



**Heinzmann GmbH & Co. KG
Motor & Turbine Controls
Am Haselbach 1**

D-79677 Schönau (Schwarzwald)
Germany






Telefon +49 (0)7673 8208-0
Fax +49 (0)7673 8208-188
Email info@heinzmann.com
www.heinzmann.com

USt-IdNr.: DE145551926

**HEINZMANN®
Motor & Turbine Controls**

KRONOS 20

**Elektronisch gesteuertes
Gemischregelsystem für Gasmotoren
mit offenem / geschlossenem Regelkreis**

 <p>Achtung</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>Gefahr</p>	<p>Nichtbefolgen der Anweisung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.</p> <p>HEINZMANN übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Nichtbefolgen von Anweisungen entstehen.</p>
 <p>Achtung! Hochspannung</p>  <p>Gefahr</p>	<p>Vor der Installation ist folgendes zu beachten:</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 Überwachungssysteme.</p>
 <p>Gefahr</p>	<p>Um Schäden an Anlage und Personen zu vermeiden, müssen folgende Überwachungs- und Schutzsysteme vorhanden sein:</p> <p>vom Drehzahlregler unabhängiger Überdrehzahlschutz</p> <p>Übertemperaturschutz</p> <p>HEINZMANN übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch fehlenden oder unzureichenden Überdrehzahlschutz entstehen.</p> <p>Bei Generatoranlagen zusätzlich:</p> <p>Überstromschutz</p> <p>Schutz vor Fehlsynchronisation bei zu großer Frequenz-, Spannungs-, oder Phasendifferenz</p> <p>Rückleistungsschutz</p>
	<p>Ursachen für Überdrehzahl können sein:</p> <p>Ausfall der Spannungsversorgung</p> <p>Ausfall des Stellgerätes, des Kontrollgerätes oder dessen Zusatzgeräte</p> <p>Schwergängigkeit- und Festklemmen des Gestänges</p>



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
1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole.....	1
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
2 Allgemeines	4
2.1 Systemeigenschaften	4
2.2 Anwendungen.....	4
2.3 Systemkomponenten.....	5
2.4 Systemspezifikation.....	5
2.5 Funktionsprinzip.....	6
2.6 Allgemeine Anwendung.....	7
2.7 Zusätzliche Funktionen	9
2.8 Gasregelstrecke.....	10
3 Sensoren	11
3.1 Übersicht.....	11
3.2 Impulsaufnehmer IA	11
3.2.1 Technische Daten.....	11
3.2.2 Anordnung	12
3.2.3 Zahnform	12
3.2.4 Abstand des Impulsaufnehmers	12
3.2.5 Maßzeichnung.....	13
3.2.6 Zertifizierung der Impulsaufnehmer nach ATEX.....	14
3.3 Doppelsensor P/T-S-01 zur Druck- / Temperaturmessung im Ansaugrohr	14
3.3.1 Technische Daten.....	14
3.3.2 Maßzeichnung.....	15
3.3.3 Montage	16
3.3.4 Zertifizierung des Doppelsensor P/T-S-01 nach ATEX	16
3.4 λ -Sensor LSM 11 zur Abgasmessung (optional).....	16
3.4.1 Technische Daten.....	16
3.4.2 Maßzeichnung.....	18
4 Kontrollgerät KRONOS 20	19
4.1 Technische Daten	19
4.1.1 Allgemein.....	19
4.1.2 Ein- und Ausgänge.....	20

4.2 Maßzeichnungen.....	21
4.3 Anbau	23
5 Gasventile E-LES	24
5.1 Aufbau und Arbeitsweise	24
5.2 Technische Daten	25
5.2.1 Spezifikationen für alle Gasventile E-LES.....	25
5.2.2 Zusätzliche Spezifikation für Gasventil E-LES 30.....	26
5.2.3 Zusätzliche Spezifikation für Gasventil E-LES 50.....	26
5.2.4 Zusätzliche Spezifikation für Gasventil E-LES 80.....	26
5.3 Maßzeichnungen.....	27
5.4 Montage.....	30
5.5 Zertifizierung der Gasventile E-LES .. nach ATEX.....	30
6 Elektrischer Anschluss.....	32
6.1 Anschlusspläne	33
6.1.1 Anschlussplan KRONOS 20 mit offenem Regelkreis.....	33
6.1.2 Anschlussplan KRONOS 20 mit geschlossenem Regelkreis (Leistungssignal, CH ₄ -Signal)	34
6.1.3 Anschlussplan für KRONOS 20 mit λ -Sensorsignal.....	35
6.2 Kabelbaum.....	36
6.3 Mitgelieferte Kabel.....	37
6.3.1 Kabel W2 zum Gasventil E-LES	37
6.3.2 Kabel W3 zum Druck- / Temperatursensor P/T-S-01	38
6.3.3 Kabel W4 zum Impulsaufnehmer IA.....	39
6.3.4 Kabel W5 zum λ -Sensor LSM 11	40
7 Parametrierung der KRONOS 20 Regler.....	41
7.1 Parametrierung mit dem Handprogrammiergerät Programmer 3.....	41
7.2 Parametrierung mit dem PC / Laptop.....	41
8 Allgemeine Montagehinweise	42
9 Inbetriebnahme	43
9.1 Allgemeine Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme	43
9.2 Allgemeine Hinweise zum ersten Starten des Motors.....	43
9.3 Inbetriebnahme für OPEN LOOP (offener Regelkreis)	44
9.4 Weitere Inbetriebnahme für CLOSED LOOP (geschlossener Regelkreis) mit Istleistungssignal	46
9.5 Weitere Inbetriebnahme für CLOSED LOOP mit λ 1-Regelung (KRONOS 20- Ausführung mit λ 1-Sonde)	48

10 Zündaussetzererkennung (optional)	51
10.1 Allgemeines	51
10.2 Inbetriebnahme	51
11 Betrieb	53
12 Wartung und Service	54
13 Fehlerbehandlung	55
13.1 Allgemeines	55
13.2 Fehlergruppierung und Notlaufverhalten	56
13.3 Fehlerspeicher.....	57
13.4 Bootloader	58
13.4.1 Bootloader-Starttests.....	58
13.4.2 Bootloader-Kommunikation	60
13.5 Fehlerparameterliste	60
14 Parameterbeschreibung	68
14.1 Übersichtstabelle	68
14.2 Liste 1: Parameter.....	73
14.3 Liste 2: Messwerte.....	80
14.4 Liste 3: Funktionen.....	92
14.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder	95
15 Abbildungsverzeichnis	97
16 EG-Konformitätserklärung	98
17 Bestellformular für KRONOS-Systeme	100
18 Bestellung von Druckschriften	101

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!
Hochspannung**

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 anderem der 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

2.1 Systemeigenschaften

- Kostengünstiges und zuverlässiges elektronisches Gemischregelsystem
- Verbessertes Start-, Leerlauf-, Synchronisier- und Lastverhalten
- Frei parametrierbares, last- und drehzahlabhängiges Gemischverhältnis-Kennfeld
- Kaltstartanfettung möglich
- Leicht anpassbar für unterschiedliche Motoren und Gasarten mit nur geringfügigen Parametermodifikationen
- Nur drei Sensoren werden benötigt. Dadurch geringer Montageaufwand und zuverlässiger Betrieb
- Leicht verständliche und einfache Parametrierung und Diagnose über die HEINZMANN DcDesk 2000 Kommunikations-Software
 - Optional:
 - Kommunikation über HEINZMANN Handprogrammierer HP-03 oder den wahlweise erhältlichen, integrierten Programmierer
 - CAN-Kommunikation
- Erweiterung des Anwendungsbereiches von gegebenen Gasmischern. Mischereinsätze sind damit in einem gewissen Bereich für verschiedene Gasqualitäten verwendbar
- Das Gemischregelsystem basiert als Trimmsystem weitgehend selbstregelnd auf Bernoulli's Gesetz, wodurch ständige Bewegung des Regelventils vermieden und eine hervorragende Regelstabilität erzielt wird
- Das Gemischregelsystem kann bei Störung konventionell manuell betrieben werden
- Die Closed Loop-Ausführung kann wahlweise über das Leistungssignal, einen Sauerstoffsensor oder über ein CH₄-Signal geregelt werden
- Optional Zündaussetzerkennung möglich

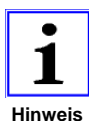
2.2 Anwendungen

- Magermotoren
- Lambda 1-Motoren
- Stationärmotoren und Fahrzeuge
- Motoren mit fester und variabler Drehzahl
- Brennstoffe: Propan, Erdgas, Klärgas, Deponiegas, Kohlenwasserstoffdämpfe

- Brennstoffe mit wechselnder Gasqualität

2.3 Systemkomponenten

- Gasregelventil E-LES 30 / E-LES 50 / E-LES 80
- Steuergerät KRONOS 20
- Saugrohr-Druckaufnehmer mit integriertem Temperatursensor P/T-S-01
- Impulsaufnehmer IA ...
- Kabelbaum:
 - Kabel zur elektronisch angesteuerten Lambda-Einstellschraube
 - Sensorkabel für P-/T-Sensor
 - Impulsaufnehmerkabel
 - Kommunikationskabel Steuergerät - PC
- Kommunikations-Software DcDesk 2000
- Optional λ -Sensor
- Optional Gasmischer von KRONOS 10



Die Komponenten dürfen nur mit Gasmischern eingesetzt werden, die konform mit der Spezifikation von HEINZMANN sind. Bei Einsatz anderer Gasmischer muss Rücksprache mit HEINZMANN genommen werden

2.4 Systemspezifikation

Alle ATEX zertifizierten Komponenten sind für die Zone 2 geeignet.

Versorgungsspannung	12 V DC oder 24 V DC
Min. Versorgungsspannung	10 V DC (E-LES 30/50) 18 V (E-LES 80)
Max. Versorgungsspannung	32 V DC
Restwelligkeit	max. 10 % bei 100 Hz
Stromaufnahme	max. 2 A
Zulässiger Spannungseinbruch bei max. Stromaufnahme	max. 10 %
Sicherung (extern)	6 A
λ -Bereich	0.9..2.3
Systembereitschaft	10 s nach Anlegen der Versorgung

Antwortzeit	100 % Ausregelung in 0.3 s
Auflösung	1250 Schritte (E-LES 30) 2000 Schritte (E-LES 50) 3800 Schritte (E-LES 80)
λ -Kennfeld	100 Punkte
Heizwert-Bereich	4..200 MJ/m ³
Gas-Filter-Anforderung:	max. Maschengröße 50 μ m
Zulässige Schwefelwasserstoffkonzentration (H ₂ S) im Brenngas	max. 0,1 %

Brenngase dürfen keinerlei korrosive Bestandteile enthalten. Im Zweifel Rücksprache mit HEINZMANN nehmen.

Detaillierte Spezifikationen zu Komponenten siehe nachfolgend.

Leistungsbereiche:

E-LES 30-x:	80 kW (Deponiegas) ... 250 kW (Propan)
E-LES 50-x:	250 kW (Deponiegas) ... 800 kW (Propan)
E-LES 80-x:	800 kW (Deponiegas) ... 2500 kW (Propan)

Die angegebenen Leistungsbereiche basieren auf einem angenommenen Wirkungsgrad von 35 %.

Angenommene Heizwerte (H _u):	Erdgas:	34 MJoule/nm ³
	Deponiegas:	18 MJoule/nm ³
	Propan:	90 MJoule/nm ³

Die Durchflusskapazität des E-LES Gasventils hängt vom Gasmischer und dessen Auslegung ab. Der angegebene Leistungsbereich gilt nur, wenn die Auslegung des Gasmischers durch HEINZMANN erfolgt. Für Anwendungen in Kombination mit anderen Gasmischern kann die Durchflusskapazität 50 % niedriger liegen.

2.5 Funktionsprinzip

Die Hauptkomponenten eines konventionellen Gemischregelsystems sind:

- Gasmischer
- Lambda-Einstell-Schraube (Main Adjusting Screw MAS)
- Nulldruckregler (NDR)

Das Gas-Luft-Verhältnis wird hauptsächlich durch die Konfiguration des Gasmischers bestimmt. Unter der Voraussetzung, dass der Ausgangsdruck des Nulldruckreglers (NDR) stets dem Luft-Eingangsdruck des Gasmischers entspricht, bleibt das Gas-Luft-Verhältnis für unterschiedliche Durchflussraten bzw. Motorlasten konstant. Das Gas-Luft-Verhältnis wird hauptsächlich durch die Dimensionierung der Gasbohrungen im Mischer bestimmt. In der Praxis werden die Gasbohrungen etwas größer gewählt, als es theoretisch erforderlich wäre. Dadurch erhält die Lambda-Einstell-Schraube einen größeren Einfluss und kann das Gas-Luft-Verhältnis in einem begrenzten Bereich regeln.

Theoretisch ist es möglich, einen Venturieinsatz so mit Gasbohrungen zu versehen, dass der gesamte Heizwertbereich von z.B. Propan bis zu Deponiegas für eine Anwendung abgedeckt wird, solange es eine Möglichkeit gibt, über die Gasflussregelung die Unterschiede bezüglich des Heizwertes, des Gas-Luft-Gemisches und der Gasdichte auszugleichen.

Das bedeutet, dass eine MAS mit einem eindeutigen Zusammenhang zwischen Ventilposition und Öffnungsquerschnitt so positioniert werden kann, dass sich ein gewünschtes Gas-Luft-Verhältnis ergibt. Üblicherweise wird jedoch der Mischer für eine bestimmte Gasqualität so ausgelegt, dass das Gasregelventil nur eine begrenzte Regelautorität besitzt.

Eine elektronisch angesteuerte MAS wie die HEINZMANN E-LES (**E**lektronische **L**ambda-einstell**S**chraube), welche über ein drehmoment- und drehzahlabhängiges Kennfeld angesteuert wird und auf Gasdruck- und Gemischtemperaturschwankungen reagiert, ermöglicht ein ideales Gas-Luft-Gemisch unter allen Betriebsbedingungen.

Basierend auf gemessenen Signalen wie Motordrehzahl, Saugrohrdruck, Gemischtemperatur sowie auf den programmierten Parametern wie Hubraum und Liefergrad kann der Gemischfluss errechnet werden. Über die abgespeicherten Gasdaten sowie über die Mischer- und Gasventilcharakteristik können die aktuellen Druckverhältnisse und der Gasfluss berechnet werden. Damit ist eine Gemischregelung entsprechend dem physikalischen Modell des Venturi-basierten Systems möglich.

Die vom Steuergerät errechnete Ventilquerschnittsfläche bzw. die zugehörige Position des Ventils wird über einen Schrittmotor entsprechend umgesetzt.

Bei Motoren gleicher Bauart ist keine unterschiedliche Parametrierung erforderlich. Bei unterschiedlicher Gasqualität ist lediglich eine Anpassung der Gasbohrungen erforderlich.

2.6 Allgemeine Anwendung

Das Gasventil E-LES kann für folgende Anwendungen eingesetzt werden:

- **Als konventionelle MAS**

Hierbei wird im Steuergerät die gewünschte Ventilposition bzw. die Gasventilöffnungsquerschnittsfläche auf den gewünschten Wert parametrierbar. Durch einfaches Ändern des Parameters können verschiedene Einstellungen in reproduzierbarer Weise realisiert

werden. Mechanische Einstellungen entfallen dabei. Diese Betriebsart kann bei einem häufigeren Wechsel der Gasart vorteilhaft sein. Über festgelegte Zugriffsrechte können Änderungsbefugnisse eingeschränkt werden. Die Einstellungen können ferngesteuert vorgenommen werden.

- **Als Positionierer**

Die gewünschte Ventilposition bzw. die Gasventilöffnungsquerschnittsfläche, wird vom Steuergerät entsprechend eines Sollwertes aus einer externen Steuerung/Regelung (Strom-/Spannungssignal) umgesetzt. Damit kann das System in eine externe Lambda-regelung eingebunden werden.

- **Als Stand-Alone Gasmischregelungssystem**

In Verbindung mit dem Gasmischer ergibt das Ventil ein ideales Gemischregelungssystem, welches ein frei programmierbares Lambda-Kennfeld in Abhängigkeit von Drehzahl und Last beinhaltet und in einer erweiterten Closed-Loop-Ausführung die Kompensation von Gasqualitätsänderungen und Umgebungseinflüssen ermöglicht. Damit ist auch die Nutzung von Biogasen in Verbindung mit geringsten Emissionen möglich.

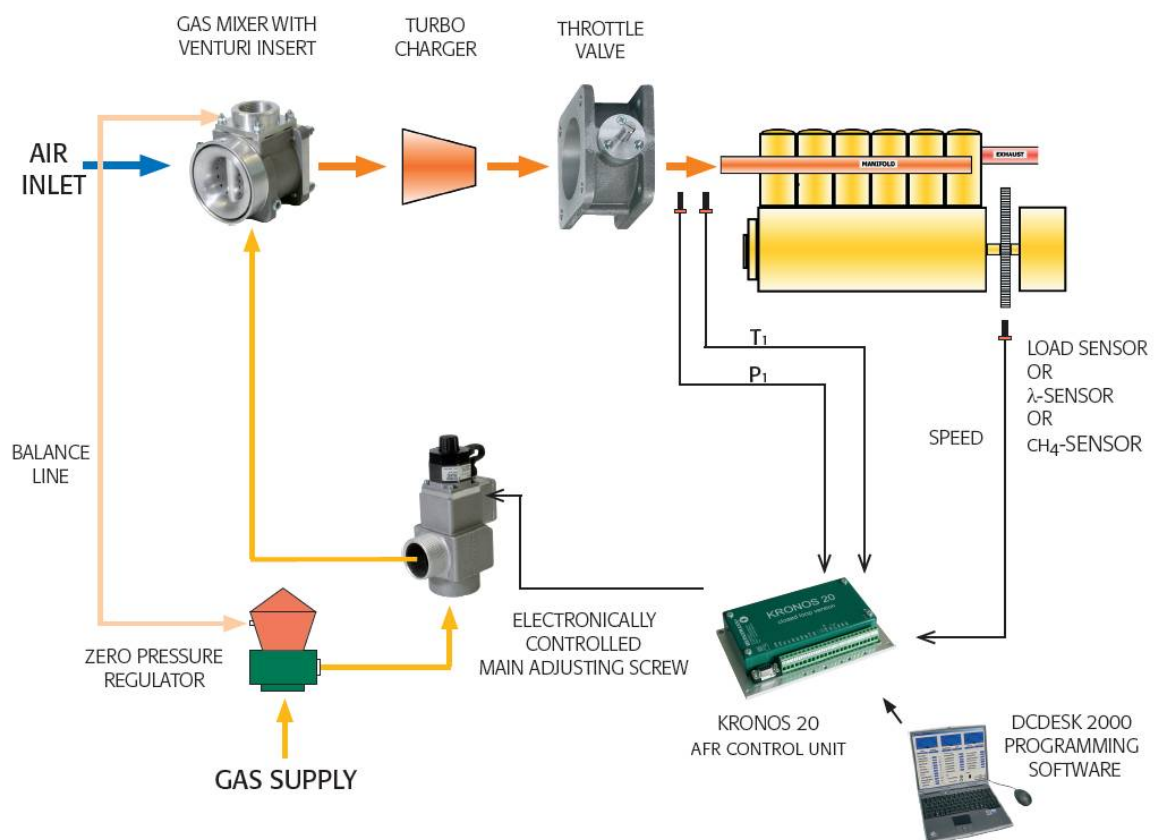


Abbildung 1: KRONOS 20 System

2.7 Zusätzliche Funktionen

- **Motorstopp**

Bei Betätigung des Schalteingangs für Motorstopp wird abhängig von der Parametrierung das Gasventil vollständig geschlossen bis der Motor steht. Üblicherweise wird der Motor jedoch über das Schließen des Gasabschaltventils in der Gasstrecke gestoppt.

- **Überdrehzahlenschutz**

Eine Überdrehzahl kann parametrierbar werden. Wird diese Überdrehzahl überschritten, gibt das Steuergerät einen Alarm und schließt das Gasventil.

