter (Messwerte), sowie Parameter für Fehlergrenzen bei Sensoren und zur Fehlerbehandlung. Siehe hierzu Druckschrift „Basisinformation 2000 für Digitalregler“ DG 00 001.

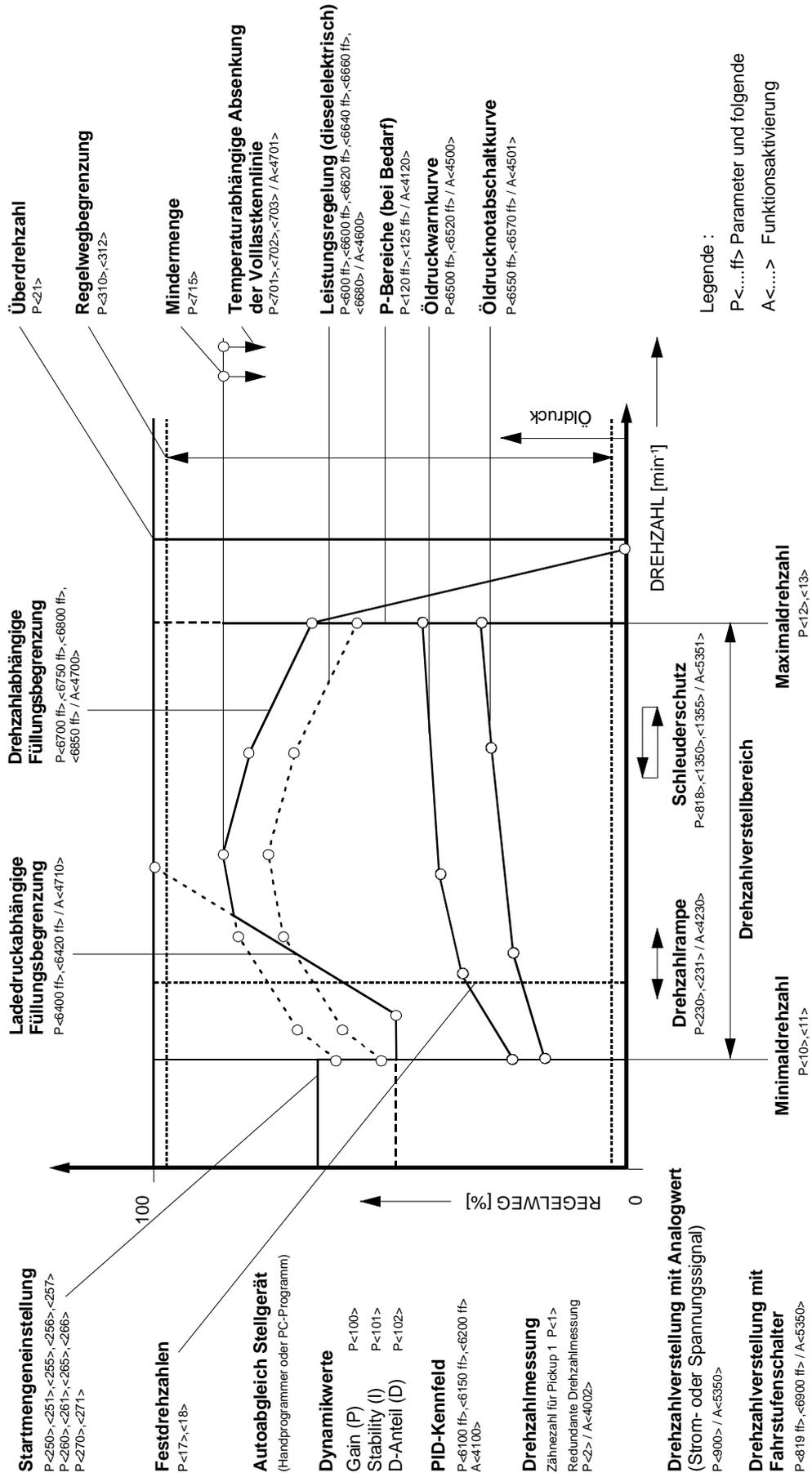


Abb. 23: Parameterübersicht Alldrehzahlregler

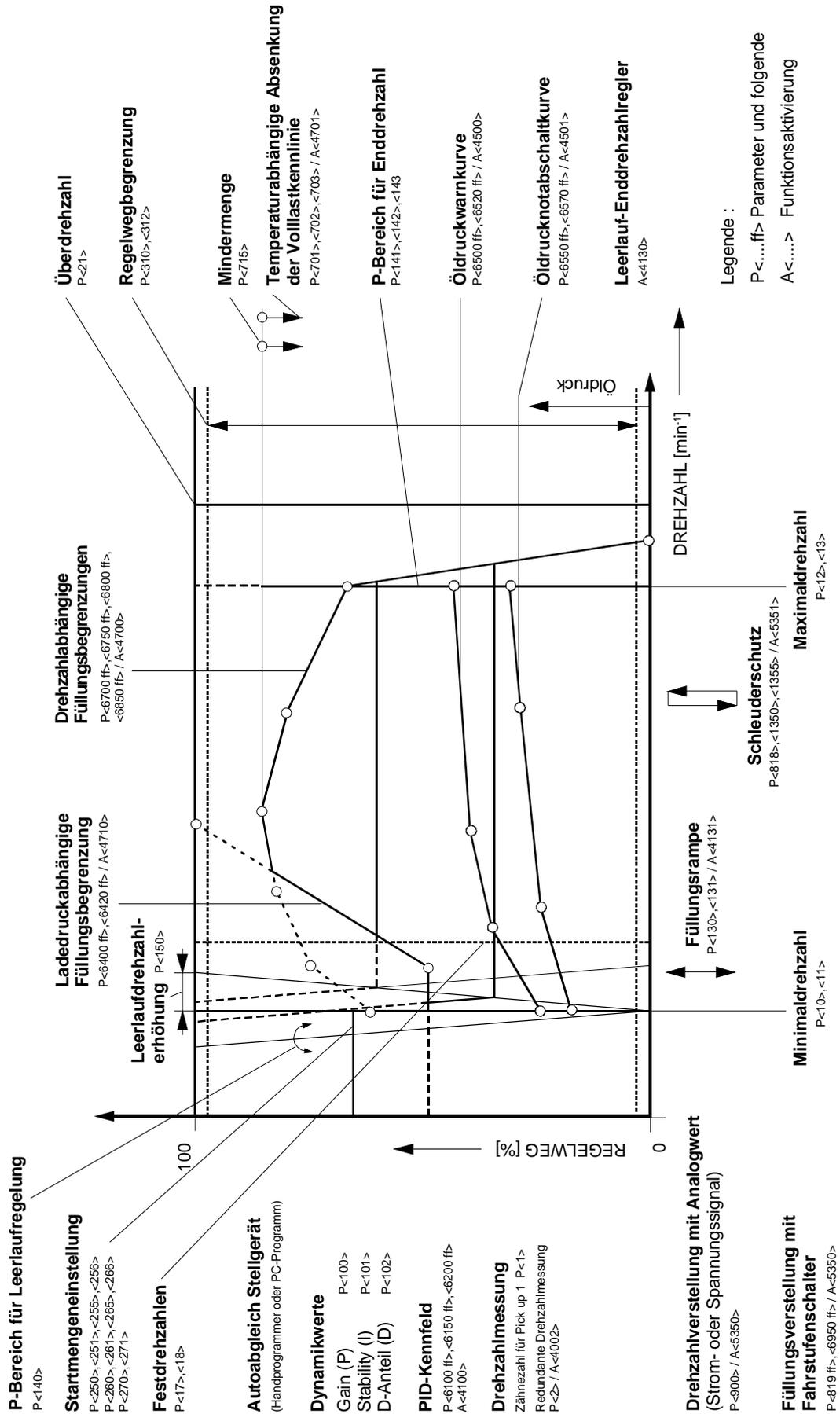


Abb. 24: Parameterübersicht Leerlauf-/Enddrehzahlregler

## 14.2 Liste 1: Parameter für Lokomotivanwendungen

<b>600</b>	<b>PowerControlFactor</b>	Level: 2 Bereich: -400..400 %	Verstärkungsfaktor für Erregungssteuerung
<b>605</b>	<b>PowerLimitForced</b>	Level: 2 Bereich: 0..100 %	Erregungssignalbegrenzung bei Erregungssteuerung, aktivierbar durch Schalteingang
<b>610</b>	<b>PowerControlRampUp</b>	Level: 2 Bereich: 0..800 %/s	Faktor für Aufwärtsrampe bei Erregungssteuerung (Prozent Erregungssollwert pro Sekunde)
<b>611</b>	<b>PowerControlRampDown</b>	Level: 2 Bereich: 0..800 %/s	Faktor für Abwärtsrampe bei Erregungssteuerung (Prozent Erregungssollwert pro Sekunde)
<b>620</b>	<b>PowerSlideDec</b>	Level: 2 Bereich: -50..+50 %	Betrag der Erregungsreduzierung bei festgestelltem Schleudern der Räder
<b>621</b>	<b>PowerSlideDuration</b>	Level: 2 Bereich: 0..100 s	Wartezeit nachdem das Erregungssollwertsignal nach Erkennung von Schleudern reduziert wurde
<b>630</b>	<b>PowerGovGain</b>	Level: 2 Bereich: 0..100 %	Proportionalfaktor für Erregungsregelung
<b>631</b>	<b>PowerGovStability</b>	Level: 2 Bereich: 0..100 %	Integalfaktor für Erregungsregelung
<b>632</b>	<b>PowerGovDerivative</b>	Level: 2 Bereich: 0..100 %	Differentialfaktor für Erregungsregelung
<b>633</b>	<b>PowerControlFilter</b>	Level: 4 Bereich: 0..255	Filterwert für Erregungssignal 2600 <i>PowerControl-Setpoint</i>
<b>635</b>	<b>PowerSetpPC</b>	Level: 2 Bereich: 0..100 %	Direkte Vorgabe des Erregungssignal-Sollwerts unter Umgehung der Reglerfunktion
<b>636</b>	<b>PowerFuelOffset</b>	Level: 2 Bereich: -50..50 %	Anpasswert für Erregungssteuerung: Füllungskennlinie (Verschiebung der Kurve auf der Füllungsachse)
<b>637</b>	<b>PowerFuelLimitForced</b>	Level: 2 Bereich: 0..100 s	Sollwertbegrenzung für Erregungsregelung, aktivierbar durch Schalteingang
<b>640</b>	<b>PowerGovFuelRampUp</b>	Level: 2 Bereich: 0..800 %/s	Faktor für Aufwärtsrampe bei Erregungsregelung (Prozent Füllungssollwert pro Sekunde)
<b>641</b>	<b>PowerGovFuelRampDown</b>	Level: 4 Bereich: 0..800 %/s	Faktor für Abwärtsrampe bei Erregungsregelung (Prozent Füllungssollwert pro Sekunde)

...