- **Betriebstundenzähler**

Die Betriebstunden, in denen der Motor dreht (Drehzahl wird erkannt), werden aufaddiert. Zusätzlich wird die Anzahl der Motorstarts registriert.

- **Fehlerdiagnose und Fehleranzeige**

Im Falle eines Sensorfehlers wird ein Alarm ausgelöst und gegebenenfalls auf Notbetrieb umgeschaltet oder das Ventil geschlossen, womit der Motor abgestellt wird. Interne Fehler werden auch erkannt und wie alle anderen Fehler gespeichert. Alle Fehler können mit einem externen Handprogrammierer oder bei vorhandenem Kommunikationsprogramm und Kommunikationskabel mit einem PC oder Laptop ausgelesen werden.

- **Kommunikation**

Serielle Schnittstelle für das HEINZMANN Kommunikationsprogramm DcDesk 2000 oder für ein Handprogrammiergerät (HEINZMANN-Kommunikationskabel notwendig).

Eine CAN-Schnittstelle steht für die Kommunikation mit anderen HEINZMANN-Steuergeräten zur Verfügung bzw. ermöglicht bei entsprechender Konfiguration eine Kommunikation mit externen Geräten wie SPS. Damit lässt sich das System flexibel in eine Gesamtlösung zum Motormanagement einbinden.

- **Optional Zündaussetzererkennung**

Optional können mit einer erweiterten Software Zündaussetzer erkannt und darauf reagiert werden.

2.8 Gasregelstrecke

Die Komponenten der Gasregelstrecke wie das Magnetventil, der Gasfilter, und insbesondere der Nulldruckregler bilden eine Einheit, um ein optimal arbeitendes Gesamt-Gasregelsystem zu gewährleisten. HEINZMANN besitzt diesbezüglich umfangreiche Erfahrungen und ist in der Lage, geeignete Gasstrecken inklusive Zertifikat auslegen und anbieten zu können.

Es kann prinzipiell ein Standard-Nulldruckregler verwendet werden. Der Ausgangsdruck des Reglers muss zwischen 0 und +25 mm Wassersäule (2,5 mbar) einstellbar sein. Der ideale Ausgangsdruck wird üblicherweise über Starttests ermittelt. Ein guter Anfangswert ist eine Einstellung von 5 mm Wassersäule. Der ermittelte Wert muss in der Parameterliste eingetragen werden. Die Einheit des zu programmierenden Wertes ist Pa (25 mm H₂O = 250 Pascal).

Die meisten Druckregler sind verschleißanfällig und empfindlich gegen Vibrationen. Daher empfiehlt HEINZMANN, den Druckregler nicht am Motor, sondern am Rahmen zu befestigen. Der Druckregler gehört nicht zum Standardlieferumfang des KRONOS 20 Systems. Er kann jedoch auf Wunsch auch von HEINZMANN geliefert werden oder ein bestimmter Druckregler kann von HEINZMANN empfohlen werden.

3 Sensoren

3.1 Übersicht

Sensor	Drehzahl	Saugrohr- druck	Saugrohr- temperatur	λ-Sensor (optional)
HZM-Bezeichnung	IA ..	P/T-S-01		LSM 11
Anschluss	SV 6-IA-2K 2-polig	Drucksensoranschluss 4 polig		
Messverfahren	induktiv, aktiv	Piezowider- stand, aktiv	NTC, passiv	elektrochemisch
Messbereich	50..9.000 Hz	0.2..3.0 Bar abs.	-40 bis to+130°C	1,00..2,00
Versorgungsspan- nungsbereich		4,5..5,5 V DC		12..13 V AC/DC
Ausgangssignalbe- reich	0..10 V AC	0.3..4.8 V	0..50 kOhm	0..900 mV
Betriebstempere- turbereich	-8 bis +120°C	-40 bis + 130°C		bis + 800°C

Um im Bereich der Sensorik ausreichende Flexibilität/Abgleichbarkeit zu gewährleisten, sind die Min./Max.-Werte bei den Drucksensoren und den Temperatursensoren programmierbar.

3.2 Impulsaufnehmer IA ...

3.2.1 Technische Daten

Prinzip	Induktivsensor
Abstand zum Messrad	0,5 bis 0,8 mm
Ausgang	0 V bis 12 V AC
Signalform	Sinus (abhängig von der Zahnform)
Widerstand	ca. 52 Ohm
Temperaturbereich	
Gehäuse	-8°C bis +120°C
Zuleitung	-5°C bis +80°C
Schutzart	IP 55
Vibration	< 10g, 10 bis 100 Hz
Schock	< 50g, 11 ms Halbsinus

Zugehöriger Steckverbinder

SV 6 - IA - 2K (EDV- Nr.: 010-02-170-00)

3.2.2 Anordnung

Die Anordnung des Impulsaufnehmers soll so erfolgen, dass sich eine möglichst hohe Frequenz ergibt. Der HEINZMANN-Digitalregler der Baureihe KRONOS 20 ist normalerweise für eine max. Frequenz von 9.000 Hz ausgelegt. Die Frequenz läßt sich wie folgt berechnen:

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

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

Beispiel:

$$n = 1.500$$

$$z = 160$$

$$f = \frac{1500 * 160}{60} = 4.000 \text{ Hz}$$



Hinweis

Weiterhin sollte beachtet werden, dass die Drehzahl vom Impulsaufnehmer unverfälscht aufgenommen werden kann, z.B. durch die Anordnung am Anlasserzahnkranz des Schwungrades.

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

3.2.3 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.

3.2.4 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.)

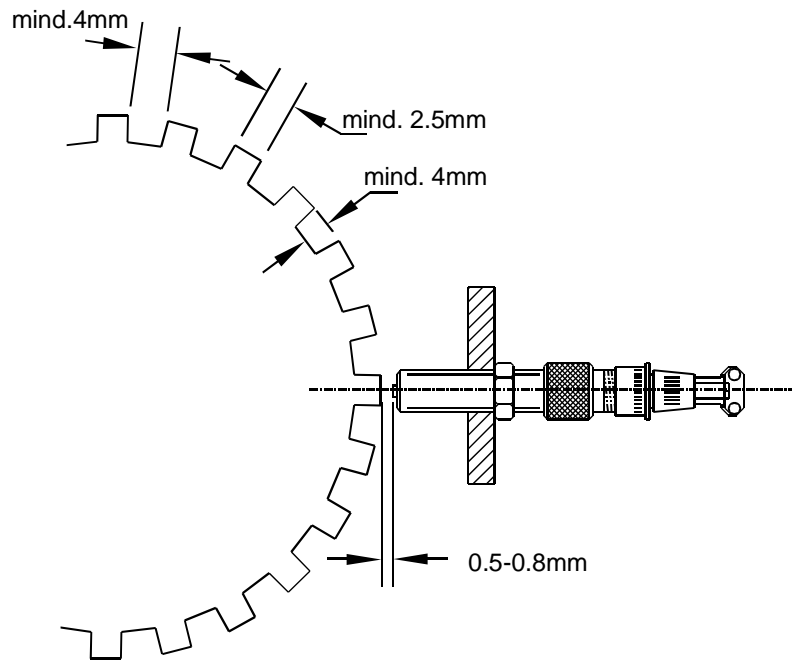


Abbildung 2: Abstand des Impulsafnehmers

3.2.5 Maßzeichnung

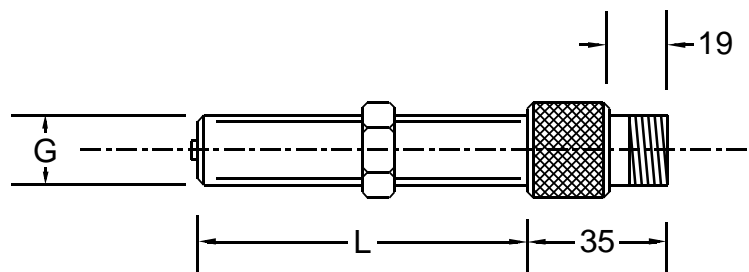


Abbildung 3: Abmessungen des Impulsafnehmers

Maß	L(mm)	G	Bemerkungen
Type			
01 - 38	38	M 16 x 1,5	
02 - 76	76	M 16 x 1,5	zugehöriger
03 - 102	102	M 16 x 1,5	Stecker
11 - 38	38	5/8"-18UNF-2A	SV6-IA-2K
12 - 76	76	5/8"-18UNF-2A	(010-02-170-00)
13 - 102	102	5/8"-18UNF-2A	

Die Bestellbezeichnung lautet z.B. IA 02-76.

3.2.6 Zertifizierung der Impulsnehmer nach ATEX

Alle in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Impulsnehmer sind nach EN 50021:1999 Zündschutzart „n“ ATEX zertifiziert. Falls die Impulsnehmer in entsprechenden Bereichen eingesetzt werden und ein ATEX-Zertifikat benötigen, muss die Verkabelung des Impulsnehmers ebenfalls von HEINZMANN geliefert werden. Dabei wird von HEINZMANN am Kabel in der Nähe des Impulsnehmer-Steckers folgendes Hinweisschild befestigt:

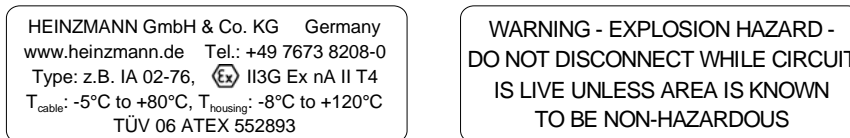


Abbildung 4: Hinweisschild am Impulsnehmerkabel, Vorderseite und Rückseite

3.3 Doppelsensor P/T-S-01 zur Druck- / Temperaturmessung im Ansaugrohr

3.3.1 Technische Daten

Versorgungsspannung	5±0,5 V
Stromaufnahme	6..12,5 mA bei 5 V
EMV	100 V/m
Betriebstemperatur	-40°C bis +130°C
Lagertemperatur	-40°C bis +130°C
Schutzart	IP 55
EDV-Nr.:	600-00-082-00
zugehöriges Kabel	Drucksensorkabel (EDV-Nr.: 600-81-045-..)

Drucksensor

Druckbereich	0,2..3 bar abs.
Toleranz	±1,5 %
Signalspannung	0,3..4,8 V linear
Ansprechzeit _{t_{10/90}}	1 ms

Temperatursensor

Typ	NTC
Temperaturmessbereich	-40°C bis +130°C
Widerstand bei 20 °C (R20)	2.5 kOhm ±5 %
Max. Messstrom	1 mA (5 V mit 1 kOhm Vorwiderstand)
Temperaturzeitkonstante t_{63}	ca. 10 Sekunden (Luft; $v = 6$ m/s)

3.3.2 Maßzeichnung

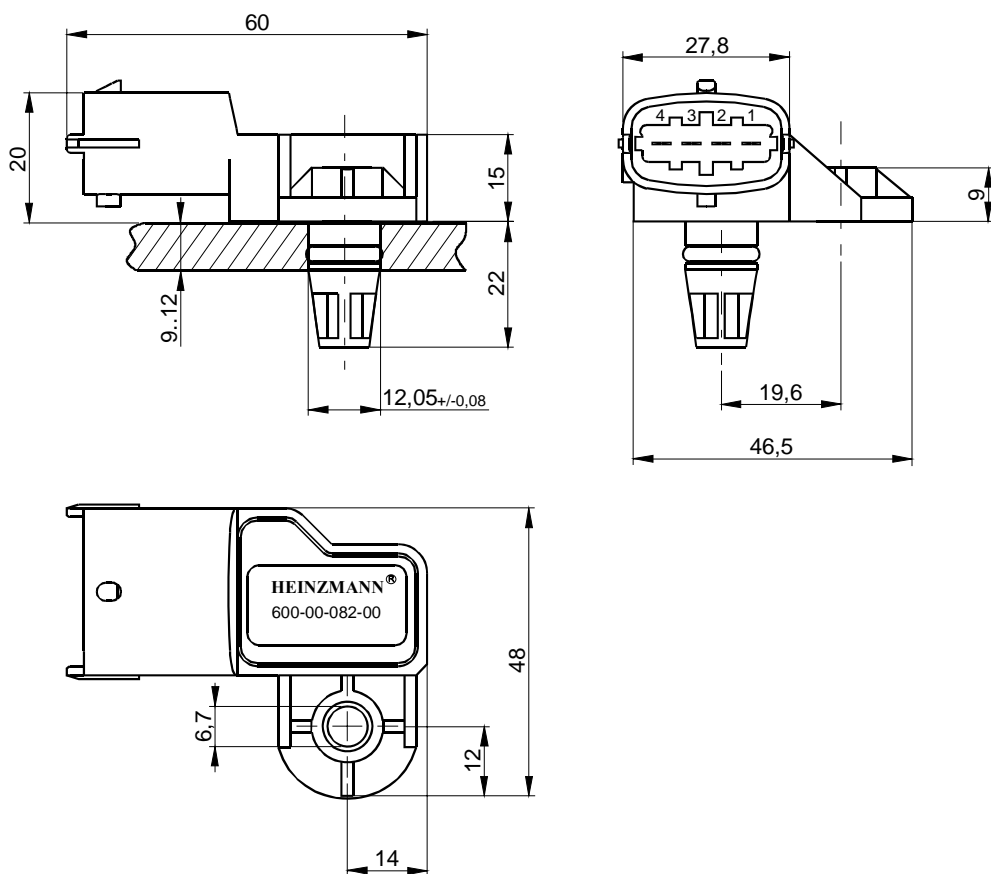


Abbildung 5: Maßzeichnung des Doppelsensors P/T-S-01

Sensor-Lochdurchmesser:	$12,5^{\pm 0,1}$ mm
Befestigungsschraubengewinde:	M6

3.3.3 Montage

Der Sensor ist für den Anbau an einer ebenen Fläche am Saugrohr ausgelegt. Der Druckstutzen und der Temperatursensor ragen gemeinsam ins Saugrohr und werden durch einen O-Ring zur Atmosphäre abgedichtet.

Durch einen geeigneten Einbau im Ansaugrohr (Druckentnahme oben am Saugrohr, Druckstutzen nach unten geneigt usw.) ist sicherzustellen, dass sich kein Kondensat in der Druckzelle anlagert.

Weiterhin sollte die Anbringung so erfolgen, dass der Sensor weder zu nahe an der Drosselklappe noch an den Zylindereinlässen montiert wird.

3.3.4 Zertifizierung des Doppelsensor P/T-S-01 nach ATEX

Der Doppelsensor P/T-S-01 ist nach EN 60079-0:2004 (Allgemeine Anforderungen) und EN 60 079-15:2003 (Zündschutzart „n“) ATEX zertifiziert. Falls der Sensor in entsprechende Bereiche eingesetzt wird und ein ATEX-Zertifikat benötigt, muss die Verkabelung des Sensors ebenfalls von HEINZMANN geliefert werden. Dabei wird von HEINZMANN am Kabel in der Nähe des Sensorsteckers folgendes Hinweisschild befestigt:

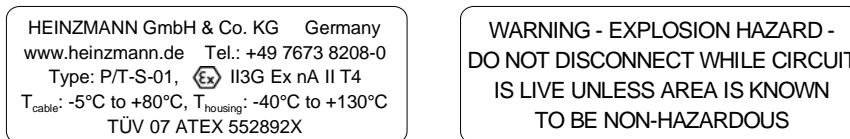


Abbildung 6: Hinweisschild am Doppelsensorkabel, Vorderseite und Rückseite

3.4 λ -Sensor LSM 11 zur Abgasmessung (optional)

3.4.1 Technische Daten

Versorgungsspannung für Heizung	12..13 V AC/DC
Stromaufnahme	1,25 A bei 12 V
Signalausgangsspannung	0..0,9 V DC
Dauerabgastemperatur	+150°C bis +600°C
Maximale Abgastemperatur	+800°C
Lagertemperatur	-40°C bis +100°C
Temperaturbereich an der Kabeldurchführung	-20°C bis +190°C

EDV-Nr.:

Sensor

010-80-020-00

zugehöriges Kabel

600-81-054-00

**Achtung**

Das Sensorgehäuse ist mit dem negativen Anschluss des Sensorausgangs verbunden. Unter ungünstigen Bedingungen kann es daher zu Erdschleifen kommen, welche das Ausgangssignal signifikant verfälschen und die Regelung stören. Dies muss bei der Inbetriebnahme unbedingt beachtet werden. Gegebenenfalls muss die Verdrahtung optimiert bzw. eine galvanische Trennung vorgesehen werden.

3.4.2 Maßzeichnung

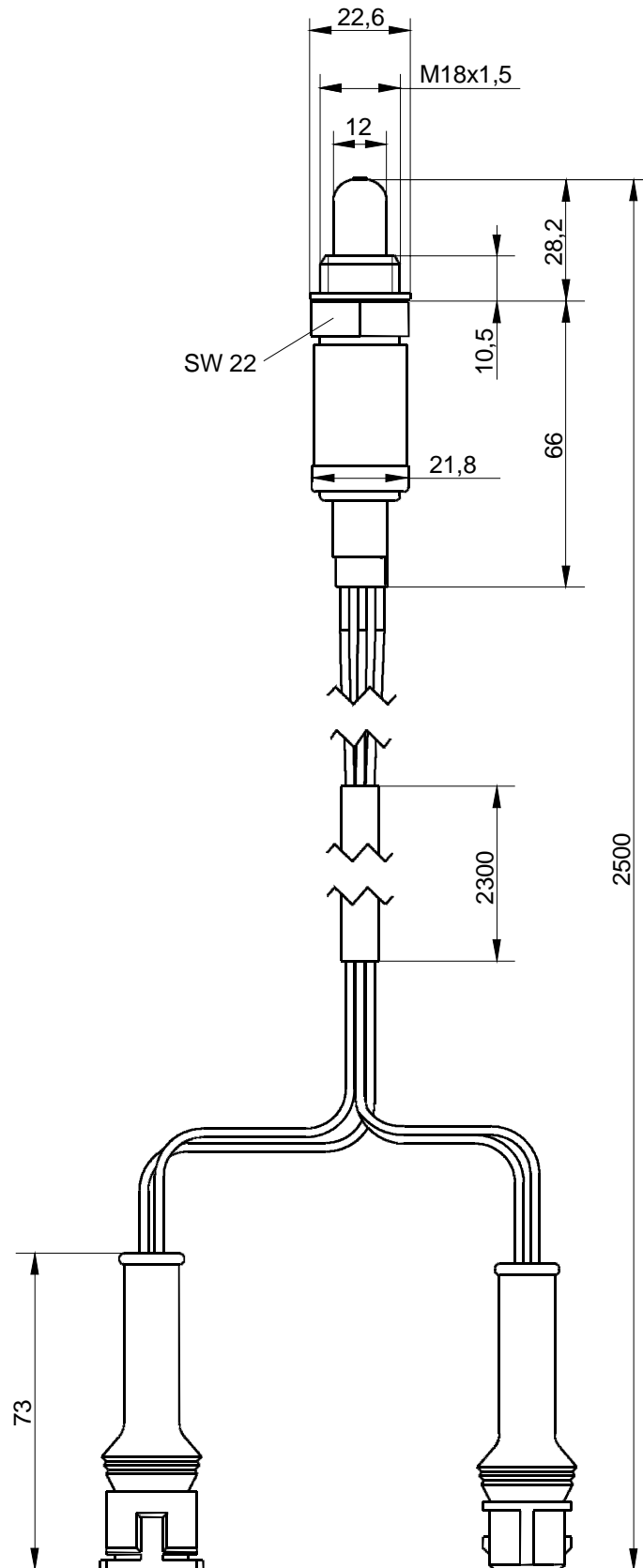


Abbildung 7: Maßzeichnung λ -Sensor LSM 11

4 Kontrollgerät KRONOS 20

4.1 Technische Daten

4.1.1 Allgemein

Versorgungsspannung	12 V DC oder 24 V DC
min. Spannung	10 V DC
max. Spannung	32 V DC
Restwelligkeit	max. 10 % bei 100 Hz
Stromaufnahme	max. 1 A
Zulässiger Spannungseinbruch bei maximaler Strombelastung	max. 10 % am Kontrollgerät
Absicherung	6 A
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C
Betriebstemperatur	-40°C bis +80°C
Luftfeuchtigkeit	bis zu 98 % bei 55 °C
Schwingfestigkeit	max. 2 mm bei 10..20 Hz max. 0,24 m/s bei 21..63 Hz max. 9 g bei 64..2000 Hz
Schock	50 g, 11 ms, Halbsinus
Schutzart	IP 00
Isolationswiderstand	> 1 MOhm bei 48 V DC
Gewicht	ca. 0,5 kg
EMV	89/336/EEC und 95/54/EEC

4.1.2 Ein- und Ausgänge

Alle Ein-/Ausgänge sind verpolsicher sowie kurzschlussfest gegen Batterieplus und Batterieminus.