<b>813</b>	<b>FunctForcedLimit</b>	Level: 6	Schalterzuordnung zur Funktion "Füllungsbegrenzung"
		Bereich: -8..8	
<b>818</b>	<b>FunctSlide</b>	Level: 6	Schalterzuordnung zur Funktion "Schleuderschutz"
		Bereich: -8..8	
<b>819</b>	<b>FunctNotch3</b>	Level: 6	Schalterzuordnung zur Funktion "Fahrstufenschalter 3"
		Bereich: -8..8	
<b>820</b>	<b>FunctNotch2</b>	Level: 6	Schalterzuordnung zur Funktion "Fahrstufenschalter 2"
		Bereich: -8..8	
<b>821</b>	<b>FunctNotch1</b>	Level: 6	Schalterzuordnung zur Funktion "Fahrstufenschalter 1"
		Bereich: -8..8	
<b>822</b>	<b>FunctNotch0</b>	Level: 6	Schalterzuordnung zur Funktion "Fahrstufenschalter 0"
		Bereich: -8..8	
<b>823</b>	<b>FunctPowerLimit</b>	Level: 6	Schalterzuordnung zur Funktion
		Bereich: -8..8	"Leistungsbegrenzung"

...

<b>1350</b>	<b>SlideSpeedDec</b>	Level: 2	Drehzahlreduzierung beim Schleudern der Räder
		Bereich: 0..4000 min <sup>-1</sup>	
<b>1355</b>	<b>SlideDuration</b>	Level: 2	Wartezeit bei Schleuderschutz nach dem Absenken des
		Bereich: 0..100 s	Drehzahl-Sollwertes

...

### 14.3 Liste 2: Messwerte für Lokomotivanwendungen

<b>2600</b>	<b>PowerControlSetpoint</b>	Level: 1	Aktueller Ausgabesignalwert bei Erregungssteuerung
		Bereich: 0..100 %	und -regelung
<b>2601</b>	<b>PowerControlLimit</b>	Level: 1	Aktueller maximaler Erregungssignalwert (2600
		Bereich: 0..100 %	<i>PowerControlSetpoint</i> ) für Erregungssteuerung
<b>2602</b>	<b>PowerFuelSetpoint</b>	Level: 1	Aktueller Füllungssollwert bei Erregungsregelung aus
		Bereich: 0..100 %	der Füllungskennlinie
<b>2640</b>	<b>PowerLimitMaxActive</b>	Level: 1	0 = Leistungsbegrenzung ist nicht aktiv
		Bereich: 0/1	1 = Leistungsbegrenzung ist aktiv

<b>2641</b>	<b>FuelPowerLimitActive</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	1 = Leistungsbegrenzung infolge begrenzter Füllung ist aktiv
<b>2642</b>	<b>ForcedPowerLimitActive</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	1 = Leistungsbegrenzung wegen externer Anwahl ist aktiv
<b>2643</b>	<b>SlidePowerLimitActive</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	1 = Leistungsbegrenzung wegen Schleudersignals ist aktiv
...			
<b>2813</b>	<b>SwitchForcedLimit</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	Schalterzustand "Füllungsbegrenzung"
...			
<b>2818</b>	<b>SwitchSlide</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	Schalterzustand "Radschleudern"
<b>2819</b>	<b>SwitchNotch3</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	Schalterzustand "Fahrstufe 3"
<b>2820</b>	<b>SwitchNotch2</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	Schalterzustand "Fahrstufe 2"
<b>2821</b>	<b>SwitchNotch1</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	Schalterzustand "Fahrstufe 1"
<b>2822</b>	<b>SwitchNotch0</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	Schalterzustand "Fahrstufe 0"
<b>2823</b>	<b>SwitchPowerLimit</b>	Level: 1 Bereich: 0/1	Schalterzustand "Leistungsbegrenzung"
...			

#### 14.4 Liste 3: Funktionen für Lokomotivanwendungen

<b>4600</b>	<b>PowerControlOn</b>	Level: 2 Bereich: 0/1	Aktivierung der Erregungssteuerung bzw. -regelung
<b>4601</b>	<b>PowerGovOrControl</b>	Level: 2 Bereich: 0/1	0: Erregungssteuerung 1: Erregungsregelung
<b>4610</b>	<b>PowerControlRampOn</b>	Level: 2 Bereich: 0/1	Aktivierung der Rampe für die Erregungssteuerung

<b>4620</b>	<b>PowerControlSlideOn</b>	Level: 2	Aktivierung des Schleuderschutzeingriffs auf das
		Bereich: 0/1	Erregungssignal
<b>4630</b>	<b>PowerGovPIDCurveOn</b>	Level: 3	Aktivierung der drehzahlabhängigen PID-Korrektur der
		Bereich: 0/1	Erregungsregelung
<b>4635</b>	<b>PowerControlSetpPCOn</b>	Level: 2	Aktivierung der Vorgabe des Erregungssignals über den
		Bereich: 0/1	PC (nicht speichernd)
<b>4640</b>	<b>PowerGovFuelRampOn</b>	Level: 2	Aktivierung der Sollfüllungsrampe bei
		Bereich: 0/1	Erregungsregelung
...			
<b>5350</b>	<b>LocoSetpoint1Mode</b>	Level: 2	Auswahl des Sollwertgebers 1 bei
		Bereich: 0..2	Lokomotivanwendung 0 = Fahrstufenschalter 1 = analoges Signal 2 = digitales Potentiometer
<b>5351</b>	<b>SpeedSetpSlideOn</b>	Level: 2	Aktivierung des Schleuderschutzeingriffs auf den
		Bereich: 0/1	Drehzahl Sollwert

#### 14.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder für Lokomotivanwendungen

<b>6600</b>	<b>PowerControl:n(x)</b>	Level: 2	Drehzahlstützstellen für die Erregungssteuerung
<b>bis</b>		Bereich: 0..4000 min <sup>-1</sup>	
<b>6620</b>	<b>PowerControl:f(x)</b>	Level: 2	Füllungswerte für die Erregungssteuerung und
<b>bis</b>		Bereich: 0..100 %	Erregungsregelung
<b>6640</b>	<b>PowerControlSetp(x)</b>	Level: 2	Erregungssignal-Sollwerte für die Erregungssteuerung
<b>bis</b>		Bereich: 0..100 %	
...			
<b>6900</b>	<b>LocoSpeedLevel(x)</b>	Level: 2	Drehzahlstufen bei Sollwert-Auswahl über Fahrstufen
<b>bis</b>		Bereich: 0..4000 min <sup>-1</sup>	
<b>6950</b>	<b>LocoFuelLevel(x)</b>	Level: 2	Füllungsstufen bei Sollwert-Auswahl über Fahrstufen
<b>bis</b>		Bereich: 0..100 %	(alternativ zu Drehzahlstufen)

## 15 Parametrierung

Die Software für die **HEINZMANN**-Drehzahlregler ist so aufgebaut, dass die Parametrierung sowohl im Werk **HEINZMANN** als auch beim Motorenhersteller durchgeführt werden kann.

Für die Parametrierung der **HEINZMANN**-Digitalregler stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Für Versuchsarbeiten und Erstinbetriebnahme empfiehlt **HEINZMANN** die Verwendung von DcDesk 2000 als Diagnose- und Parametrierungswerkzeug. Für den Servicefall kann ebenfalls DcDesk 2000 verwendet werden, wobei hier jedoch auch die Handprogrammiergeräte PG 2 und HP 03 zur Verfügung stehen.

Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über alle zur Verfügung stehenden Parametriermöglichkeiten.

### 15.1 Parametrierung im Werk

Bei der Endkontrolle im Werk wird mit Hilfe eines Testprogramms die Reglerfunktion überprüft. Wenn die kundenspezifischen Betriebsdaten des Reglers vorliegen, wird das Testprogramm mit diesen Daten durchgeführt. Am Motor müssen dann noch die Dynamikwerte und bei Bedarf Füllungsbegrenzungen und Sensoren abgeglichen werden.

### 15.2 Parametrierung mit dem Handprogrammiergerät

Mit dem Handprogrammiergeräten PG 2 bzw. HP 03 können die gesamten Parametrierungen vorgenommen werden. Diese handlichen Geräte sind vorrangig für den Service geeignet.

### 15.3 Parametrierung mit dem PC

Mit einem PC-Programm DcDesk 2000 können levelabhängig ständig mehrere Parameter angezeigt und verändert werden. Außerdem erlaubt das PC-Programm die grafische Darstellung von Begrenzungskurven, Kennlinien, usw. und deren einfache Einstellung. Die Reglerdaten können auf dem PC abgespeichert oder vom PC wieder in den Regler überspielt werden. Ein weiterer Vorteil des PC-Programms ist die Visualisierung von Messwerten (z.B. Drehzahl, Füllung) über der Zeit oder übereinander (z.B. Füllung über Drehzahl).

## 15.4 Parametrierung mit Benutzermaske

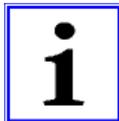
Grundsätzlich kann die Parametrierung mit Benutzermasken erfolgen, die von **HEINZMANN** erstellt wurden oder auch vom Anwender in einfacher Weise erstellt werden können. In einer Benutzermaske finden sich nur noch die Parameter, die tatsächlich benötigt werden.

## 15.5 Überspielen von Datensätzen

Wenn die Parametrierung für eine Motorausführung und deren Anwendung festliegt, kann der Datensatz abgespeichert werden (auf Diskette). Bei weiteren Anwendungsfällen gleicher Art kann der Datensatz in die neuen Regler überspielt werden.

## 15.6 Bandendparametrierung

Diese Parametrierung wird beim Motorenhersteller beim Prüfstandslauf des Motors angewendet. Dabei wird der Regler auf die Anforderungen des Motors entsprechend dem Auftrag parametriert.



**Hinweis**

*Für ausführlichere Informationen siehe die separate Druckschrift „Bedienungsanleitung Kommunikationsprogramm DcDesk 2000“, DG 00 003 - d.*

## 16 Starten des Motors - Kurzinformation

1. Impulsaufnehmerabstand einstellen.
2. Überprüfung des Datensatzes auf wichtige Parameter: Zähnezahl, Drehzahl, usw.
3. Sollwertvorgabe: Leerlaufdrehzahl  
 Bei Erstinbetriebnahme Dynamikwerte des Reglers voreinstellen:  
 P-Anteil 100 *Gain* auf 10 %  
 I-Anteil 101 *Stability* auf 5 %  
 D-Anteil 102 *Derivative* auf 5 %  
 Wenn die Dynamikwerte bereits bei einer gleichartigen Anlage ermittelt wurden, können sie hier übernommen werden.



***Ein reglerunabhängiger Überdrehzahlschutz muss sichergestellt sein!***

### Gefahr

4. Motor starten und im unteren Drehzahlbereich testen..
5. *Gain* bis zur Unstabilität erhöhen und bis zur Stabilität reduzieren.  
*Stability* bis zum Beginn der Unstabilität erhöhen.  
*Derivative* bis zur Stabilisierung erhöhen.

Bei diesen Einstellungen sollte der Motor kurz be- und entlastet und der Einschwingvorgang beobachtet werden. Mehrfaches Nachschwingen von Drehzahl und Füllung ist ein Zeichen für zu hohe Dynamikwerte.

Bemerkung: Der I-Anteil (*Stability*) des Drehzahlreglers sollte bei dieselektrischen Lokomotiven nur gerade so hoch eingestellt werden, dass Drehzahldifferenzen in vertretbarer Zeit ausgeregelt werden. Anderenfalls kann die Stabilität der Leistungsregelung beeinträchtigt werden.