Temperatureingang (Klemme 4)	für PT1000 / Ni1000 Sensoren Toleranzen: $< \pm 2^\circ\text{C}$ bei 0°C bis 130°C , sonst $< \pm 4^\circ\text{C}$
Referenzspannung für P/T-Sensor (Klemme 6)	$U_{\text{ref}} = 5 \text{ V} \pm 1 \%$, $I_{\text{ref}} < 30 \text{ mA}$
Closed-Loop-Eingang (Klemme 7)	$U = 0..5 \text{ V}$, $R_e = 100 \text{ k}\Omega$, $f_g = 15 \text{ Hz}$ oder $I = 4..20 \text{ mA}$
Digital Eingang (Klemme 9)	$U_0 < 2 \text{ V}$, $U_1 > 6,5 \text{ V}$, $R_{\text{pd}} = 100 \text{ k}\Omega$
Digitaleingang Motorstop (Klemme 11)	$U_0 < 2 \text{ V}$, $U_1 > 6,0 \text{ V}$, $R_{\text{pd}} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{\text{pu}} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{\text{pd}} = 150 \text{ k}\Omega$
Drehzahleingang (Klemme 13)	für Induktivsensor, mit $f_i = 25$ bis 9000 Hz , $U_i = 0,5$ bis 30 V AC
MAP-Druckeingang (Klemme 16)	$U = 0..5 \text{ V}$, $R_e = 100 \text{ k}\Omega$, $f_g = 15 \text{ Hz}$
Steuerausgänge für Gasventil (Klemmen 1 und 2)	$I_{\text{sink}} < 0,3 \text{ A}$, $U_{\text{rest}} < 1,0 \text{ V}$, $I_{\text{leck}} < 0,1 \text{ mA}$ $R_{\text{pu}} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{\text{pu}} = \infty$, masseschaltend
Digitalausgang Fehlerlampe (Klemme 10)	$I_{\text{sink}} < 0,3 \text{ A}$, $U_{\text{rest}} < 1,0 \text{ V}$, $I_{\text{leck}} < 0,1 \text{ mA}$ $R_{\text{pu}} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{\text{pu}} = \infty$, masseschaltend
Serielle Schnittstelle ISO 9141,	variabel von $2,4 \text{ kbit/s}$ bis $57,6 \text{ kbit/s}$ Standard $9,6 \text{ kbit/s}$
CAN-Bus (Klemmen H und L)	HEINZMANN-CAN oder kundenspezifisch

4.2 Maßzeichnungen

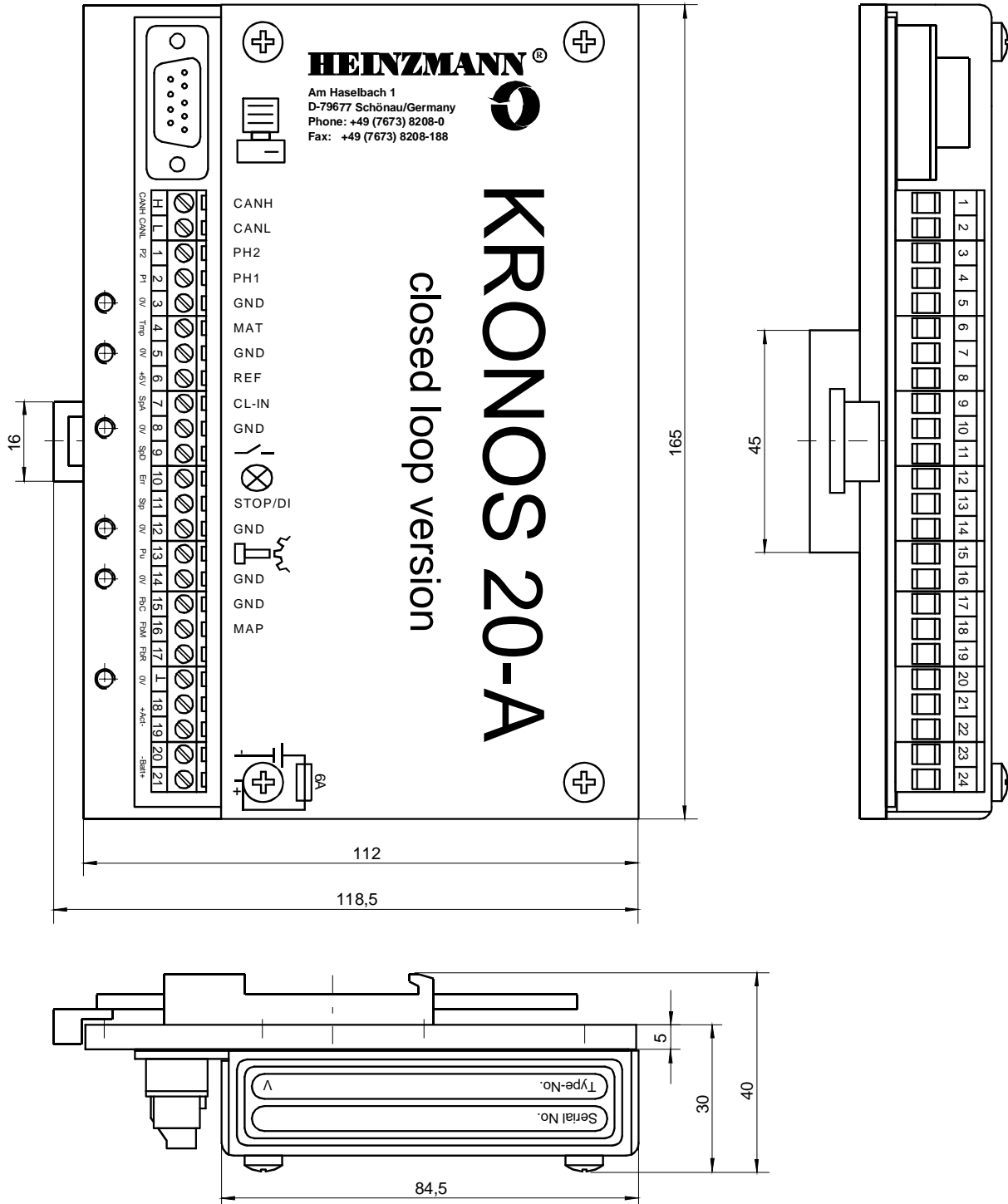


Abbildung 8: Maßzeichnung Kontrollgerät KRONOS 20 mit Leistungssignaleingang



Hinweis

Die in der Abbildung eingezeichnete Befestigungshalterung für Hutschiene-montage ist optional erhältlich.

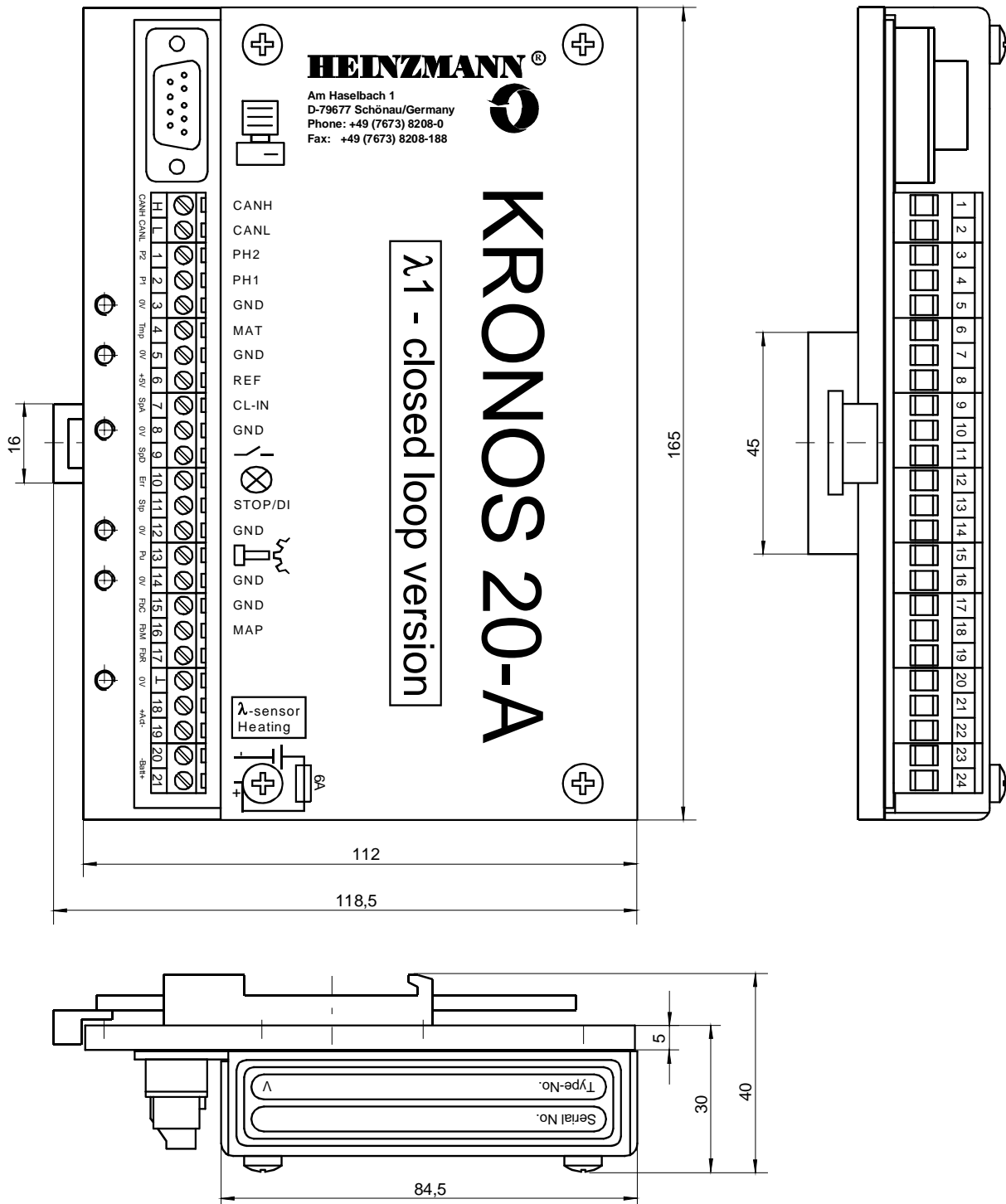


Abbildung 9: Maßzeichnung Kontrollgerät KRONOS 20 mit λ-Sensoreingang



Hinweis

Die in der Abbildung eingezeichnete Befestigungshalterung für Hutschienenmontage ist optional erhältlich.

4.3 Anbau

Bei der Wahl des Anbauortes ist auf gute Zugänglichkeit der Anschlussklemmen und den möglichen Austausch des Gerätes unter Feldbedingungen zu achten. Die Einbaulage ist beliebig. Bei direktem Motoranbau ist die Befestigung auf Vibrationsdämpfern erforderlich.

Das Kontrollgerät ist wahlweise mit oder ohne Befestigungshalterung für Hutschienenmontage erhältlich.

5 Gasventile E-LES

5.1 Aufbau und Arbeitsweise

Der Schrittmotor treibt eine Spindel mit einem Außengewinde an. Der teflonbeschichtete Aluminiumkolben mit Innenewinde bewegt sich linear zur Drehbewegung der Spindel. Die spezielle Ausführung des Gewindes verhindert Spiel zwischen Spindel- und Kolbengewinde. Der Kolben bewegt sich in einer beschichteten Buchse. Diese Buchse besitzt drei exponentiell geformte Einlassöffnungen. Dieses Profil ermöglicht eine zur Schrittmotorposition lineare Gasflussänderung. Aufgrund der Konstruktion wirken so auf den Kolben nur die Reibungskräfte des Ventiles selbst. Die Welle des Schrittmotors ist gegen Gasaustritt abgedichtet.

Die Regelelektronik des Schrittmotors ist direkt am Gasventil montiert und wird über 2 digitale Ausgänge vom KRONOS-Kontrollgerät mit einem speziellen Bitmuster angesteuert. Diese Art und Weise der Regelung ermöglicht prinzipiell den Einsatz verschiedener HEINZMANN-Kontrollgeräte für unterschiedliche Anwendungen.

Direkt nach dem Bestromen des Systems bzw. nach einem Reset führt der Schrittmotor zuerst eine Referenzfahrt in Richtung Stop durch, um die Nullposition zu ermitteln. Dies kann je nach Baugröße bis zu 8 Sekunden dauern. Erst danach ist das System betriebsbereit.

5.2 Technische Daten

Alle Ein-/Ausgänge sind verpolsicher sowie kurzschlussfest gegen Batterieplus und Batterieminus.

5.2.1 Spezifikationen für alle Gasventile E-LES

Versorgungsspannung	12 V DC oder 24 V DC
min. Spannung	10 V DC
max. Spannung	32 V DC
Restwelligkeit	max. 10 % bei 100 Hz
Stromaufnahme	max. 1,5 A
Zulässiger Spannungseinbruch bei maximaler Strombelastung	max. 10 %
Absicherung	6 A
Schrittmotorfrequenz	500 Hz
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	-20°C bis +75°C
Luftfeuchtigkeit	bis zu 98 % bei 55°C
Zulässiger Arbeitsüberdruck d. Brenngases	max. 0.1 bar
Zulässige Schwefelwasserstoff- konzentration (H ₂ S) im Brenngas	max. 0,1 %
Schwingfestigkeit	max. 2 mm bei 10..20 Hz max. 0,24 m/s bei 21..63 Hz max. 9 g bei 64..2000 Hz
Schock	50 g, 11 ms, Halbsinus
Schutzart	IP 55
EMV	89/336/EEC und 95/54/EEC
Anschluss	DIN 45321; 7-polig male

Falls Abweichungen von diesen Vorgaben erforderlich sind, vorher Rücksprache mit HEINZMANN nehmen



Achtung

***Gasventile E-LES dürfen nur als Regelventile eingesetzt werden!
Niemals als Absperrorgane verwenden!***

5.2.2 Zusätzliche Spezifikation für Gasventil E-LES 30

Ventilauflösung	1200 Schritte bei 6 Umdrehungen
Positionierzeit von 0..100%	2,5 Sekunden
Gewicht	ca. 1 kg

5.2.3 Zusätzliche Spezifikation für Gasventil E-LES 50

Ventilauflösung	2000 Schritte bei 10 Umdrehungen
Positionierzeit von 0..100%	4 Sekunden
Gewicht	ca. 1,8 kg

5.2.4 Zusätzliche Spezifikation für Gasventil E-LES 80

min. Spannung	18 V DC
Ventilauflösung	3800 Schritte bei 19 Umdrehungen
Positionierzeit von 0..100%	8 Sekunden
Gewicht	ca. 12 kg

5.3 Maßzeichnungen

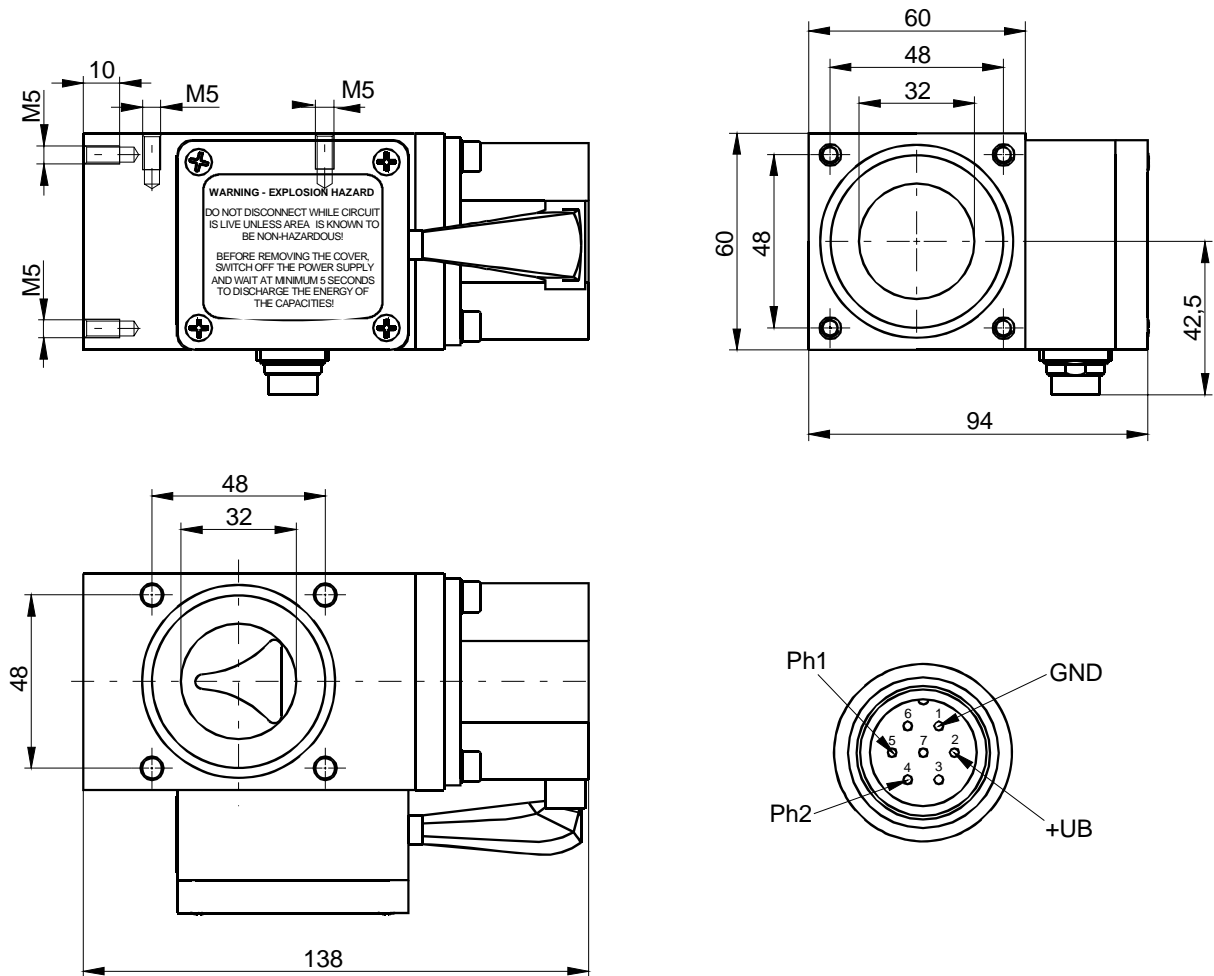


Abbildung 10: Maßzeichnung E-LES 30

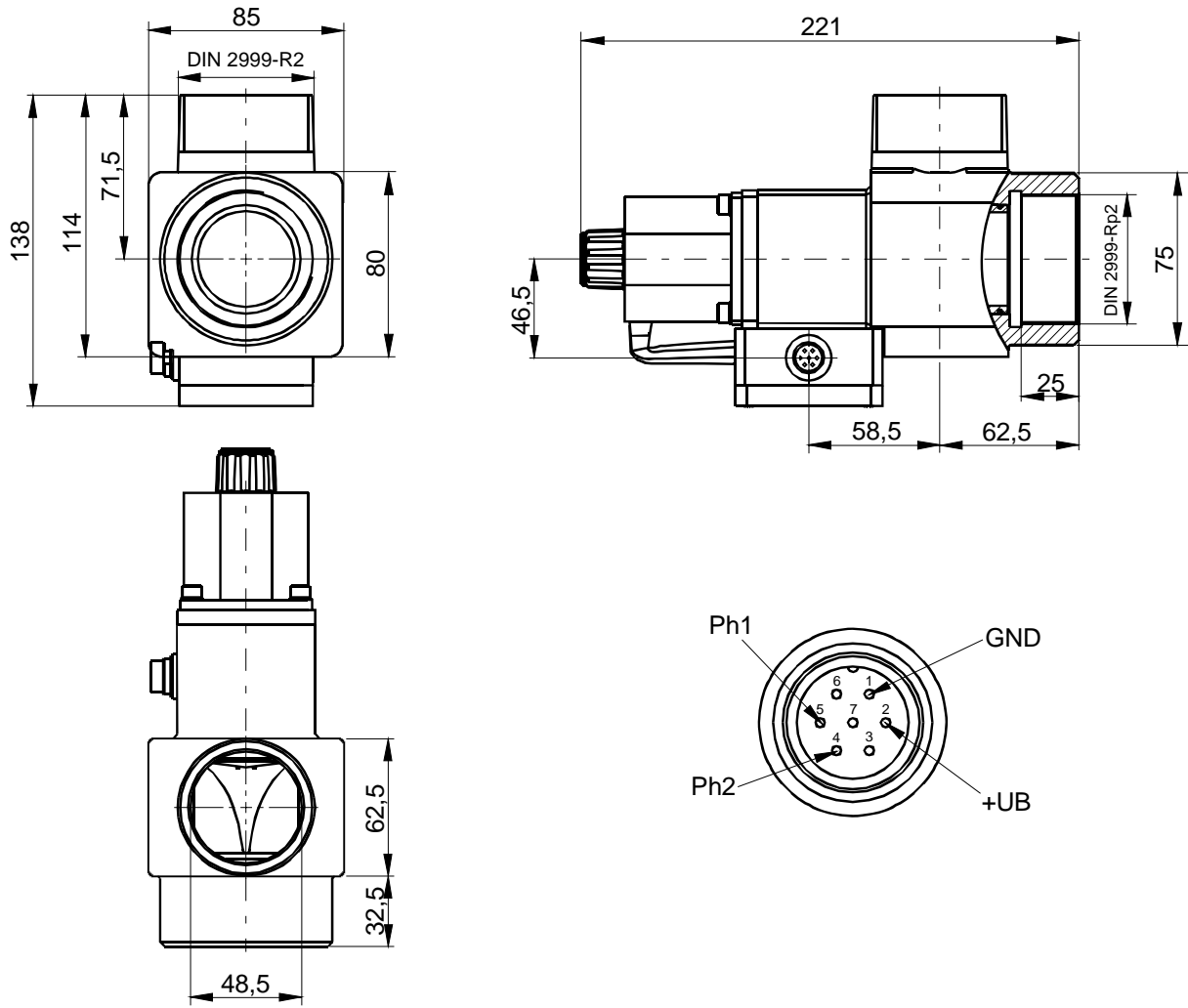
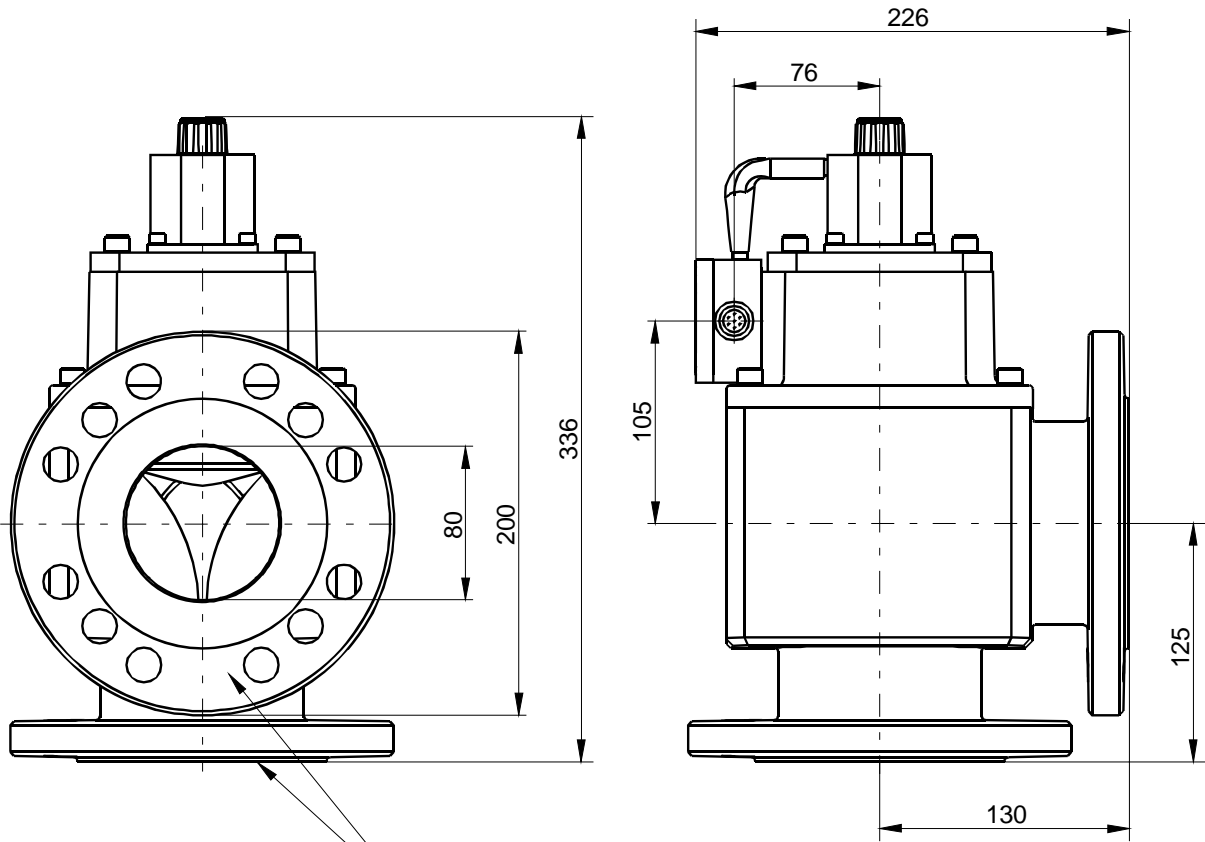


Abbildung 11: Maßzeichnung E-LES 50



Anschlussflansche passend zu
Vorschweißflansch nach
DIN 2633 PN 16 DN 80

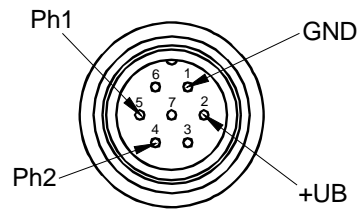
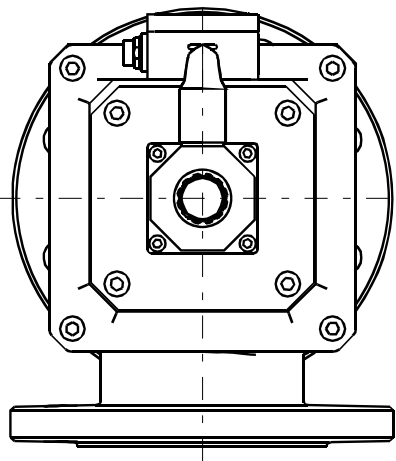


Abbildung 12: Maßzeichnung E-LES 80

5.4 Montage

Die Gasanschlüsse des E-LES 50 sind als 2“-Rohrgewinde ausgeführt. Damit kann das Gasventil wahlweise direkt am Gasmischer angeschraubt werden. Die verwendeten Standardrohrgewinde ermöglichen einen leichten Anschluss an übliche Gasrohre. Zur Senkung der Vibrationsbelastung empfiehlt sich die Montage am Ende der Gasstrecke und die Verbindung zum Gasmischer mit einem flexiblen Schlauch. Ein flexibler Übergang zwischen Gasstrecke und Gasmischer ist in jedem Fall vorzusehen.

Der axiale Anschluss des Ventils wird generell als Gaseinlass verwendet. Der radiale Anschluss ist der Gasauslass.

Das E-LES 80 ist mit Anschlussflanschen entsprechend obiger Zeichnung ausgeführt. Diese korrespondieren mit Standardflanschen, wie sie bei Rohrdurchmessern über 2“ üblich sind.

Beim E-LES 30 sind ebenfalls Flanschanschlüsse vorgesehen. Diese sind mit Gewindeflansche erweiterbar.

Um einen störungsfreien und verschleißarmen Betrieb zu gewährleisten, muss in der Gasstrecke ein Gasfilter mit maximaler Maschenweite von 50 µm verwendet werden.



Achtung

Alle Arbeiten an den Ventilen dürfen ausschließlich von geschultem Fachpersonal unter Einhaltung geltender Normen durchgeführt werden.

Der Montageort muss so ausgewählt werden, dass Vibrationen und Schwingungen weitestgehend vermieden werden.

Weiterhin muss der Montageort des Ventils entsprechend dem Schutzgrad ausgewählt werden.

Die Einbaulage des Ventils ist nahezu beliebig. Hängender Einbau mit dem Schrittmotor nach unten sollte jedoch vermieden werden. Wenn eine solche Einbaulage notwendig sein sollte, vorher Rücksprache mit HEINZMANN nehmen.

Das Gasventil muss mit einem ausreichenden Potentialausgleich versehen werden. Zum Anschluss einer Potentialausgleichsleitung ist am Gasventil eine besondere Schraube mit Gewinde M6 vorgesehen.

5.5 Zertifizierung der Gasventile E-LES .. nach ATEX

Die Gasventile E-LES sind nach EN 60079-0:2004 (Allgemeine Anforderungen) und EN 60 079-15:2003 (Zündschutzart „n“) ATEX zertifiziert. Falls die Gasventile in entsprechende Bereiche eingesetzt werden und ein ATEX-Zertifikat benötigt, muss die Verkabelung des verwendeten Gasventils ebenfalls von HEINZMANN geliefert werden.



Hinweis

Bei der ATEX-Bewertung ist das Innere der gasführenden Teile nicht berücksichtigt worden.

Auf dem Gehäuse der Gasventile E-LES sind zwei Schilder aufgeklebt. Es befindet sich noch ein weiteres Warnschild auf dem Deckel der Schrittmotorsteuerung.

Schild 1 enthält die allgemeinen und ATEX-relevanten Informationen



Abbildung 13: Schild mit allgemeinen und ATEX-relevanten Informationen

Schild 2 enthält die genaue Typenbezeichnung und Seriennummer

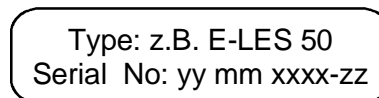


Abbildung 14: Schild mit Typenbezeichnung und Seriennummer

Schild 3 auf dem Steuerungsdeckel enthält Warnhinweise zum Entfernen des Steckers und des Gehäusedeckels

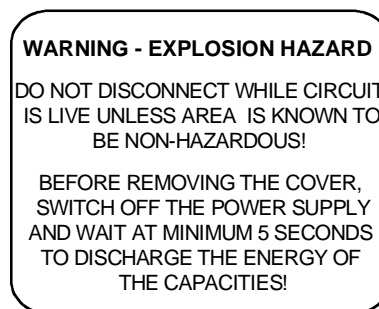


Abbildung 15: Warnschild auf dem Deckel der Schrittmotorsteuerung vom E-LES

6 Elektrischer Anschluss



Achtung

Alle Arbeiten bei der Verkabelung dürfen ausschließlich von geschultem Fachpersonal unter Einhaltung geltender Normen durchgeführt werden.

Beim elektrischen Anschluss ist den Anschlussplänen von HEINZMANN und denen des Anlagenbauers zu folgen. Es darf nur spezifiziertes Kabel für die Verkabelung verwendet werden. Alle angegebene Kabelquerschnitte müssen unbedingt eingehalten werden.



Achtung

Das Regelventil wird von einem HEINZMANN-Kontrollgerät angesteuert. In Sonderfällen darf das Regelventil an ein Fremd-Kontrollgerät des Anlagenbauers angeschlossen werden. In diesem Fall muss eine ausdrückliche Genehmigung von HEINZMANN vorliegen. Die von HEINZMANN vorgegebene Spezifikation muss dabei unbedingt eingehalten werden.