6. Überprüfung im gesamten Drehzahlbereich  
 Ergeben sich bei analogem Sollwertsignal für min. und max. Drehzahl andere Werte als programmiert, liegt dies an den Toleranzen des Sollwerteinstellers. Wenn die Drehzahlabweichungen größer als zulässig sind, ist es erforderlich, den Sollwert-einsteller einzumessen.
7. Gain-Korrektur im oberen Drehzahlbereich; bei Bedarf PID-Kennfeld verwenden.
8. Überprüfung der übrigen Programmpunkte z.B. Startfüllung, Rampzeit, usw.



### Hinweis

*Die erforderlichen Einstellvorgänge für die Positionen 2 bis 8 und alle weiteren Einstellmöglichkeiten sind ausführlich beschrieben in der HEINZMANN-Druckschrift "Basisinformation Digitalregler", DG 00 001-d.*

## 17 Einstellen der Leistungsregelung – Kurzanleitung

Bei dieselektrischen Lokomotiven kann über das PEGASUS-Regelsystem ein Signal zur Beeinflussung der Generatorerregung ausgegeben werden. Damit ist eine Leistungsregelung realisierbar. Es gibt zwei Möglichkeiten, diese Funktion zu realisieren:

1. Erregungssteuerung: Leistungssteuerung in Abhängigkeit von der Drehzahl; Ausregelung von Laständerungen mit einem P-Regler
2. Erregungsregelung: Leistungsregelung mit PID-Regler durch Vergleich von Soll- und Istfüllung

### 17.1 Erregungssteuerung

Das Erregungssignal 2600 *PowerControlSetpoint* ist eine Funktion der aktuellen Drehzahl 2000 *Speed*, der aktuellen Füllung 2350 *FuelQuantity* und des Verstärkungsfaktors 600 *PowerControlFactor*. Ein solches Wertetripel setzt sich aus einem Drehzahlwert, einem Füllungswert und einem Erregungssignalwert zusammen, die jeweils auf dem gleichen Index (0..15) liegen. Ausgehend von der aktuellen Drehzahl 2000 *Speed* sind zwei Kennlinien einzustellen.

Die Werte für die Kennlinien befinden sich auf folgenden Parameternummern:

- |  |  |
|--|--|
| 6600 bis 6615 <i>PowerControl:n(x)</i> :   | Drehzahlwerte für Füllungskennlinie und Erregungssignalkennlinie |
| 6620 bis 6635 <i>PowerControl:f(x)</i> :   | Füllungswerte für Füllungskennlinie                              |
| 6640 bis 6655 <i>PowerControlSetp(x)</i> : | Signalwerte für Erregungssignalkennlinie                         |

#### Verfahrensweise:

1. Zur Aufnahme der beiden Kennlinien den Parameter 635 *PowerSetpPC* benutzen. Dazu die entsprechende Funktion 4635 *PowerSetpPC* = 1 setzen.
2. Die Drehzahlpunkte anfahren, für welche die Leistung vorgegeben ist. An jeder Drehzahlstützstelle das Erregungssignal mit 635 *PowerSetpPC* so lange verstellen, bis sich die gewünschte Leistung eingestellt hat.
3. Die sich dabei ergebende Füllung wird in 2350 *FuelQuantity* abgelesen.
4. Die Drehzahlstützstellen als x-Werte in die Kennlinie *Erregungssteuerung: Signalkennlinie*, *X(0)* ff. eintragen. Den jeweilige Erregungssignalwert unter der Drehzahlstützstelle in *Y(0)* ff. eintragen.
5. Die zu jeder Leistungsstufe gehörende Füllung unter dem zum Drehzahlwert gehörenden Index in *Erregungssteuerung: Füllungskennlinie*, *Y(0)* ff. eintragen.
6. Die Funktion 4635 *PowerSetpPC* = 0 setzen (abschalten).

7. Nach Abschluss der Kurvenaufnahme durch Setzen des Faktors **600** *PowerControlFactor*  $\neq 0$  die Regelung der Leistung über die Füllung einstellen. Bei einem negativen Bewertungsfaktor wird ein kleinerer Wert als der Erregungssignalwert ausgegeben, wenn sich die aktuelle Füllung oberhalb des Füllungskennlinienwertes befindet. Bei einem positiven Bewertungsfaktor wird im gleichen Fall ein größerer Wert als der Erregungssignalwert ausgegeben ( $< 0$ : Generatorerregung;  $> 0$ : Generatorentregung).
8. Je höher der Faktor, desto größer die Verstärkung des Regelkreises. Den endgültigen Wert durch Anfahren aller Drehzahlen unter Last ermitteln: Die Regelung soll schnell sein, ohne instabil zu werden.

## 17.2 Erregungsregelung

Bei der Erregungsregelung ist das Erregungssignal 2600 *PowerControlSetpoint* das Ausgangssignal eines Füllungsregelkreises. In den Regelkreis gehen Sollfüllung und Istfüllung ein. Der Sollwert für den Erregungs-Regelkreis wird aus einer drehzahl-abhängigen Kennlinie entnommen, in der die Füllung passend zur geforderten Generatorleistung hinterlegt ist:

6600..6615 *PowerControl:n(x)* : Drehzahlwerte für die Regelkennlinie

6620..6635 *PowerControl:f(x)* : Füllungswerte für die Regelkennlinie

Die Kennlinie wird ausgehend von der aktuellen Drehzahl 2000 *Speed* ausgewertet. Der daraus ermittelte Füllungsollwert wird in 2602 *PowerFuelSetpoint* angezeigt. Der damit zu vergleichende Füllungsistwert entspricht der aktuellen Füllung 2350 *FuelQuantity* aus dem Drehzahlregelkreis.