6.1 Anschlusspläne

6.1.1 Anschlussplan KRONOS 20 mit offenem Regelkreis

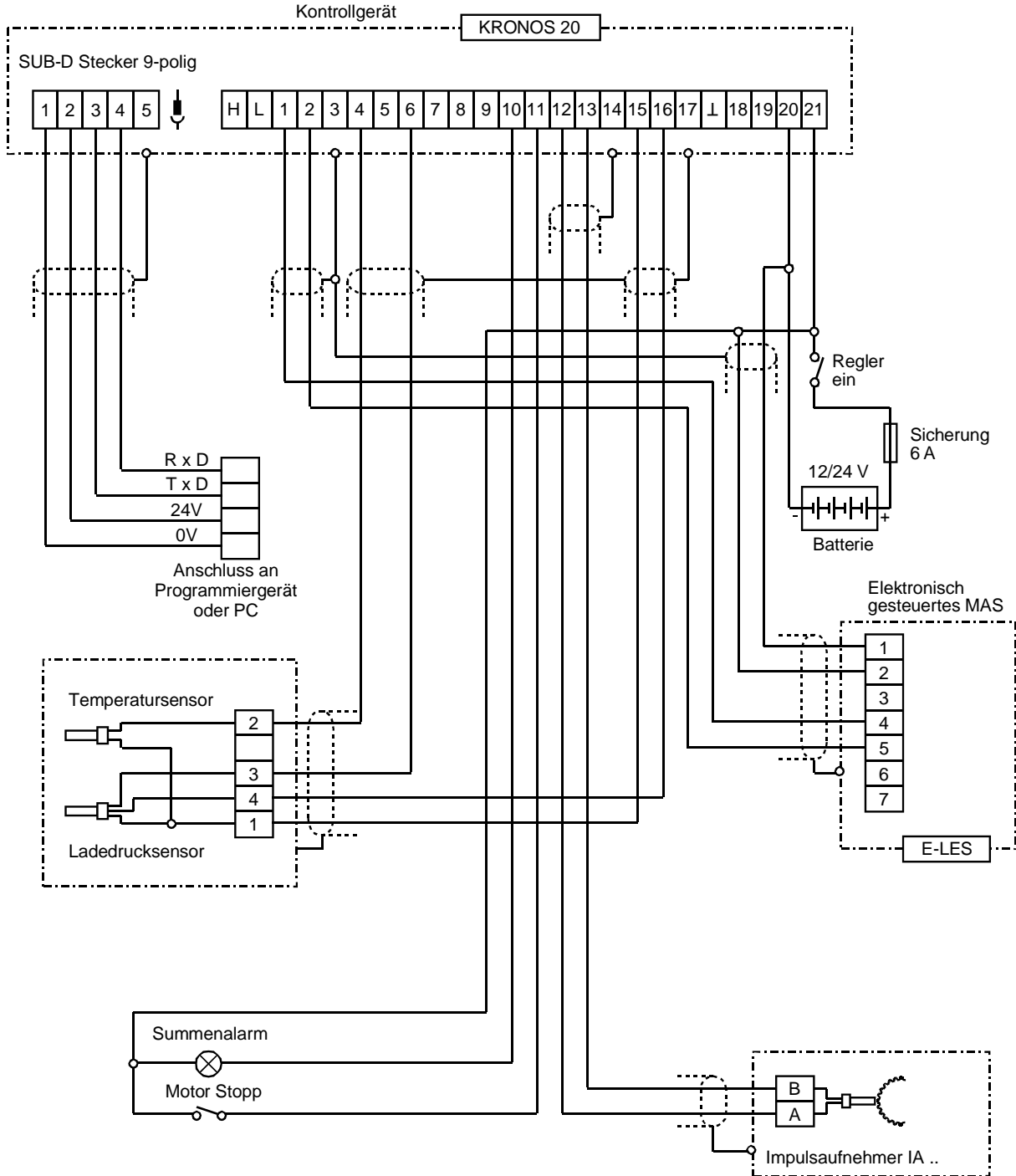


Abbildung 16: Anschlussplan KRONOS 20 mit offenem Regelkreis

6.1.2 Anschlussplan KRONOS 20 mit geschlossenem Regelkreis (Leistungssignal, CH₄-Signal)

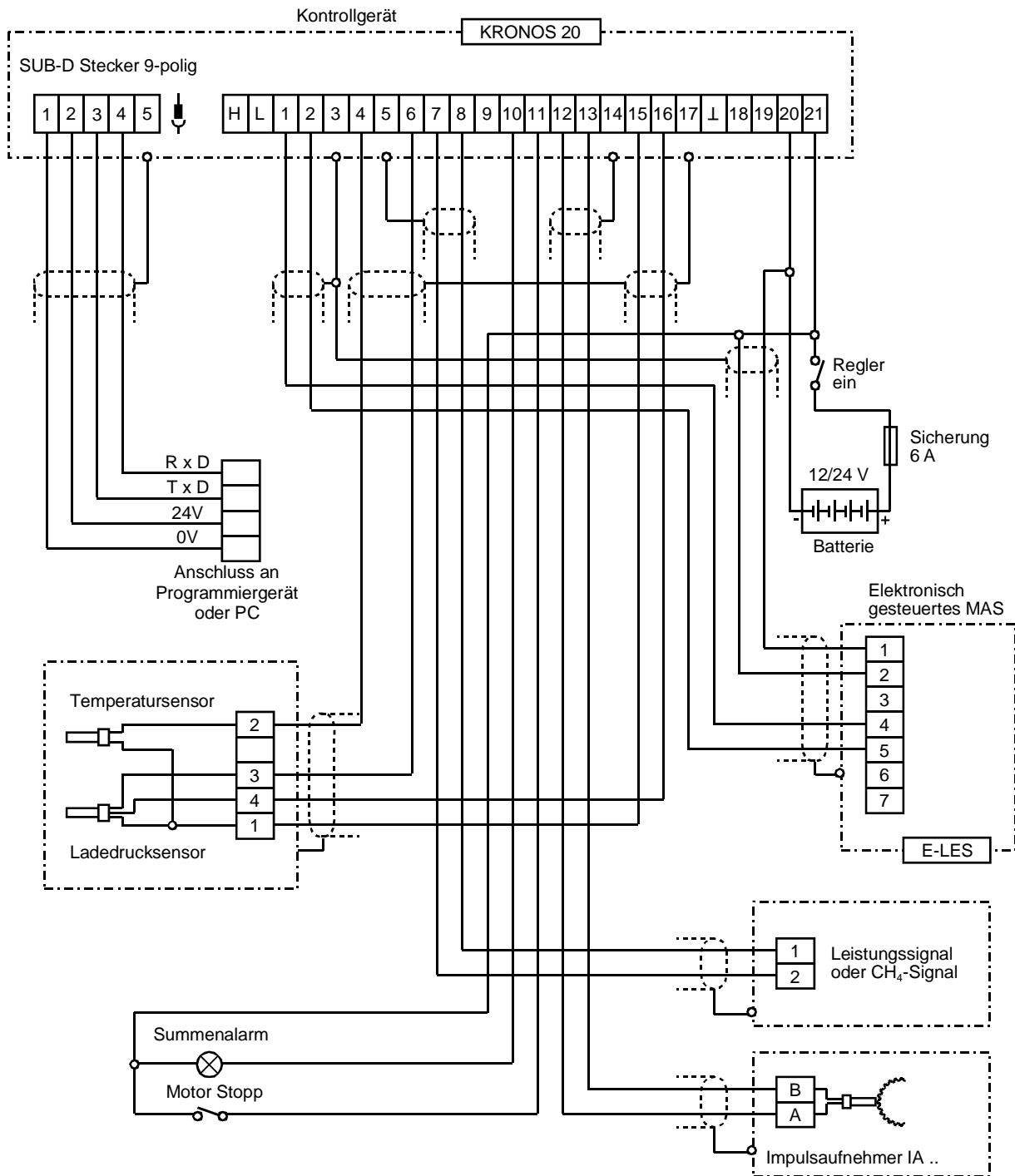


Abbildung 17: Anschlussplan KRONOS 20 mit geschlossenem Regelkreis

6.1.3 Anschlussplan für KRONOS 20 mit λ -Sensor

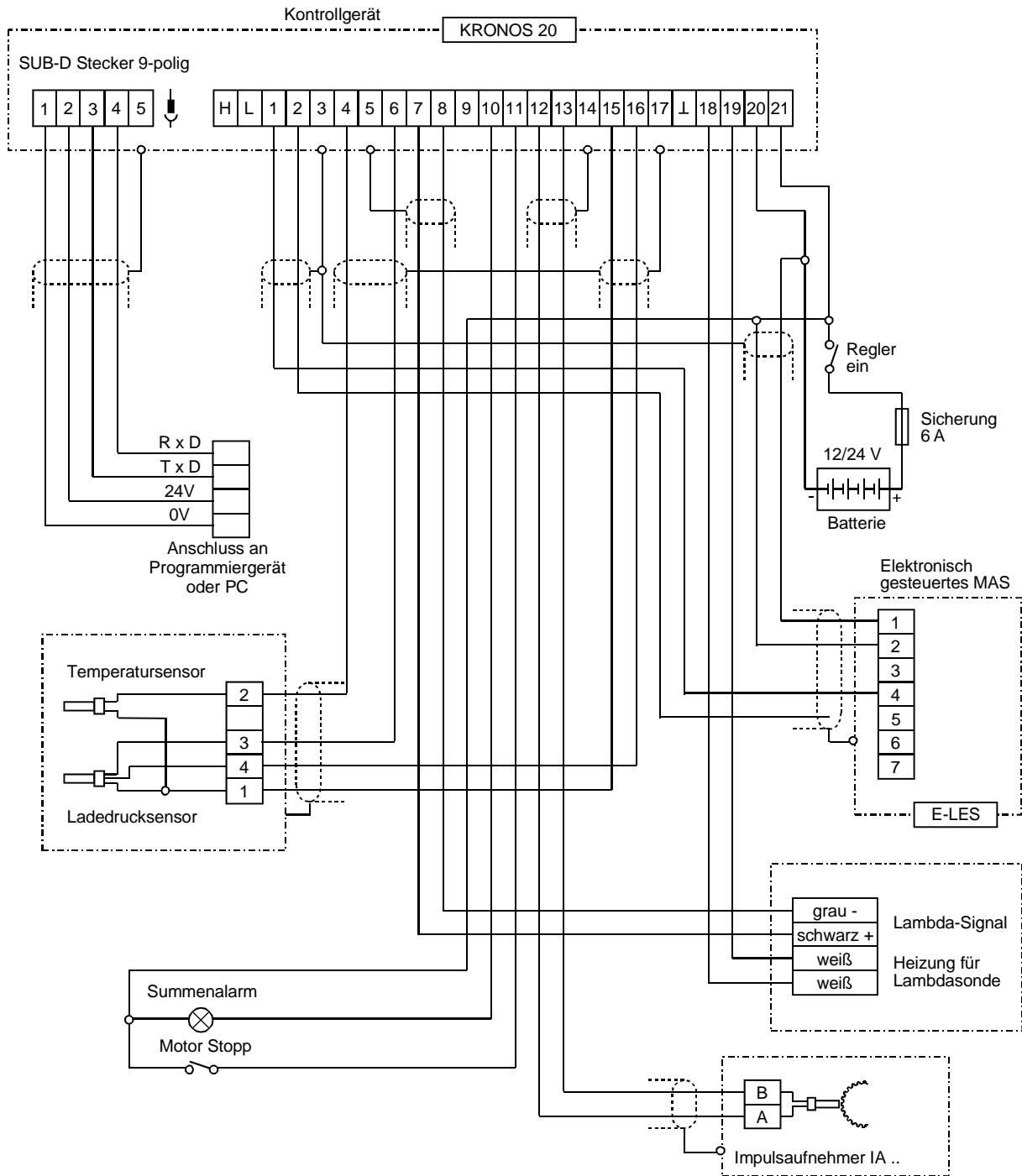


Abbildung 18: Anschlussplan KRONOS 20 mit geschlossenem Regelkreis und λ -Sensor

6.2 Kabelbaum

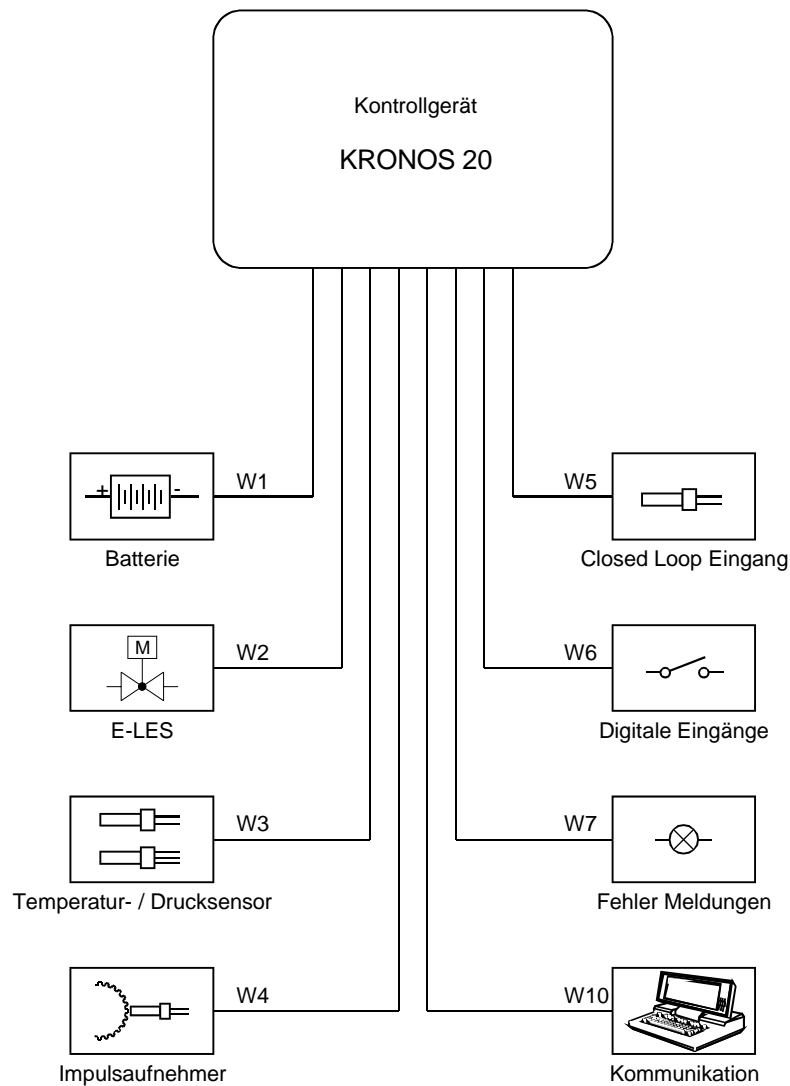


Abbildung 19: Kabelbezeichnungen

W 1	Stromversorgung	max. 15 m lang	2 x 1.50 mm ²
W 2	Gasventil-Steuerung	max. 15 m lang	4 x 0.75 mm ²
W 3	Druck- / Temperatursensor	max. 15 m lang	4 x 0.75 mm ²
W 4	Impulsaufnehmer		2 x 0.75 mm ²
W 5	Istleistungssignal oder λ-Sensorsignal	max. 15 m lang	2/4 x 0,75 mm ²
W 6	Motorstopp-Schalter (der Schalter muss mit +24V versorgt werden)		1 x 0.75 mm ²
W 7	Fehlermeldung (die Fehlerlampe muss mit +24V versorgt werden)		1 x 0.75 mm ²
W 10	Kommunikation	max. 20 m (bei 9600 baud)	4 x 0.14 mm ²

6.3 Mitgelieferte Kabel

Folgende Kabel werden von HEINZMANN in der gewünschten Länge mitgeliefert:

6.3.1 Kabel W2 zum Gasventil E-LES

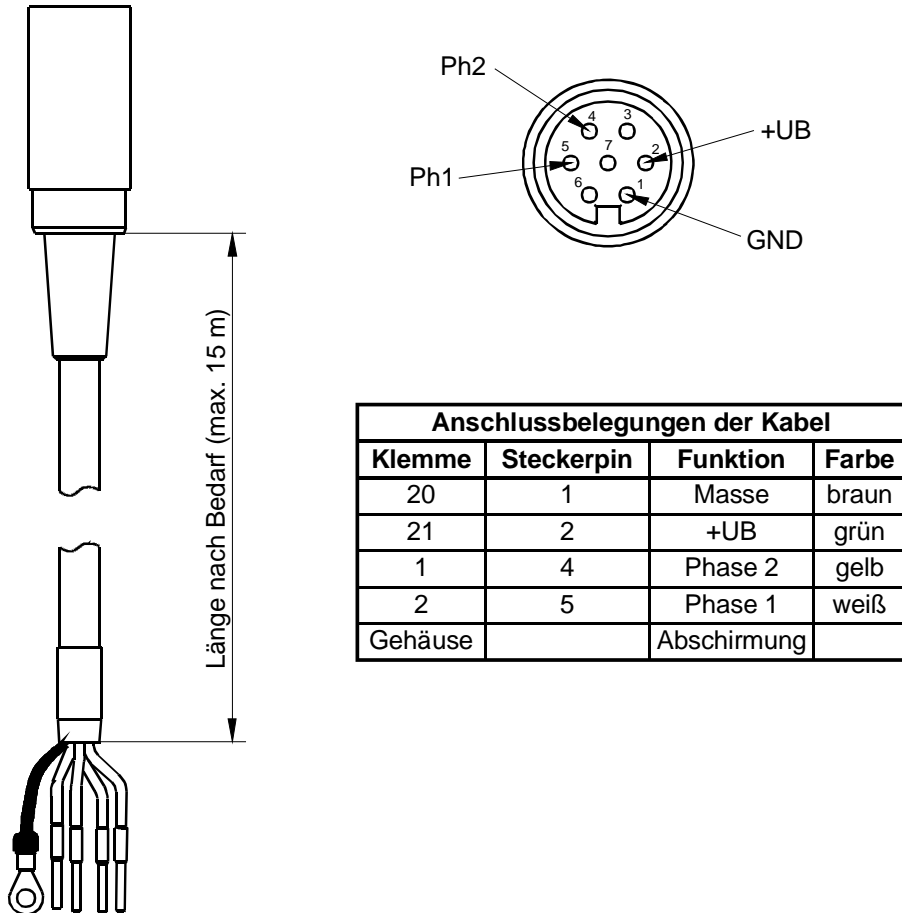
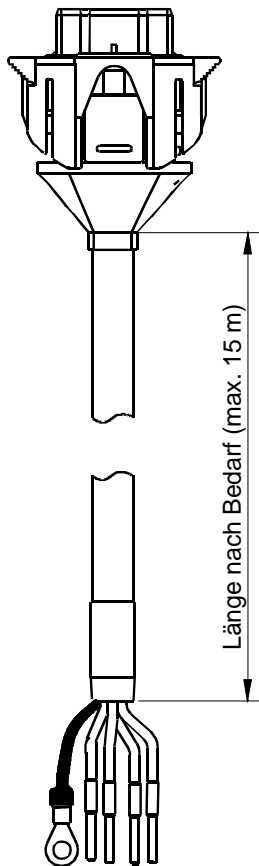


Abbildung 20: Kabel W2

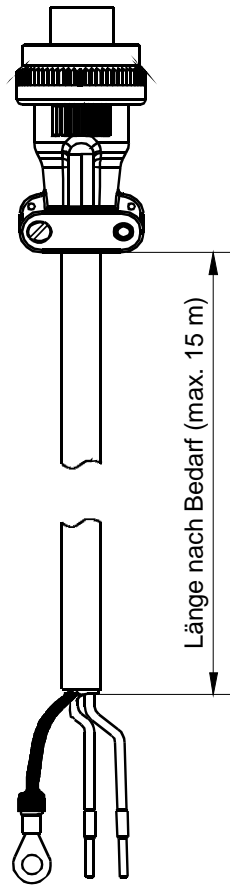
6.3.2 Kabel W3 zum Druck- / Temperatursensor P/T-S-01



Anschlussbelegungen der Kabel			
Klemme	Steckerpin	Funktion	Farbe
15	1	Masse	braun
4	2	NTC-Signal	weiß
6	3	+ 5V	grün
16	4	Drucksignal	gelb
Gehäuse		Abschirmung	

Abbildung 21: Kabel W3

6.3.3 Kabel W4 zum Impulsaufnehmer IA..



Anschlussbelegungen der Kabel			
Klemme	Steckerpin	Funktion	No.
12	A	Masse	1
13	B	Signal	2
Gehäuse		Abschirmung	

Abbildung 22: Kabel W4

6.3.4 Kabel W5 zum λ -Sensor LSM 11

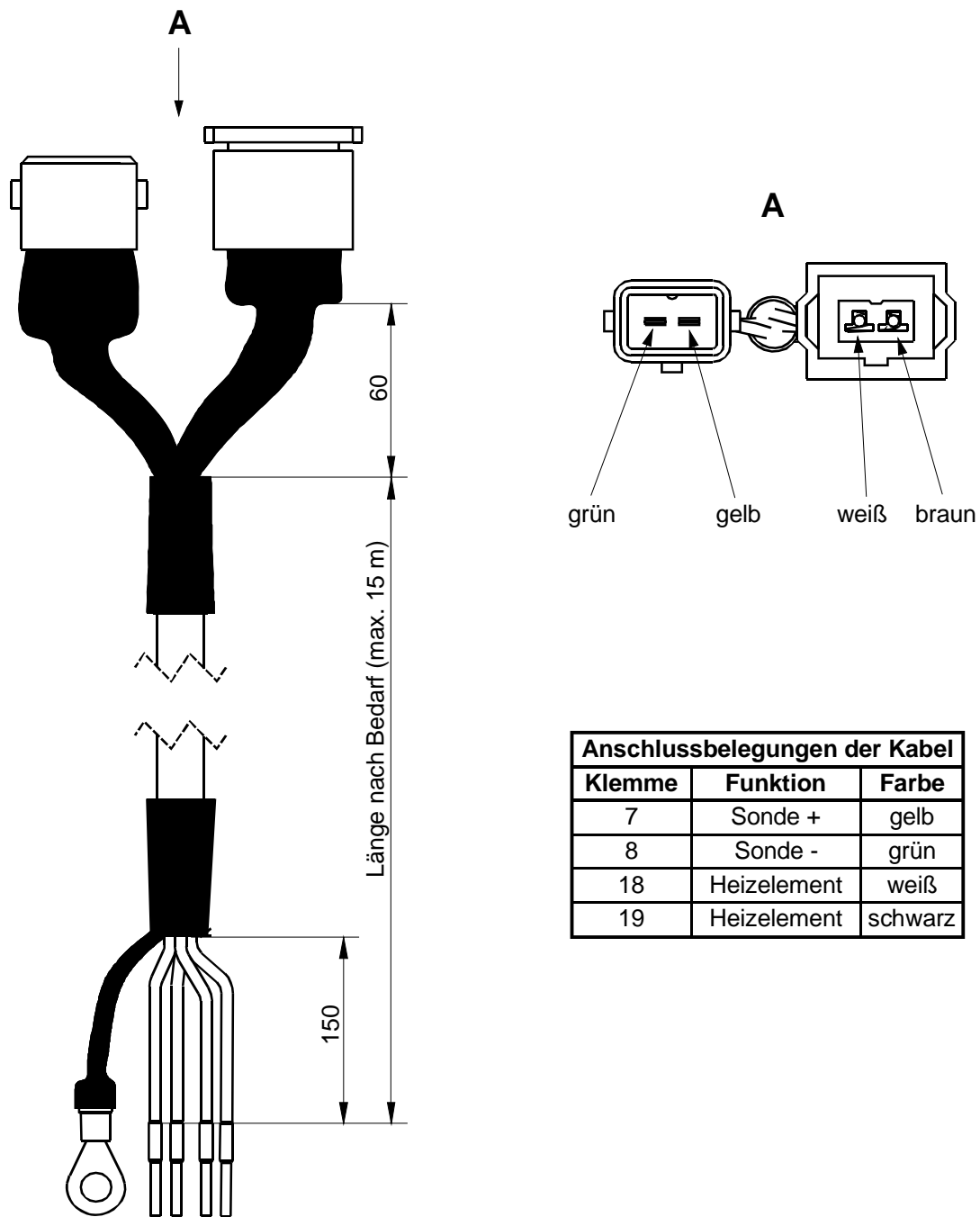


Abbildung 23: Kabel W5 bei λ -Regelung

7 Parametrierung der KRONOS 20 Regler

Die Software der HEINZMANN Digitalregler ist so aufgebaut, dass die Parametrierung sowohl beim Motorenhersteller oder mit entsprechenden Hilfsmitteln (Kommunikationswerkzeug) auch beim Endkunden erfolgen kann. Ab Werk HEINZMANN werden nur einige Parameter sinnvoll voreingestellt. Das heißt, das digitale Kontrollgerät bekommt seinen endgültigen Datensatz normalerweise außerhalb von HEINZMANN.

Eine Ausnahme bilden Regler mit größeren Stückzahlen. Falls dabei HEINZMANN ein endgültiger Datensatz vorliegt, kann dieser bereits ab Werk eingespielt werden.

Erstparametrierungen sollten grundsätzlich nur von erfahrenem Personal durchgeführt und überprüft werden, bevor sie am Motor zur Anwendung kommen.

Wie die Parameter allgemein eingestellt werden und welche Bedeutung sie haben, wird in der Druckschrift „Basisinformation 2000“ ausführlich beschrieben.

Für die Parametrierung des Kontrollgerätes ergeben sich folgende Möglichkeiten:

7.1 Parametrierung mit dem Handprogrammiergerät Programmer 3

Mit dem Handprogrammiergerät Programmer 3 kann die gesamte Parametrierung vorgenommen werden. Dieses handliche Gerät ist sowohl für die Entwicklung und die Serieneinstellung als auch für den Service geeignet. Das Gerät ist auf keine externe Spannungsversorgung angewiesen.

7.2 Parametrierung mit dem PC / Laptop

Eine Parametrierung mit dem PC bei Anwendung des komfortablen HEINZMANN Dc-Desk 2000 Kommunikationsprogrammes ist ebenfalls möglich. Der Vorteil gegenüber dem Handprogrammiergerät sind die Möglichkeiten der Kurvendarstellung und deren leichte Veränderung am Bildschirm sowie Zeitdiagramme ohne Oszilloskop bei der Inbetriebnahme des Kontrollgerätes am Motor. Des weiteren bietet der PC eine erhöhte Übersichtlichkeit, da das PC-Programm eine Menüstruktur besitzt und ständig mehrere Parameter angezeigt werden.

Das PC-Programm erlaubt zudem das Abspeichern und Laden der Betriebsdaten auf und von Datenträgern. Dabei ergibt sich folgende sinnvolle Anwendung:

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

8 Allgemeine Montagehinweise

Bei der Montage ist auf einen schwingungsfesten Anbau aller Komponenten zu achten.

Alle Schrauben sind fest anzuziehen.

Alle Komponenten die mit dem elektrischen Versorgungsnetz betrieben werden, müssen in der PE des Versorgungsnetzes einbezogen werden.

Alle Komponenten dürfen nur in den zugelassenen Zonen installiert werden.

Alle Kabel müssen so verlegt werden, dass deren zulässiger Temperaturbereich während des Betriebes nicht überschritten wird.

Alle ATEX-zertifizierten Komponenten dürfen nicht direkt dem Tageslicht (UV-Strahlung) ausgesetzt sein.

Alle Komponenten müssen so installiert werden, dass deren Steckverbindungen nur einer geringen Stoßgefahr ausgesetzt sind.



Hinweis

Das Innere der Komponenten (gasführende Bauteile) ist nicht Bestandteil der ATEX-Spezifikation.

9 Inbetriebnahme

9.1 Allgemeine Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme



Achtung

Alle Arbeiten bei der Inbetriebnahme dürfen ausschließlich von geschultem Fachpersonal unter Einhaltung geltender Normen durchgeführt werden.

Der Betreiber ist für eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme der Gesamtanlage verantwortlich.