### Verfahrensweise:

1. Zur Aufnahme der Kennlinie den Parameter 635 *PowerSetpPC* benutzen. Dazu die Funktion 4635 *PowerSetpPC* = 1 setzen.
2. Die Drehzahlpunkte anfahren, für welche die Leistung vorgegeben ist. An jeder Drehzahlstützstelle das Erregungssignal in 635 *PowerSetpPC* so lange verstellen, bis sich die gewünschte Leistung eingestellt hat.
3. Die sich dabei ergebende Füllung wird in 2350 *FuelQuantity* abgelesen.
4. Die Drehzahlstützstellen als x-Werte in die Kennlinie *Erregungssteuerung: Signalkennlinie, X(0) ff.* eintragen. Die Werte *Y(0) ff.* frei lassen.
5. Die zu jeder Leistungsstufe gehörende Füllung unter dem zum Drehzahlwert gehörenden Index in *Erregungssteuerung: Füllungskennlinie, Y(0) ff.* eintragen.
6. Die Funktion 4635 *PowerSetpPC* = 0 setzen (abschalten).

7. Die PID-Parameter des Erregungsreglers stehen in 630 *PowerGovGain*, 631 *PowerGovStability* und 632 *PowerGovDerivative*. Je höher die Faktoren, desto „schneller“ der Regelkreis. Die endgültigen Werte durch Anfahren aller Drehzahlen unter Last ermitteln: Die Regelung soll schnell sein, ohne instabil zu werden.
8. Zur Anpassung des Regelkreises an unterschiedliche Bedingungen können 630 *PowerGovGain* und 631 *PowerGovStability* in Abhängigkeit von der Drehzahl korrigiert werden. Der Korrekturfaktor wird in die folgende Kennlinie eingetragen:

6600 bis 6615 *PowerControl:n(x)* Drehzahlwerte für die PI-Korrektur

6660 bis 6675 *PowerGov:Corr(x)* Korrekturwert für P und I

Die Korrektur der PI-Werte mit 4630 *PowerGovPIDCurveOn* = 1 aktivieren.



**Hinweis**

*Die beschriebenen Schritte und alle weiteren Einstellmöglichkeiten sind ausführlich beschrieben in der HEINZMANN-Druckschrift „Basisinformation Digitalregler“, DG 00 001-d.*

## 18 Bestellungen

### 18.1 Allgemeine Angaben

Angaben wie Lokomotivbauart und -typ sowie Versorgungsspannung,  
Anbauort des Impulsaufnehmers (Schwungrad, Nockenwellenrad o.a.)  
Motortypische Parameter wie z.B. Drehzahlen und Zähnezahl am Schwungrad,  
Angaben zu Sensoren wie Pickup, Druck- und Temperatursensoren,  
Begrenzungskurven,  
Zusatzfunktionen wie z.B. Leistungsreduzierungen zum Schutz des Dieselmotors,  
Überwachungsfunktionen,  
Ein- und Ausgangsbelegungen

sollen in die als Broschüre oder per e-Mail erhältliche separate Druckschrift  
„Bestellinformation Digitalregler“, Nr. DG 96 012-d eingetragen und an **HEINZMANN**  
gesandt werden.

### 18.2 Spezielle Angaben für diesel-elektrische Lokomotiven

Bordspannung einschl. maximal möglichem Spannungseinbruch bei Motorstart  
Startvorrichtung (pneumatisch, elektrisch mittels Starter oder Hauptgenerator)  
Bauart des Hauptgenerators (Drehstrom- oder Gleichstromgenerator)  
Bereich der Ausgangsspannung des Hauptgenerators  
maximaler Generatorstrom  
Bauart der Fahrmotoren (Drehstrom oder Gleichstrom)  
Art der Erzeugung des Generator-Erregungssignals (evtl. separater Hilfsgenerator)  
Ursprüngliche Verstellweise des Generator-Erregungssignals (geschaltete Widerstände,  
Rheostat, elektronisch)  
Art des Generator-Erregungssignals (Spannung, Strom)  
Bereich des Generator-Erregungssignals (in Ampere bzw. Volt)  
Eingriffspunkt des Generator-Erregungssignals einschl. Art und Größe der Lastimpedanz

Erforderliche bzw. gewünschte Zusatzfunktionen des Regelsystems wie:

Leistungsbegrenzung durch:

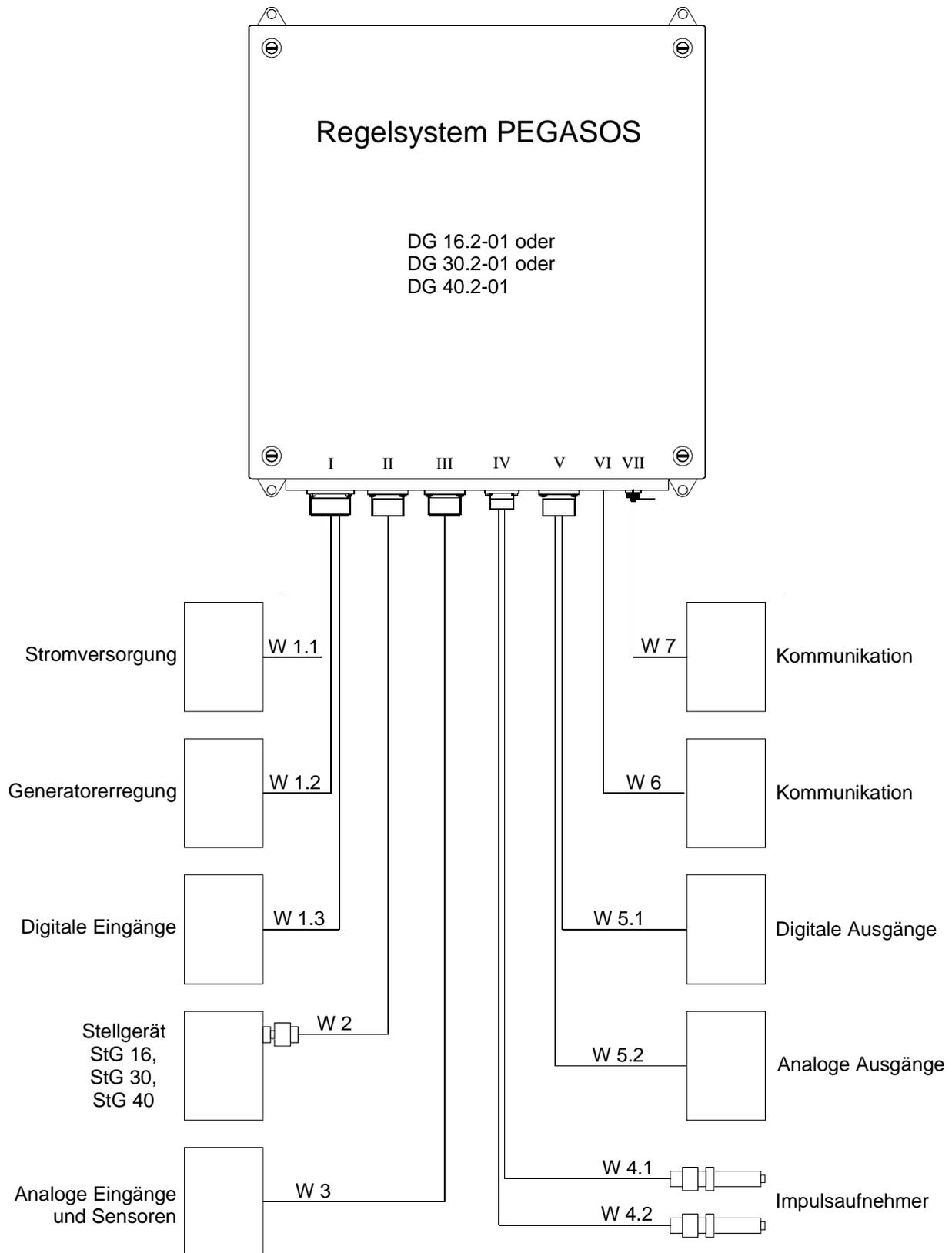
Kühlwasser- bzw. Öltemperatur, Ladeluftdruck, -temperatur, Radschleudersignale, atmosphärischen Druck u.a.



**Hinweis**

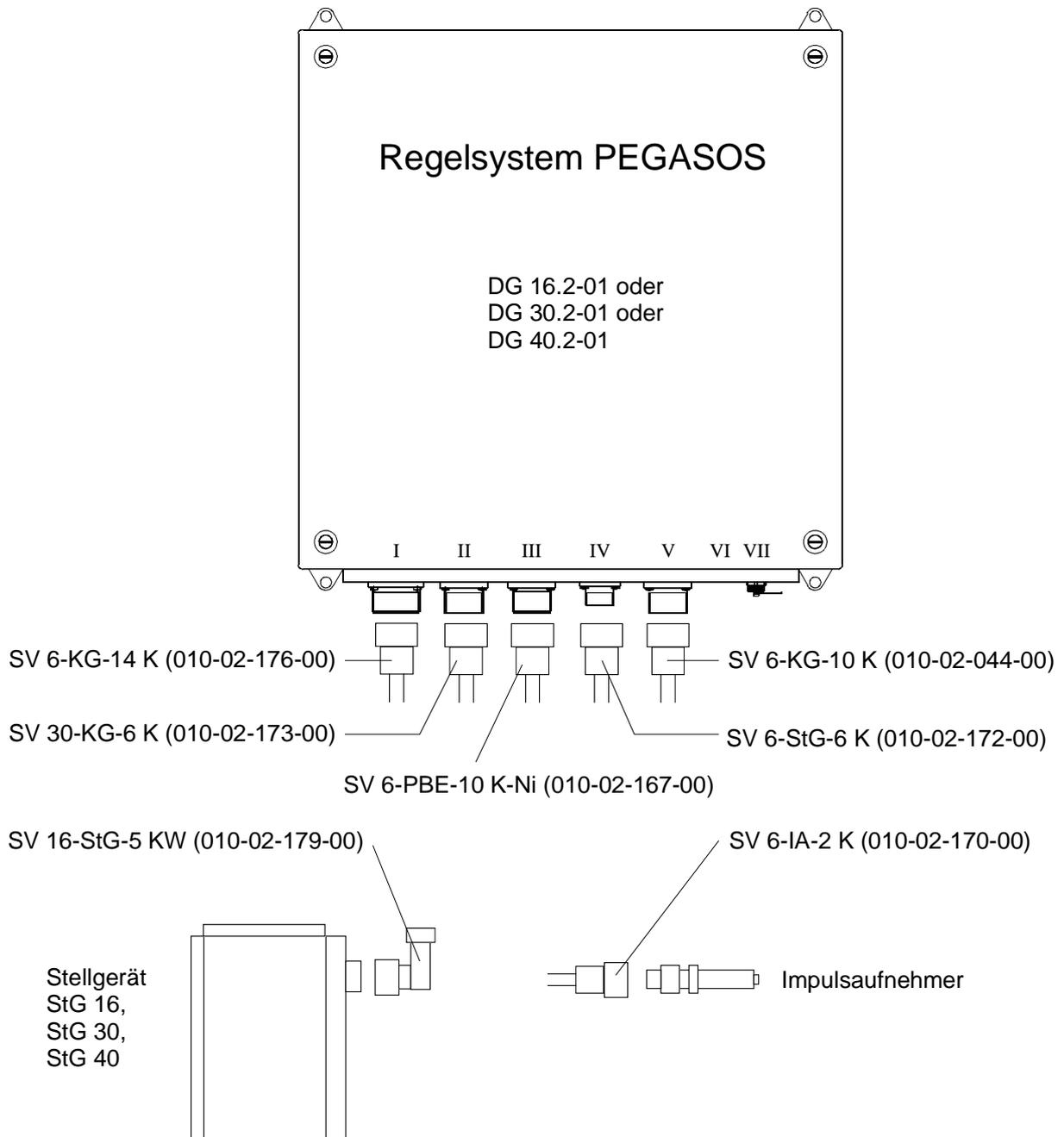
*Nach Möglichkeit sollen der Bestellung Schaltpläne und Herstellerunterlagen (z.B. Druckschriften) beigelegt werden.*

### 18.3 Kabelbaum



**Abb. 25: Kabelbaum mit Kabelnummern**

## 18.4 Steckverbindungen



**Abb. 26: Steckerbezeichnungen**

## 18.5 Kabellängen

Es wird dringend empfohlen, den Kabelbaum zusammen mit dem Regler zu beziehen.

Die benötigten Kabellängen können gemäß folgendem Schema bei **HEINZMANN** bestellt werden.



**Hinweis**

*Es ist nicht möglich, alle prinzipiell möglichen Signale gleichzeitig zu benutzen, da manche Ein- und Ausgänge je nach Anwendungsfall unterschiedlich belegt werden müssen.*

### Stecker 1

#### Stromversorgung

W 1.1 Kontrollgerät – Batterie ..... cm, Querschnitt projektabhängig

#### Generatorerregung

W 1.2 Kontrollgerät – Generatorsteuerung ..... cm, Querschnitt projektabhängig

#### Digitale Eingänge

W 1.3 Kontrollgerät – Digitale Eingänge ..... cm, 8 x 1,0 mm<sup>2</sup>

### Stecker 2

#### Stellgerät

W 2.1 Kontrollgerät - Stellgerät (Rückf.) ..... cm, 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> geschirmt

W 2.2 Kontrollgerät - Stellgerät (DC-Motor) ..... cm,  
 Querschnitte bis 15 m, 2 x 2,50 mm<sup>2</sup>  
 15 - 30 m, 2 x 4,00 mm<sup>2</sup>

### Stecker 3

#### Analoge Eingänge

W 3.1 Kontrollgerät - analoger Sollwertgeber ..... cm, 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> geschirmt

#### Sensoren

W 3.2 Kontrollgerät – Stromsensoren ..... cm, 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> geschirmt

W 3.3 Kontrollgerät – Spannungssensoren ..... cm, 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> geschirmt

W 3.4 Kontrollgerät – Widerstandssensoren ..... cm, 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> geschirmt



**Hinweis**

### Stecker 4

*Art und Anzahl der Sensoren / Sollwertgeber angeben.*

**Impulsaufnehmer**

W 4.1	Kontrollgerät - Impulsaufnehmer 1	..... cm, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> geschirmt
W 4.2	Kontrollgerät - Impulsaufnehmer 2	..... cm, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> geschirmt

**Stecker 5****Digitale Ausgänge**

W 5.1	Kontrollgerät – digitale Ausgänge	..... cm, 1,0 mm <sup>2</sup>
-------	-----------------------------------	-------------------------------

**Analoge Ausgänge**

W 5.2	Kontrollgerät – analoge Ausgänge	..... cm, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> geschirmt
W 5.3	Kontrollgerät – Leistungsausgang	..... cm, 1,0 mm <sup>2</sup>

**Stecker 6****Kommunikation**

W 6	Kontrollgerät – PC (max. Länge: 15 m)	..... cm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup> geschirmt
-----	--	--

**Stecker 7****Kommunikation**

W 7	Kontrollgerät – PC (max. Länge: 15 m)	..... cm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup> geschirmt
-----	--	--

**Hinweis**

*In Abhängigkeit von der Reglerausführung können weitere Leitungen erforderlich sein.*

## 19 Bestellung von Druckschriften

Unsere Druckschriften können in geringem Umfang kostenlos angefordert werden.

Bestellen Sie die notwendigen Druckschriften über unsere Drehzahlregler bei der nächsten [HEINZMANN Filiale/Vertretung](#).

Bitte vergleichen Sie auch die Liste unserer Vertretungen in der Welt (Klick auf „HEINZMANN Filiale/Vertretung“).

### Bitte geben Sie folgende Informationen an:

- Ihren Namen,
- Name und Adresse Ihres Unternehmens (legen Sie einfach Ihre Visitenkarte bei),
- Adresse, an die wir die Druckschriften senden sollen (falls abweichend von oben),
- die Nummer (auf der Vorderseite, unten rechts) und den Titel der gewünschten Druckschrift,
- oder die technischen Angaben Ihres **HEINZMANN**- Gerätes,
- die Anzahl der gewünschten Druckschrift.

Für die Bestellung einer oder mehrerer Druckschriften können Sie direkt die beiliegende Fax-Vorlage benutzen.

Mittlerweile sind auch die meisten Druckschriften in PDF-Format erhältlich. Diese können auf Wunsch per E-Mail verschickt werden.

Wir würden uns freuen, Ihre Kommentare zu unseren Druckschriften zu erhalten.

Bitte senden Sie Ihre Meinung darüber an:

### **HEINZMANN GmbH & Co. KG**

Service Abteilung

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau

Germany

# Fax Antwort

## Bestellung von HEINZMANN-Druckschriften

Fax-Hotline 07673 / 8208-194

Bitte senden Sie mir folgende Druckschriften:

Stückzahl	Druckschrift-Nummer	Bezeichnung

Bitte senden Sie mir Ihre neuesten Prospekte über

( ) die HEINZMANN Analogregler. Anwendung: .....

( ) die HEINZMANN Digitalregler. Anwendung: .....

Firma .....

Ansprechpartner .....

Abt./Funktion .....

Straße..... PLZ/Ort .....

Telefon. .... Fax .....

E-Mail.....

Branche.....

Datum .....