Vor der Inbetriebnahme ist folgendes zu beachten:

- Vor Beginn einer Installation an der Anlage ist diese spannungsfrei zu schalten!
- Überprüfung der Funktion vorhandener Schutz- und Überwachungs-Systeme.

Eine Inbetriebnahme darf nur bei montiertem Klemmkastendeckel erfolgen.

9.2 Allgemeine Hinweise zum ersten Starten des Motors

- Impulsnehmerabstand entsprechend Anweisung einstellen.
- Überprüfen der richtigen Software und der wichtigen Parameter: Motordaten, Zähnezahl, Mischerdaten, Gasventildaten, Sensordaten, Gasdaten, Lambdadata usw.!
- Gegebenenfalls Sensoren abgleichen.
- **Vor** Motorstart Test der elektrischen Verbindungen sowie der grundsätzlichen Funktion des Systems im Positioniermodus (Parameter 5705 und 5706)!
- Es wird empfohlen, den Motor zunächst ohne angeschlossenes Steuergerät zu starten.



Gefahr

Überdrehzahlenschutz muss sichergestellt sein!

- Starten des Motors nach Voreinstellung entsprechend untenstehender Beschreibung.
- Optimieren des Lambda-Kennfeldes und der Korrekturwerte entsprechend untenstehender Beschreibung.



Achtung

Klopfüberwachung muss aktiviert sein oder es muss auf hörbares Klopfen geachtet werden.

9.3 Inbetriebnahme für OPEN LOOP (offener Regelkreis)

Um ein zufriedenstellendes Regelverhalten des AFR-Systems im offenen Regelkreis zu erhalten, müssen die parametrisierten Lambdawerte nicht unbedingt den tatsächlich gemessenen Werten entsprechen. Dies gilt auch für andere Werte wie z.B. berechneter Gasfluss und Druck in Bezug auf ihre entsprechenden gemessenen Werte. Die Gesamtregelqualität des offenen Regelsystems wird von diesen Differenzen nicht wesentlich beeinflusst werden. Zum Beispiel: Wenn kein Messgerät zur Lambdamessung zur Verfügung steht, dafür aber ein Messgerät zur Einstellung des NO_x-Gehaltes im Abgas vorhanden ist, muss der Inbetriebnehmer nicht das tatsächliche Lambda kennen, um einen zufriedenstellenden Abgleich des Systems durchführen zu können.

Jedoch ist es auch in Open Loop ratsam, bei verfügbarer Ausrüstung das AFR System korrekt einzustellen. Dabei ermöglicht die klare Gliederung der jeweils relevanten Parameter eine einfache und verständliche Inbetriebnahme bzw. Feinabstimmung und minimiert Fehler.

Zur korrekten Diagnose, Zustandsüberwachung und für den Betrieb mit geschlossenem Regelkreis ist eine vollständige Kalibrierung notwendig. Die tatsächlich gemessenen Werte müssen den Variablen und Sollwerten der Gemischregelung entsprechen. Für diese Kalibrierung sind folgende Geräte erforderlich:

- Ein Universal-Lambdasensor oder ein Abgas-Sauerstoff-Analysator in Verbindung mit einer gültigen O₂ % - Lambda-Umrechnungstabelle.
- Ein Gasdurchflussmesser zur Messung der nm³/h (genormte Messung bei 1013,25 mbar und 0° C). Ersatzweise kann bei bekannter Gasqualität und Motorwirkungsgrad die erzeugte elektrische Leistung verwendet werden, um den Gasfluss näherungsweise zu ermitteln. $Q_{gas} [nm^3/h] = (Leistung [kW] \times 3600) / (\eta_{set} \times Hu [kJ/nm^3])$.

Nachdem die Parameter ermittelt und eingestellt worden sind, kann der Motor gestartet und langsam belastet werden. Um Fehlzündungen, Zündaussetzer und Klopfen zu vermeiden und um den gewünschten NO_x-Wert einzustellen, sind ständige Korrekturen des Lambdasollwertes in Abhängigkeit von der Last und der Drehzahl erforderlich.

Beim Starten ist insbesondere auf die geeignete Einstellung des Nulldruckreglers zu achten! Der Druck-Offset sollte normalerweise nicht höher als + 2..3 mbar sein, um ein sicheres Starten zu gewährleisten. Erfahrungsgemäß treten hier häufig Fehler auf.

Nach dem Aufwärmen des Motors muss die AFR-Regelung zunächst im offenen Regelkreis (5400 *ClosedOrOpenLoop*=0) und bei verschiedenen Lastpunkten nach folgendem Verfahren abgeglichen werden:

A) Der gewünschte Lambdawert muss ungefähr dem gemessenen Lambdawert entsprechen

(Kalibrierung von 1424 *VenturiEfficiency*)

Aufgrund von Schwankungen am Motor und in der Gasregelstrecke wird der Venturisaugdruck nicht immer den gleichen Gasfluss in Bezug auf die Luftmenge erzeugen. Dadurch stimmt der tatsächlich gemessene Lambdawert nicht immer mit dem gewünschten Lambdawert überein, obwohl der Motor nicht zu fett oder mager läuft. Die Einstellung sollte in einem oberen Lastpunkt erfolgen.

Wenn λ_{mea} (gemessener Wert) = λ_{des} (3462 *LambdaDesiredValue*),
(innerhalb $\pm 2\%$), dann fortfahren mit B)

Wenn $\lambda_{\text{mea}} < \lambda_{\text{des}}$ dann:

1. Erhöhe η_{vent} (1424 *VenturiEfficiency*) bis $\lambda_{\text{mea}} = \lambda_{\text{des}}$ oder bis Fehlzündung auftritt oder die Motorleistung abfällt
2. λ_{mea} erhöht sich (Motor läuft magerer). Z.B. war $\lambda_{\text{mea}} = 1,70$ und ändert sich nun auf $\lambda_{\text{mea}} = 1,75$
3. Ändere λ_{set} (7400-7599 *LambdaMap*) im zugehörigen Last-/Drehzahlpunkt. Z.B. war $\lambda_{\text{set}} = 1,75$, und wird nun auf $\lambda_{\text{set}} = 1,70$ geändert
4. Überprüfe die Lambdawerte
5. Wenn $\lambda_{\text{mea}} < \lambda_{\text{des}}$ wiederhole die Schritte 1 bis 4

Wenn $\lambda_{\text{mea}} > \lambda_{\text{des}}$ dann:

1. Erniedrige η_{vent} (1424 *VenturiEfficiency*) bis $\lambda_{\text{mea}} = \lambda_{\text{des}}$ oder bis zur unteren Zündgrenze. Achtung evtl. Klopfgefahr.
2. λ_{mea} erniedrigt sich (Motor läuft fetter). Z.B. war $\lambda_{\text{mea}} = 1,70$, und ändert sich nun auf $\lambda_{\text{mea}} = 1,65$
3. Ändere λ_{set} (7400-7599 *LambdaMap*) im zugehörigen Last-/Drehzahlpunkt. Z.B. war $\lambda_{\text{set}} = 1,65$, und wird nun auf $\lambda_{\text{set}} = 1,70$ geändert
4. Überprüfe die Lambdawerte
5. Wenn $\lambda_{\text{mea}} > \lambda_{\text{des}}$ wiederhole die Schritte 1 bis 4

B) Der gemessene Gasfluss muss ungefähr dem berechneten Gasfluss entsprechen
(Kalibrierung von 9420 - 9483 *VolEffMap* oder 1412 *VolEfficiencyConst*)

Aufgrund von unterschiedlichen Motoreinstellungen und Betriebsbedingungen kann der Liefergrad und damit der berechnete Gemischfluss variieren. Dadurch kann der tatsächliche Gasfluss vom berechneten Gasfluss abweichen. Es besteht ein fester Zusammenhang zwischen dem berechneten Gemischfluss und dem berechneten Gasfluss. Dieser Zusammenhang basiert auf den Gasdaten und dem gewünschten Lambda. Die Kalibrierung wird

bei der Nennleistung begonnen und anschließend bei drei weiteren Lastpunkten wiederholt. Vorzugsweise sollte das Kennfeld abgeglichen werden.

Wenn Q_{gasmea} (gemessener Wert) = Q_{gascal} (3453 *GasFlowRateDesired*),
(innerhalb $\pm 2\%$), dann fortfahren mit C)

Wenn $Q_{\text{gasmea}} < Q_{\text{gascal}}$ dann:

1. Erniedrige η_{vol} (9420 - 9483 *VolEffMap* oder 1412 *VolEfficiencyConst*) beim aktuellen Last- und Drehzahlpunkt des Kennfeldes bis $Q_{\text{gascal}} = Q_{\text{gasmea}}$

Wenn $Q_{\text{gasmea}} > Q_{\text{gascal}}$ dann:

1. Erhöhe η_{vol} (9420 - 9483 *VolEffMap* oder 1412 *VolEfficiencyConst*) beim aktuellen Last- und Drehzahlpunkt des Kennfeldes bis $Q_{\text{gascal}} = Q_{\text{gasmea}}$
2. Wiederhole diese Kalibrierung bei drei anderen Lastpunkten z.B. 80 %, 60 % und 40 % Last.
3. Interpoliere die fehlenden Werte im Liefergradkennfeld (9420 - 9483 *VolEffMap*) bei Nenndrehzahl und überprüfe/kalibriere bedarfsweise die Werte bei anderen Drehzahlen.

Durch Ändern des Venturiwirkungsgrades (**A**) bzw. des Liefergrades (**B**) sind die Menge und das Mischungsverhältnis des Gasgemisches kalibriert worden.

9.4 Weitere Inbetriebnahme für CLOSED LOOP (geschlossener Regelkreis) mit Istleistungssignal

Um ein gutes Regelverhalten der Gemischregelung im geschlossenen Regelkreis zu erhalten, muss der Wert des gewünschten Lambdas (λ_{des} (3462 *LambdaDesiredValue*)), ähnlich wie im Open Loop Modus, nicht notwendigerweise mit dem tatsächlich gemessenen Lambdawert (λ_{cal} (3463 *LambdaActualValue*)) übereinstimmen. Abweichungen bis zu $\pm 20\%$ können akzeptiert werden. Dies betrifft auch andere Werte wie den errechneten Gasfluss (Q_{gascal} (3453 *GasFlowRateDesired*)), die errechnete Generatorleistung (P_{cal} (3411 *CalculatedPower*)) und den Generatoranlagenwirkungsgrad (η_{set} (9500-9583 *MechEffMap* or 1413 *MechEfficiencyConst*)) in Bezug auf ihre entsprechenden Messwerte. Die Gesamtleistung des Open Loop und des Closed Loop Systems wird durch diese Abweichungen nicht wesentlich beeinträchtigt. Zum Beispiel: Falls kein Messgerät zur Messung oder Überprüfung des λ -Wertes zur Verfügung steht, jedoch aber Messgeräte zur Einstellung der NO_x Emission und /oder des Abgassauerstoffverhältnisses vorhanden sind, so ist auch damit ein Systemabgleich möglich, ohne dabei den tatsächlichen λ -Wert genau zu kennen.

Die von HEINZMANN voreingestellten Parameterwerte führen in der Regel sowohl bei offenem als auch geschlossenem Regelkreis bereits zu einem zufriedenstellendem Regelergebnis und stellen eine gute Ausgangsbasis für den Feinabgleich dar.

C) Die gemessene Generatorleistung muss ungefähr der tatsächlichen Generatorleistung entsprechen

(Kalibrierung von 2914 *MeasuredPower*)

Wenn P_{mea} (gemessener Wert) = P_{act} (2914 *MeasuredPower*),

(innerhalb $\pm 2\%$), dann fortfahren mit D)

Bei größerer Abweichung:

ändere die Referenzwerte (988 *MeasPowerSensorLow* und 989 *MeasPowerSensorHigh*) des Leistungsenoreingangssignals bei verschiedenen Lasten so, dass $P_{\text{mea}} = P_{\text{act}}$

D) Der berechnete Lambdawert muss ungefähr dem gewünschten Lambdawert entsprechen

(Kalibrierung von 9500 - 9583 *MechEffMap* oder 1413 *MechEfficiencyConst*)

Wenn λ_{cal} (3463 *LambdaActualValue*) = λ_{des} (3462 *LambdaDesiredValue*),

(innerhalb $\pm 1\%$), dann fortfahren mit E)

Wenn $\lambda_{\text{cal}} < \lambda_{\text{des}}$ dann:

1a. Erhöhe η_{set} (9500 - 9583 *MechEffMap* oder 1413 *MechEfficiencyConst*) beim zugehörigen Lastpunkt der Generatorwirkungsgradtabelle bis $\lambda_{\text{cal}} = \lambda_{\text{des}}$

Wenn $\lambda_{\text{cal}} > \lambda_{\text{des}}$ dann:

1b. Erniedrige η_{set} (9500 - 9583 *MechEffMap* oder 1413 *MechEfficiencyConst*) beim zugehörigen Lastpunkt der Wirkungsgradtabelle (Motor mit Generator) bis $\lambda_{\text{cal}} = \lambda_{\text{des}}$

2. Wiederhole diese Kalibrierung bei drei anderen Lastpunkten z.B. 80 %, 60 % und 40 % Last.

3. Wenn „Closed Loop“ aktiviert ist, wird automatisch bei einer Leistung kleiner als z.B. 40 % (abhängig von 1400 *ClosedLpPowerMinRate*) auf „Open Loop“ umgeschaltet.

4. Erhöhe die Last bis zur Nennleistung. Bei allen Lastpunkten sollte sein:
 $\lambda_{\text{cal}} = \lambda_{\text{des}} = \lambda_{\text{mea}}$

5. Auch sollten bei allen Lasten die gemessenen Abgaswerte mit den gewünschten Abgaswerten übereinstimmen. Korrekturen sind in der λ -Tabelle durchzuführen.

6. Falls dies so ist, ist die AFR-Steuerung nun bereit, um in den Closed Loop-Betrieb geschaltet werden zu können (5400 *ClosedOrOpenLoop*).

E) Kontrolle des geschlossenen Regelkreises

1. Überprüfe die Einstellung des I-Parameters für Closed Loop Control (1401 *ClosedLoopGov:I*) und verändere den Wert, wenn erforderlich, um die gewünschte Regeldynamik und Stabilität zu erreichen. Beachte, dass die Geschwindigkeit der AFR-Regelung ca. 25 mal langsamer ist als die des Drehzahlregelkreises.
2. Aktiviere den Closed Loop Mode (5400 *ClosedOrOpenLoop* = 1).
3. Kennzeichne die Position der Einstellspindel des Null-Druck Reglers.
4. Zähle die Anzahl der Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasausgangsdruck fallen zu lassen. Die Gemischänderung, welche durch diese erzwungene Störung verursacht worden ist, sollte zu einem mageren Betrieb führen und der geschlossene Regelkreis sollte dies anschließend wieder ausregeln.
5. Gehe wieder zurück in die Ausgangssituation.
6. Drehe einige Umdrehungen im Uhrzeigersinn um den Test bei einer Anfettung des Gemisches zu wiederholen.
7. Gehe wieder zurück zur ursprünglichen Nulldruckregler-Einstellspindelposition.
8. Eine weitere Störung kann durch Öffnen der Ausgleichsleitung erzeugt werden.
9. Lasse bei Bio- oder Deponiegasanlagen vom Betreiber die Gaszusammensetzung ändern, damit sowohl die Auslegung des Kraftstoffsystems (Regelreserve) als auch das Regelsystem (Ausregelqualität) überprüft werden kann.

9.5 Weitere Inbetriebnahme für CLOSED LOOP mit λ 1-Regelung (KRONOS 20-Ausführung mit λ 1-Sonde)

Allgemeines:

Die Inbetriebnahme der λ 1-Regelung wird in zwei Schritten durchgeführt:

- Einstellungen bei offenem Regelkreis
- Einstellungen bei geschlossenem Regelkreis

Der Open Loop-Betrieb ist aktiviert bei Motorstart, solange der Lambdasensor noch nicht betriebsbereit ist, wenn der Sensor ausgefallen ist oder wenn der Closed Loop-Betrieb noch nicht aktiviert wurde (5400 *ClosedOrOpenLoop*). Während der Kalibrierung des offenen Regelkreises darf der Closed Loop-Betrieb nicht aktiviert sein.

Die richtige Kalibrierung in Open Loop garantiert, dass sich beim Closed Loop-Betrieb schon ein ungefähres λ 1-Verhältnis einstellt und die Korrektur bei geschlossenem Regelkreis unter allen Betriebsbedingungen nur sehr klein sein wird. Dies ermöglicht ein gutes Startverhalten und aufgrund der entsprechend kleinen Lambdakorrekturwerte (3464 *LambdaTrim Value*) auch ein gutes dynamisches Verhalten im geschlossenen Regelkreis. Weiterhin kann der Korrekturwertebereich auf einen kleinen Bereich begrenzt werden (1464

LambdaTrimValueLimit). Dadurch werden größere Abweichungen verhindert, wenn der Sensor ausfällt.

Bei geschlossenem Regelkreis wird die Feineinstellung durch Vorgabe der Regelspannung des λ -Sensors innerhalb des Spannungssprungbereiches durchgeführt. Für λ_1 wird der Sollwert üblicherweise zwischen 0,1 und 0,7 Volt eingestellt. Mit diesem Verfahren ist eine sehr exakte Lambdaeugung möglich.

Einstellungen bei offenem Regelkreis:

1. Deaktiviere zunächst (5400 *ClosedOrOpenLoop*). Überprüfe die last- und drehzahlabhängigen λ -Einstellwerte (7400-7599 *LambdaMap*). Zu Anfang sollten alle Kennfeldwerte auf 1 gesetzt sein (die Tabelle dient hier nur späteren Korrekturzwecken).
2. Überprüfe weitere wichtige Parametereinstellungen für Motor-, Mischer- und Gasdaten vor dem Motorstart.
3. Starte den Motor mit den voreingestellten Parametern im Open Loop-Betrieb.
4. Überprüfe das Spannungssignal des Lambdasensors nach dem Start (2915 *LambdaProbe*). Die Spannung sollte innerhalb von 40 Sekunden auf unter 1 Volt abgefallen sein (Kaltstarttest des Sensors).
5. Kalibrierung des Venturiwirkungsgrades (1424 *VenturiEfficiency*):
Betreibe den Motor im Bereich von 50 - 100 % Last und erhöhe oder reduziere den Venturiwirkungsgrad, bis sich das Spannungssignal des Lambdasensors (2915 *LambdaProbe*) zwischen 0,1 and 0,7 V befindet (gemessenes Lambda ist ca. 1).
6. Kalibrierung des Lambdakennfeldes für andere Betriebspunkte:
Verändere die Last in mehreren Schritten zwischen 0 und 100 % und stelle die zugehörigen Kennfeldwerte (für Drehzahl und Saugrohrdruck) so ein, dass sich das Spannungssignal des Lambdasensors (2915 *LambdaProbe*) jeweils zwischen 0,1 and 0,7 V befindet (gemessenes Lambda ist ca. 1). Mache diese Einstellungen auch für niedrigen und hohen Leerlauf.
7. Um ein optimales Startverhalten zu gewährleisten, werden die entsprechenden Kennfeldwerte für den Bereich des Motorstartes (Druck ist 1 Bar bei niedriger Drehzahl) so korrigiert, dass der Motor unter allen Bedingungen einwandfrei startet. Beachte, dass die benachbarten Werte dementsprechend angepasst werden sollten.
8. Jetzt ist der tatsächliche Lambdawert bei allen Lasten immer ungefähr 1. Überprüfe die Einstellung für mehrere Betriebspunkte.

Einstellungen bei geschlossenem Regelkreis:

1. Überprüfe (1464 *LambdaTrimValueLimit*) um den Regelbereich einzustellen. Beginne mit $\pm 0,05$.
2. Aktiviere den geschlossenen Regelkreis mit (5400 *ClosedOrOpenLoop* = 1).
3. Betreibe den Motor mit verschiedenen Lasten und beobachte die Abgaswerte. Stelle (1471 *LambdaProbeSetPoint*) zur Lambdafeineinstellung so ein, dass die geforderten Abgaswerte eingehalten werden.
4. Überprüfe den Messwertparameter (3664 *LambdaTrimValue*) über dem gesamten Lastbereich. Beachte, dass dieser Wert durch (1464 *LambdaTrimValueLimit*) begrenzt wird. Um zu gewährleisten, dass der Regelbereich ausreichend ist, muss (1464 *LambdaTrimValueLimit*) entsprechend groß gewählt werden. Allerdings sollte auch sichergestellt sein, dass bei Sensordefekt der Motor noch in einem sicheren Bereich gefahren wird.
5. Überprüfe anschließend nochmals die Einstellungen für den offenen Regelkreis.

10 Zündaussetzererkennung (optional)

10.1 Allgemeines

Zündaussetzererkennung kann beim KRONOS 20 System als optionale Funktion verwendet werden. Sie basiert auf der Beobachtung der Drehzahlvariation, die durch die einzelnen Zündungen hervorgerufen wird. Da hierfür nur die Drehzahl- und Leistungssignale verwendet werden, ist kein zusätzlicher Sensor notwendig.

Wenn (4050 *SpeedVarDetectOn*) aktiviert ist, berechnet das Steuergerät bei laufendem Motor aus (2000 *Speed*) und der Abtastgröße (50 *SpeedVarSampleSize*) ein Maß für die Drehzahlungleichförmigkeit und zeigt es in (2050 *SpeedVariance*) an. Dieser Wert ändert sich, falls einzelne Zylinder nicht oder nicht normal zünden. Da sich die Drehzahlvariation auch bei korrekter Zündung lastabhängig ändert, sind für die Fehlermeldung je eine lastabhängige Warn- und eine Abschaltkurve definiert.

Für die Bestimmung der Parameter zur Fehlzündungserkennung müssen am Motorprüfstand gezielt einzelne Zylinder abgeschaltet und unter Beobachtung von (2050 *SpeedVariance*) der optimale Abtastwert (50 *SpeedVarSampleSize*) ermittelt werden.

10.2 Inbetriebnahme

1. Den Motor unter normalen Bedingungen bei Nenndrehzahl und höherer Last fahren. Alle Zylinder müssen korrekt zünden. Die Funktion (4050 *SpeedVarDetectOn*) muss aktiviert und die Funktionen (4055 *MisfireWarnCurveOn*) und (4056 *MisfireEcyCurveOn*) müssen deaktiviert sein.
2. Den Parameter (50 *SpeedVarSampleSize*) schrittweise von 3 bis zu max. 20 erhöhen. Für jeden Schritt den Wert von (2050 *SpeedVariance*) notieren.
3. Einen Zylinder abschalten, die Last möglichst beibehalten.
4. Den Schritt 2 für diese Last und diesen abgeschalteten Zylinder wiederholen. Dabei auch die Filterkonstante (51 *SpeedVarFilterConst*) für die Bestimmung von (2050 *SpeedVariance*) optimieren. Der Wert von (2050 *SpeedVariance*) muss gegenüber den normalen Bedingungen möglichst deutlich ansteigen, um maximale Sensitivität zu erreichen.
5. Den Wert (50 *SpeedVarSampleSize*) notieren, bei dem die relative Erhöhung des Wertes von (2050 *SpeedVariance*) am höchsten ist. Die beste Empfindlichkeit ist gefunden, wenn das Verhältnis von (2050 *SpeedVariance*) zwischen Fehlzündung und normaler Zündung am höchsten ist.
6. Der Parameter (50 *SpeedVarSampleSize*) sollte nun für unterschiedliche abgeschaltete Zylinder und evtl. auch unter verschiedenen Lasten bestimmt werden (Wiederholung der Schritte 2 bis 5).

7. Den Wert für den Parameter (50 *SpeedVarSampleSize*) übernehmen, der die deutlichste relative Änderung in (2050 *SpeedVariance*) unter allen Bedingungen ergibt und den besten Kompromiss für die Messungen unter verschiedenen Lasten und unterschiedlichen Zylinderabschaltungen repräsentiert.



Hinweis

Die Filterung der Drehzahlmesswerte wird für die Fehlzündungsüberwachung grundsätzlich über zwei Kurbelwellenumdrehungen durchgeführt.

Zur Bestimmung der Schwellwerte für die Überwachung und die Fehleranzeige geht man folgendermaßen vor:

1. Mit dem gefundenen Wert für (50 *SpeedVarSampleSize*) wird der Motor sowohl unter normalen Bedingungen als auch bei aktivierter Zylinderabschaltung in mehreren Lastpunkten gefahren. Es ergeben sich lastabhängig zwei verschiedene Kurven für (2050 *SpeedVariance*), die einmal den „guten“ und einmal den „schlechten“ Betriebszustand repräsentieren. Es ist darauf zu achten, dass sich beide Kurven in allen Lastpunkten deutlich unterscheiden.
2. Die Lastwerte in (6000 *MisfireWarn:P(x)*) bzw. (6020 *MisfireEcy:P(x)*) eintragen. Zwischen die beiden Grenzkurven die Warn- und die Abschaltkurve legen und die jeweiligen Werte in (6010 *MisfireWarn:nVar(x)*) bzw. (6030 *MisfireEcy:nVar(x)*) eintragen. Die Funktionen (4055 *MisfireWarnCurveOn*) bzw. (4056 *MisfireEcyCurveOn*) aktivieren.
3. Die Verzögerungszeiten (55 *MisfireWarnDelay*) bzw. (56 *MisfireEcyDelay*) festlegen. Erst wenn der aktuelle Wert von (2050 *SpeedVariance*) die Warnkurve bzw. die Abschaltkurve mindestens für die jeweils festgelegte Zeit überschritten hat, wird der zugehörige Fehler (3046 *ErrMisfireWarn*) bzw. (3047 *ErrMisfireEcy*) aktiviert. Liegt der Wert von (2050 *SpeedVariance*) anschließend wieder um relative 15 % unter dem lastabhängigen Triggerlevel (festgelegte Hysterese), dann wird (3046 *ErrMisfireWarn*) wieder deaktiviert. Das Notabschaltsignal (3047 *ErrMisfireEcy*) kann hingegen nur durch einen Reset oder einen Fehlerlöschvorgang über ein Kommunikationsmodul bzw. eine Schalterfunktion deaktiviert werden.

11 Betrieb

Das System muss so betrieben werden, dass Beschädigungen jeglicher Art sicher ausgeschlossen werden können!

Das System darf bezüglich der elektrischen und technischen Bedingungen nur innerhalb der Spezifikation betrieben werden!

Eine Überprüfung auf korrekte Arbeitsweise, Beschädigungen und Verschleiß aller Komponenten sollte regelmäßig erfolgen!



Achtung

Der maximale Gehalt an H_2S (Schwefelwasserstoff) im Gas darf 0,1 % nicht überschreiten!

Das Gas muss trocken sein!

Bei Biogasanlagen muss $\frac{1}{2}$ jährlich eine Inspektion der gasführenden Komponenten auf Korrosion durchgeführt werden!

Die durch zu hohen Gehalt an H_2S (Schwefelwasserstoff) oder zu hohe Restfeuchte möglichen Korrosionsschäden können zum Blockieren der mechanischen Komponenten und damit eventuell zur Zerstörung des Motors wegen Überdrehzahl führen.

Das Gasventil darf nur als Regelventil eingesetzt werden! Niemals als Absperrorgan verwenden!

12 Wartung und Service



Achtung

Reparaturen der HEINZMANN-Geräte dürfen nur im Werk des Herstellers durchgeführt werden.



Gefahr

Vor der Reinigung die Anlage unbedingt stromlos schalten.

Das System KRONOS 20 ist wartungsfrei aufgebaut und benötigt keine besonderen regelmäßigen Erhaltungsmaßnahmen. Dennoch muss in regelmäßigen Abständen der Zustand aller Komponenten wie Kabel, Stecker, Sensoren und Gasventile hinsichtlich Beschädigungen und Verschleiß bewertet und die korrekte Funktion überprüft werden. Insbesondere wird bei normaler Belastung empfohlen, das Gasventil mindestens einmal jährlich zu prüfen. Bei Verwendung aggressiver Gase soll die Prüfung häufiger stattfinden. Dazu bei stehendem Motor durch Drehen am Handrad das Ventil auf Leichtgängigkeit hin überprüfen.

Bei ausgebautem Ventil sollte weiterhin durch Sichtprüfung der Zustand der Kolben- bzw. Zylinderlauffläche geprüft werden. Bei stärkerer Belastung, etwa durch Vibration oder Verschmutzung, muss die Prüfung entsprechend häufiger durchgeführt werden. Bei erkennbarem Verschleiß muss ein Austausch des kompletten Gasventils erfolgen.

Das Regelventil muss äußerlich in einem einwandfreien Zustand bleiben. Die Oberfläche darf nicht mechanisch oder durch chemische Stoffe beeinträchtigt werden. Eine Verschmutzung der Oberfläche muss auch zur Vermeidung von Wärmestaus vermieden werden.

Für die Reinigung dürfen nur für den Schutzgrad zugelassene Verfahren angewendet werden.



Achtung

Die Geräte dürfen keinesfalls vom Kunden geöffnet werden.

13 Fehlerbehandlung

13.1 Allgemeines

Das HEINZMANN-Steuergerät der Baureihe KRONOS 20 verfügt über eine integrierte Fehlerüberwachung, mit der Fehler an Sensoren, Impulsaufnehmern, Aktuatoren usw. erkannt und angezeigt werden können. Die Art der Fehler kann über einen fest vorgegebenen Digitalausgang mit einem optischen Signal visualisiert oder über externe Systeme ausgewertet werden.

Die verschiedenen Fehler können den Parameternummern 3001 bis 3094 entnommen werden. Bei einem aktuell anliegenden Fehler wird der Wert auf eins gesetzt, ansonsten ist er gleich Null.

Es können grundsätzlich folgende Fehlerarten unterschieden werden:

Fehler bei der Konfigurierung und Parametereinstellung des Steuergerätes

Diese Fehler entstehen durch Fehleingaben des Anwenders, die durch das verwendete HEINZMANN-Diagnosetool zur Konfiguration und Visualisierung der Ein- und Ausgabedaten nicht abgefangen werden können. Solche Fehler treten bei einem in Serie gefertigten Steuergerät in der Regel nicht auf.

Fehler im laufenden Betrieb

Diese Fehler sind die wichtigsten bei einem System im Serienbetrieb. In diese Kategorie fallen die Sensorfehler wie der Ausfall des Impulsaufnehmers, des Druck- oder Temperatursensors, des Gasventils sowie logische Fehler, die aufgrund Grenzwertüberschreitungen erkannt werden.

Interne Fehler des Steuergerätes

Diese Fehler können durch fehlerhafte Bauteile oder sonstige unzulässige Betriebsbedingungen verursacht werden. Solche Fehler treten im Normalfall nicht auf.

Bei der Behebung eines Fehlers sollte zuerst die Ursache beseitigt und danach die Fehlermeldung gelöscht werden. Einige Fehler sind auch selbstlöschend, diese verschwinden selbsttätig, sobald die Fehlerursache beseitigt ist. Das Zurücksetzen der Fehlermeldungen kann mit einem HEINZMANN-Diagnosetool oder bei entsprechender Konfigurierung auch über die Schalterfunktion (2828 *SwitchErrorReset*) erfolgen. Sollte der Fehler danach immer noch anliegen, muss weiter nach der Ursache gesucht werden.

Durch einen Reset kann das Steuergerät ebenfalls in einen fehlerfreien Zustand gebracht werden. Bei einem Neustart geht das System grundsätzlich von der Annahme aus, dass kein Fehler anliegt und erst danach erfolgt die Überprüfung der Fehlerbedingungen, so dass aktuell anliegende Fehler allerdings sofort wieder angezeigt werden.

13.2 Fehlergruppierung und Notlaufverhalten

Grundsätzlich sind die Fehler in zwei Gruppen unterteilt. Es existieren Fehler, die trotzdem den aktuellen Betriebsmodus aufrechterhalten, wobei eventuell die Funktionalität eingeschränkt sein kann. Hierzu zählen neben den Warnungen, die keine echten Fehler sind, auch die Sensorfehler für z.B. Druck, Temperatur und Leistung, die bei Ausfall einen Ersatzwert ermöglichen. Der Ersatzwert bestimmt dann das Notlaufverhalten des Systems.

Die andere Gruppe sind sogenannte fatale Fehler, die auch zu einem Notlauf des Systems oder sogar zur Notabschaltung des Motors führen. Liegt ein fataler Fehler an, versucht das System die vorgegebene Ersatzposition des Ventils einzustellen bzw. behält die letzte Ventilposition bei. Der Notlaufbetrieb entspricht dann dem Betrieb des Motors mit einer manuellen Lambdaeinstellschraube.

Die Parametrierung des Systemverhaltens bei einem fatalen Fehler erfolgt über

319 <i>StepperPosSubst</i>	Ersatzwert für die Ventilposition
4319 <i>SubstOrLastStepprPos</i> = 1	Ersatzwert wird verwendet
4319 <i>SubstOrLastStepprPos</i> = 0	letzte Ventilposition wird beibehalten.

Die Notabschaltung des Motors kann erreicht werden, wenn der Wert Null als Ersatzwert für die Ventilposition vorgegeben wird und der Ersatzwert im Fehlerfall auch verwendet wird.

Signalisiert werden die Fehlergruppen anhand der Anzeigeparameter

3800 <i>EmergencyAlarm</i>	Notfallalarm
3801 <i>CommonAlarm</i>	Summenalarm.

Der Summenalarm wird bei jedem auftretenden Fehler und der Notfallalarm nur bei fatalen Fehlern gesetzt. Daher ist ein alleiniges Auftreten des Notfallalarms nicht möglich.

Für die weitere externe Verwendung bzw. die Visualisierung des Fehlerzustandes ist der Anzeigewert des Summenalarms fest dem Fehlerausgang am Pin 10 des Steuergerätes zugeordnet.

Für den Summenalarm besteht die Möglichkeit, zur Erkennung von Warnungen den Ausgang mit einer Frequenz von 1 Hz blinken zu lassen. Dazu ist der Funktionsparameter (5101 *CommAlarmWarnFlashOn*) = 1 zu setzen. Sobald mindestens ein echter Fehler anliegt bzw. hinzukommt, bleibt der Summenalarm ständig gesetzt.

Der Fehlerausgang für den Summenalarm kann auch so konfiguriert werden, dass bei einem neu auftretenden Fehler der Ausgang für 0,5 s zurückgesetzt wird. Eine an diesem Ausgang angeschlossene SPS kann somit den neuen Fehler erkennen. Dazu muss der Funktionsparameter (5102 *CommonAlarmResetOn*) = 1 gesetzt werden, wobei allerdings die obige Funktionalität deaktiviert sein sollte.

13.3 Fehlerspeicher

Wenn das Steuergerät spannungslos geschaltet wird, verliert es alle Informationen über die aktuellen Fehler. Um dennoch einen Überblick zu erhalten, welche Fehler aufgetreten sind, ist im Steuergerät ein permanenter Fehlerspeicher integriert. In diesem Fehlerspeicher wird jeder Fehler eingetragen, der mindestens einmal aufgetreten ist.

Der erweiterte Fehlerspeicher des KRONOS 20 enthält zu jedem gespeicherten Fehler die Anzahl der Fehler seit dem letzten Löschen des Fehlerspeichers. Außerdem wird der Zeitpunkt des ersten und letztmaligen Auftretens des Fehlers im Steuergerät hinterlegt. Dieser Zeitstempel ergibt sich aus dem Stand des Betriebsstundenzählers,

3871 *OperatingHourMeter* Stunden des Betriebsstundenzählers und

3872 *OperatingSecondMeter* Sekunden des Betriebsstundenzählers

der über die Motorlaufzeit informiert.

Ein einmal aufgetretener Fehler, der z.B. aufgrund eines Wackelkontaktes sofort wieder verschwindet, wird im Steuergerät nur einmal pro Sekunde neu registriert. Dazu muss der Motor zwingend laufen, da sich sonst die Sekunden des Betriebsstundenzählers nicht ändern.

Neben dem Zeitpunkt des Auftretens des Fehlers werden auch sogenannte Fehlerumgebungsdaten gespeichert. Standardmäßig werden folgende vier Messwerte zum Zeitpunkt der Fehlererkennung als Umgebungsdaten abgespeichert:

2000 *Speed* Drehzahlistwert,

2302 *StepperPos* Position des Schrittmotors,

2912 *ManifoldPressure* Saugrohrdruck und

2913 *ManifoldTemp* Saugrohrtemperatur.

Es besteht die Möglichkeit, die Umgebungsdaten zu parametrieren. Genaueres dazu ist der Hilfe bzw. Dokumentation des Windows®-Programms DcDesk 2000 zu entnehmen.

Der Stand der permanenten Fehlerzähler können den Parameternummern 3101 bis 3194 entnommen werden. Jeder Fehler hat den zugehörigen Fehlerzähler genau 100 Nummern weiter als seine Parameternummer. Die hinterlegten Zeitstempel und Umgebungsdaten können nur über Spezialkommandos der Diagnosetools DcDesk 2000 oder Handprogrammer ausgelesen werden.

Auch das Löschen bzw. Zurücksetzen des erweiterten Fehlerspeichers ist nur durch den Befehlsumfang der HEINZMANN-Diagnosetools möglich.



Hinweis

Wenn der Funktionsparameter 5100 NoStoreSErrOn gesetzt und anschließend der Fehlerspeicher gelöscht wird, werden bis zum nächsten Reset des Steuergerätes keine Fehler in den Fehlerspeicher eingetragen. Diese Funktionalität ist dafür gedacht, um ein Steuergerät mit einem kundenspezifischen Datensatz in fehlerfreiem Zustand ausliefern zu können, ohne dass die Eingänge korrekt beschaltet sein müssen. Der Funktionsparameter selbst kann nicht gespeichert werden, so dass er nach einem Reset automatisch zurückgesetzt wird.

13.4 Bootloader

Die HEINZMANN-Steuergeräte enthalten einen sogenannten Bootloader. Dieser Programmteil liegt in einem bestimmten Teil des Festwertspeichers und wird einmalig im Werk programmiert. Ein Löschen des Bootloaders ist nur mit speziellen Geräten möglich.

Bei einem Neustart der Systemsoftware durch Einschalten der Betriebsspannung oder Reset wird immer zuerst das Bootloaderprogramm durchlaufen. Hier finden wichtige Tests statt, die Auskunft darüber geben, ob das eigentliche Hauptprogramm arbeitsfähig ist oder nicht. Anhand der erfolgreich abgeschlossenen Tests entscheidet der Bootloader, ob der weitere Programmablauf an das Hauptprogramm weitergegeben werden kann oder ob zur Sicherheit für Mensch und Maschine im Bootloader verbleiben muss.



Hinweis

Solange sich das Programm im Bootloader befindet, ist der Betrieb des Motors mit der eigentlichen Funktionalität des KRONOS 20 nicht möglich. Sämtliche Tests des Bootloaders und die anschließende Initialisierung des Hauptprogramms benötigen maximal 300 ms.

13.4.1 Bootloader-Starttests

Im Folgenden sind die vom Bootloader beim Programmstart durchgeführten Tests und daraus resultierende Maßnahmen beschrieben. Solange diese Tests laufen, kann mit dem Gerät nicht kommuniziert werden, insbesondere dann nicht, wenn das Bootloaderprogramm wegen eines fatalen Fehlers in einer Endlosschleife verharrt. Aus diesem Grund wird die Anzeigemöglichkeit des Fehlerausganges genutzt. Im Verlaufe der einzelnen Tests wird der Ausgang getoggelt, um einen Anhaltspunkt über den gerade ablaufenden Test zu erhalten.

Watchdog-Test

Das Signal am Fehlerausgang wird gesetzt. Es wird überprüft, ob der in den Prozessor integrierte Watchdog funktionsfähig ist. Damit soll sichergestellt werden, dass das Steuergerät bei einem undefinierten Programmablauf nach einer definierten Zeit

in einem sicheren Zustand geht. Fällt der Watchdog-Test negativ aus, verbleibt das Bootloaderprogramm in einer Endlosschleife und der Fehlerausgang bleibt gesetzt.

Bootloaderprogramm-Test

Das Signal am Fehlerausgang wird zurückgesetzt. Über den Speicherbereich, in dem sich das Bootloaderprogramm befindet, wird eine Checksumme berechnet und mit der im Werk einprogrammierten Checksumme verglichen. Stimmen beide nicht überein, verbleibt das Bootloaderprogramm in einer Endlosschleife mit dauerhaft gesetztem Fehlerausgang.

RAM-Test Bootloaderprogramm

Der vom Bootloader benutzte RAM-Speicher wird mit verschiedenen Bitmustern beschrieben und wieder zurückgelesen. Enthält mindestens eine Zelle nicht den erwarteten Code, verbleibt das Bootloaderprogramm in einer Endlosschleife mit dauerhaft gesetztem Fehlerausgang.

RAM-Test Hauptprogramm

Der vom Hauptprogramm benutzte RAM-Speicher wird mit verschiedenen Bitmustern beschrieben und wieder zurückgelesen. Enthält mindestens eine Zelle nicht den erwarteten Code, dann geht der Bootloader in einen Zustand, in dem die Kommunikation mit einem HEINZMANN-Diagnosetool möglich ist. Anhand des angezeigten Fehlers und des Teststatus

3078 <i>ErrRamTest</i> = 1	Fehler RAM-Test
3800 <i>TestStatus</i> = 1	Teststatus
3801 <i>TestValue1</i>	fehlerhafte Adresse
3802 <i>TestValue2</i>	Testwert
3803 <i>TestValue3</i>	zurückgelesener Inhalt der Adresse

ist die Fehlerursache auslesbar.

Hauptprogramm-Test

Über den Speicherbereich, in dem sich das Hauptprogramm befindet, wird eine Checksumme berechnet und mit der einprogrammierten Checksumme verglichen. Stimmen beide nicht überein, dann geht der Bootloader in einen Zustand, in dem die Kommunikation mit einem HEINZMANN-Diagnosetool möglich ist. Anhand des angezeigten Fehlers und des Teststatus

3087 <i>ErrMainCheckSum</i> = 1	Fehler Hauptprogramm-Test
3800 <i>TestStatus</i> = 0	Teststatus
3801 <i>TestValue1</i>	erwartete Checksumme
3802 <i>TestValue2</i>	berechnete Checksumme

ist die Fehlerursache auslesbar. In diesem Betriebszustand ist es möglich, ein neues Hauptprogramm zu laden.

13.4.2 Bootloader-Kommunikation

Die Kommunikation zum Bootloader mit einem HEINZMANN-Diagnosetool ist möglich, wenn am Fehlerausgang das Signal dreimal kurz mit langer Pause ausgegeben wird. Anhand der geringen Anzahl von Parametern und Mess- bzw. Anzeigewerten ist die Kommunikation zum Bootloader ebenfalls zu erkennen. In diesem Betriebszustand werden einerseits Fehler angezeigt, andererseits ist das auch der Ausgangspunkt für das Laden eines neuen Hauptprogramms, das grundsätzlich der Bootloader realisiert.



Hinweis

Sollte unerwartet das System im Bootloader verbleiben, ist HEINZMANN als Hersteller des Steuergerätes zu benachrichtigen. Für die weitere Fehlerdiagnose sollten die Parameterwerte bzw. Anzeigewerte direkt ausgelesen und HEINZMANN als Fehlerbeschreibung mitgeteilt werden.

13.5 Fehlerparameterliste

In der folgenden Fehlerparameterliste werden die Ursachen der einzelnen Fehler sowie die Reaktion des Steuergerätes beschrieben. Außerdem werden Maßnahmen zur Behebung des Fehlers angegeben.

Die Fehler sind aufsteigend ab der Parameternummer 3001 und der zugehörige permanente Fehlerspeicher ab der Parameternummer 3101 sortiert. Das Steuergerät reagiert nur auf die aktuell anliegenden Fehler, die jeweils links aufgelistet sind. Der rechts aufgelistete permanente Fehlerspeicher dient lediglich der Ansammlung der aufgetretenen Fehler.

3001 ErrPickUp1

3101 SErrPickUp1

- | | |
|-----------|--|
| Ursache: | <ul style="list-style-type: none"> - Impulsaufnehmer 1 ausgefallen. - Impulsaufnehmer 1 ist zu weit vom Zahnkranz entfernt. - Impulsaufnehmer 1 liefert zusätzliche Fehlimpulse. - Kabel vom Impulsaufnehmer ist unterbrochen. - Impulsaufnehmer ist falsch angebaut. |
| Reaktion: | <ul style="list-style-type: none"> - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fatalen Fehler. - Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition. |
| Maßnahme: | <ul style="list-style-type: none"> - Abstand des Impulsaufnehmers vom Zahnkranz überprüfen. - Überprüfung der Vorzugsrichtung des Impulsaufnehmers. - Kabel zum Impulsaufnehmer 1 überprüfen. - Impulsaufnehmer überprüfen, gegebenenfalls ersetzen. |
-

3004 ErrOverSpeed**3104 SErrOverSpeed**

- Ursache: - Die Drehzahl des Motors war bzw. ist oberhalb der Überdrehzahl.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fatalen Fehler.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition.
- Maßnahme: - Parameter 21 *SpeedOver* für Überdrehzahl kontrollieren.
- Impulsaufnehmer kontrollieren, eventuell liefert dieser eine falsche Drehzahl.
- Parameter 1 *TeethPickUp* für Zähnezahl kontrollieren.
-

3017 Err3017 ErrManifoldPressure**3117 SErrManifoldPressure**

- Ursache: - Kurzschluss oder Kabelbruch am Sensoreingang für den Saugrohrdruck.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
- Notlaufbetrieb im Betriebsmodus Open-Loop.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert oder mit letztem gültigen Sensorwert in Abhängigkeit von der Parametrierung.
- Fehler kann in Abhängigkeit von der Parametrierung selbsttätig verschwinden, wenn die Sensormesswerte wieder innerhalb der Fehlergrenzen liegen.
- Maßnahme: - Kontrolle des Sensorkabels auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
- Kontrolle des Saugrohrdrucksensors, gegebenenfalls ersetzen.
- Parameter der Fehlergrenzen für den Saugrohrdrucksensor kontrollieren.
-

3018 ErrManifoldTemp**3118 SErrManifoldTemp**

- Ursache: - Kurzschluss oder Kabelbruch am Sensoreingang für die Saugrohrtemperatur.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert oder mit letztem gültigen Sensorwert in Abhängigkeit von der Parametrierung.
- Fehler kann in Abhängigkeit von der Parametrierung selbsttätig verschwinden, wenn die Sensormesswerte wieder innerhalb der Fehlergrenzen liegen.
- Maßnahme: - Kontrolle des Sensorkabels auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
- Kontrolle des Saugrohrtemperatursensors, gegebenenfalls ersetzen.
- Parameter der Fehlergrenzen für den Saugrohrtemperatursensor kontrollieren.
-

3019 ErrMeasuredPower**3119 SerrMeasuredPower**

- Ursache: - Kurzschluss oder Kabelbruch am Sensoreingang für die Leistung.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
 - Notlaufbetrieb mit Ersatzwert oder mit letztem gültigen Sensorwert in Abhängigkeit von der Parametrierung.
 - Betriebsmodus Open-Loop als Notlaufbetrieb nur, wenn der Ersatzwert für die Leistung entsprechend unterhalb der Einschaltswelle für den Betriebsmodus Closed-Loop liegt.
 - Fehler kann in Abhängigkeit von der Parametrierung selbsttätig verschwinden,
 wenn die Sensormesswerte wieder innerhalb der Fehlergrenzen liegen.
- Maßnahme: - Kontrolle des Sensorkabels auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
 - Kontrolle des Leistungssensors, gegebenenfalls ersetzen.
 - Parameter der Fehlergrenzen für den Leistungssensor kontrollieren.

3020 ErrLambda**3120 SErrLambda**

- Ursache: - Kurzschluss oder Kabelbruch am Sensoreingang für die Lambdasonde.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
 - Notlaufbetrieb im Betriebsmodus Open-Loop.
 - Notlaufbetrieb mit Ersatzwert oder mit letztem gültigen Sensorwert in Abhängigkeit von der Parametrierung.
 - Fehler kann in Abhängigkeit von der Parametrierung selbsttätig verschwinden, wenn die Sensormesswerte wieder innerhalb der Fehlergrenzen liegen.
- Maßnahme: - Kontrolle des Sensorkabels auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
 - Kontrolle der Lambdasonde, gegebenenfalls ersetzen.
 - Parameter der Fehlergrenzen für die Lambdasonde kontrollieren.

3021 ErrCH4Content**3117 SerrCH4Content**

- Ursache: - Kurzschluss oder Kabelbruch am Sensoreingang für das CH4-Gehalt.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
 - Notlaufbetrieb mit Ersatzwert oder mit letztem gültigen Sensorwert in Abhängigkeit von der Parametrierung.
 - Fehler kann in Abhängigkeit von der Parametrierung selbsttätig verschwinden, wenn die Sensormesswerte wieder innerhalb der Fehlergrenzen liegen.

- Maßnahme:
- Kontrolle des Sensorkabels auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
 - Kontrolle des CH4-Sensors, gegebenenfalls ersetzen.
 - Parameter der Fehlergrenzen für den CH4-Sensor kontrollieren.
-

3046 ErrMisfireWarn**3146 SErrMisfireWarn**

- Ursache:
- Drehzahlabweichung hat die leistungsabhängige Warnkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen überschritten.
- Reaktion:
- Fehlermeldung: Summenalarm als Warnung.
 - Fehler verschwindet selbsttätig, wenn die Drehzahlabweichung wieder unterhalb der Warnkennlinie liegt.
- Maßnahme:
- Kontrolle des Motors, insbesondere der Zündkerzen.
 - Parameter der Warnkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen kontrollieren.
-

3047 ErrMisfireEcy**3147 SErrMisfireEcy**

- Ursache:
- Drehzahlabweichung hat die leistungsabhängige Notfallkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen überschritten.
- Reaktion:
- Fehlermeldung: Summenalarm.
 - Notlaufbetrieb im Betriebsmodus Open-Loop.
- Maßnahme:
- Kontrolle des Motors, insbesondere der Zündkerzen.
 - Parameter der Notfallkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen kontrollieren.
-

3048 ErrPowerSupplyWarn**3148 SErrPowersupplyWarn**

- Ursache:
- Versorgungsspannung hat die notwendige Minimalspannung für die Schrittmotoransteuerung des E-LES unterschritten.
- Reaktion:
- Fehlermeldung: Summenalarm als Warnung.
 - Keine Ansteuerung des Schrittmotors und damit keine Änderung der Ventilposition, da aufgrund Drehmomentabnahme die Gefahr von Schrittverlusten besteht.
 - Fehler verschwindet selbsttätig, wenn die Versorgungsspannung wieder oberhalb der Minimalspannung liegt.
- Maßnahme:
- Kontrolle der Versorgungsspannung.
 - Messwert 3600 *PowerSupply* der Versorgungsspannung kontrollieren.
-

3061 ErrDigiIO1**3161 SErrDigiIO1**

- Ursache: - Kurzschluss oder Kabelbruch der Verbindung zur Schrittmotoransteuerung des E-LES am Digital-Ausgang 1.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Keine Ansteuerung des Schrittmotors und damit keine Änderung der Ventilposition.
- Maßnahme: - Kontrolle der Verbindung zur Schrittmotoransteuerung auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
-

3062 ErrDigiIO2**3162 SErrDigiIO2**

- Ursache: - Kurzschluss oder Kabelbruch der Verbindung zur Schrittmotoransteuerung des E-LES am Digital-Ausgang 2.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Keine Ansteuerung des Schrittmotors und damit keine Änderung der Ventilposition.
- Maßnahme: - Kontrolle der Verbindung zur Schrittmotoransteuerung auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
-

3076 ErrParamStore**3176 SErrParamStore**

- Ursache: - Fehler bei der Parameterprogrammierung: Speicherzugriff E²PROM.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition möglich, aber nicht ratsam.
- Maßnahme: - Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3077 ErrProgramTest**3177 SErrProgramTest**

- Ursache: - Zyklische Überwachung des Programmspeichers liefert einen Fehler.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition möglich, aber nicht ratsam.
- Maßnahme: - Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3078 ErrRAMTest**3178 SErrRAMTest**

- Ursache: - Zyklische Überwachung des Arbeitsspeichers liefert einen Fehler.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition möglich, aber nicht ratsam.
- Maßnahme: - Zusatzinformationen aus den Anzeigewerten 3895 *RAMTestAddr* und 3896 *RAMTestPattern* entnehmen und als erweiterte Fehlerbeschreibung notieren.
- Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3080 ErrDisplay**3180 SErrDisplay**

- Ursache: - Ansteuerung Display fehlerhaft.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
- Keine Kommunikation mit Tastatur und Display auf dem Gerät.
- Maßnahme: - Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
- Hinweis: - *Nur bei Systemen mit Tastatur und Display direkt auf dem Gerät.*
-

3081 Err5V_Ref**3181 SErr5V_Ref**

- Ursache: - Interne Referenzspannung von 5 V liegt nicht im zulässigen Bereich.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
- Maßnahme: - Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3085 ErrVoltage**3185 SErrVoltage**

- Ursache: - Versorgungsspannung liegt nicht im zulässigen Bereich.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Summenalarm.
- Maßnahme: - Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
-

3090 ErrData**3190 SErrData**

- Ursache: - Keine Daten gefunden bzw. die Checksumme über die Daten ist falsch oder Lesezugriff E²PROM fehlerhaft.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Steuergerät verwendet die Defaultparameterwerte.
- Motor kann bzw. sollte nicht gestartet werden.
- Maßnahme: - Zusatzinformation aus dem Anzeigewert 3099 *EEPROMErrorCode* entnehmen und als erweiterte Fehlerbeschreibung notieren.
- Parametrierung auf richtige Einstellung überprüfen, Parameter abspeichern und Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
- Hinweis: - *Fehler tritt nur nach Neustart des Systems durch Einschalten der Betriebsspannung oder Reset auf.*
-

3092 ErrConfiguration**3192 SErrConfiguration**

- Ursache: - Konfiguration aufgrund logischer Zusammenhänge der einprogrammierten Parameter nicht plausibel.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition möglich, aber nicht ratsam.
- Maßnahme: - Zusatzinformation aus dem Anzeigewert 3000 *Configuration Error* entnehmen und als erweiterte Fehlerbeschreibung notieren.
- Parametrierung auf richtige Einstellung überprüfen, Parameter abspeichern und Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.
- Hinweis: - *Fehler tritt nur nach Neustart des Systems durch Einschalten der Betriebsspannung oder Reset auf.*
-

3093 ErrStack**3193 SErrStack**

- Ursache: - Interner Rechenfehler, sogenannter Stack-Überlauf-Fehler.
- Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition möglich, aber nicht ratsam.
- Maßnahme: - Zusatzinformation aus den Anzeigewerten 3897 *CstackTestFreeBytes* und 3898 *IStackTestFreeBytes* entnehmen und als erweiterte Fehlerbeschreibung notieren.

- Steuergerät durch Reset neu starten.
 - HEINZMANN informieren..
-

3094 ErrIntern**3194 SErrIntern**

Ursache: - Interner Rechenfehler, sogenannter Ausnahmefehler bzw. eine Exception.

Reaktion: - Fehlermeldung: Notfallalarm durch fataler Fehler.
- Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition möglich, aber nicht ratsam.

Maßnahme: - Zusatzinformation aus den Anzeigewerten 3195 *SExceptionNumber*,
3196 *SExceptionAddrLow*, 3197 *SExceptionAddrHigh* und
3198 *SexceptionFlag* entnehmen und als erweiterte Fehlerbeschreibung notieren.
- Steuergerät durch Reset neu starten.
- HEINZMANN informieren.

14 Parameterbeschreibung

14.1 Übersichtstabelle

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Gruppen der Parameter nebeneinander aufgeführt. Danach folgt eine weitere Tabelle, in der alle Parameter mit Nummer und Bezeichnung nebeneinander in den vier Listen aufgeführt sind, so dass die funktionale Verbindung der einzelnen Parameter untereinander ersichtlich wird.

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Zähnezahl / Drehzahl	2000	Impulsaufnehmer / Drehzahl			6000	Zündaussetzer
50	Drehzahlabweichung / Zündaussetzer	2050	Drehzahlabweichung / Zündaussetzer	4050	Drehzahlabweichung / Zündaussetzer		
250	Start	2250	Start				
300	Schrittmotor	2300	Schrittmotor	4300	Schrittmotor		
800	Schalterfunktionen	2800	Schalterfunktionen / digitale Ausgänge	4800	Digitale Eingänge		
900	Sensoren	2900	Sensoren				
1000	Fehlerbehandlung	3000	Aktuelle Fehler	5000	Fehlerbehandlung		
1400	AFR	3400	AFR	5400	AFR	7400	AFR: Lambda-Kennfeld
1500	Analoge Eingänge	3500	Analoge Eingänge	5500	Analoge Eingänge	7500	AFR: Lambda-Kennfeld
		3600	Interne Eingänge	5600	Interne Eingänge	7600	AFR: Gasventilkennlinie
1700	Positionierer			5700	Positionierer		
1800	Status	3800	Status			7900	Temperatursensor
						9400	AFR: Kennfeld Liefergrad
						9500	AFR: Kennfeld mechanischer Wirkungsgrad
						9600	AFR: CH4-Gehalt-Kennlinien

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
		2000	Speed			6000	MisfireWarn:P
1	TeethPickUp						
		2003	SpeedPickUpValue				
						6010	MisfireWarn:nVar
						6020	MisfireEcy:P
21	SpeedOver						
						6030	MisfireEcy:nVar
50	SpeedVarSampleSize	2050	SpeedVariance	4050	SpeedVarDetectOn		
51	SpeedVarFilterConst						
55	MisfireWarnDelay			4055	MisfireWarnCurveOn		
56	MisfireEcyDelay			4056	MisfireEcyCurveOn		
		2250	EngineStartCounter				
255	StartSpeed1						
256	StartSpeed2						
		2302	StepperPos				
314	StepperPosSecureMin						
315	StepperPosSecureMax						
317	StepperPosOffset						
318	StepperPosDeadBand						
319	StepperPosSubst			4319	SubstOrLastSteprPos		
		2331	StepperPosAbsMax				
		2332	StepperPosSetpoint				
		2333	StepperPosSetpSelect				
810	FunctEngineStop	2810	SwitchEngineStop	4810	StopImpulseOrSwitch		
				4811	StopOpenOrClose		
828	FunctErrorReset	2828	SwitchErrorReset				
		2851	DigitalOut1				
		2852	DigitalOut2				
912	AssignIn_MnflldPress	2912	ManifoldPressure				
913	AssignIn_MnflldTemp	2913	ManifoldTemp				
914	AssignIn_MeasPower	2914	MeasuredPower				
915	AssignIn_Lambda	2915	LambdaProbe				
916	AssignIn_CH4Content	2916	CH4Content				
986	MnflldPressSensorLow						
987	MnflldPressSensorHigh						
988	MeasPowerSensorLow						
989	MeasPowerSensorHigh						
990	LambdaSensorLow						
991	LambdaSensorHigh						
992	CH4ContentSensorLow						
993	CH4ContentSensorHigh						
		3000	ConfigurationError				
		3001	ErrPickUp				
		3004	ErrOverSpeed				
1012	SubstMnflldPressure			5012	SubstOrLastMnflldPres		
1013	SubstManifoldTemp			5013	SubstOrLastMnflldTemp		
1014	SubstMeasuredPower			5014	SubstOrLastMeasPower		
1015	SubstLambda			5015	SubstOrLastLambda		
1016	SubstCH4Content			5016	SubstOrLastCH4Ctent		
		3017	ErrManifoldPressure				
		3018	ErrManifoldTemp				
		3019	ErrMeasuredPower				
		3020	ErrLambda				
		3021	ErrCH4Content				
		3046	ErrMisfireWarn				
		3047	ErrMisfireEcy				
		3048	ErrPowerSupplyWarn				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
				5052	HoldOrResetMnflldPres		
				5053	HoldOrResetMnflldTemp		
				5054	HoldOrResetMeasPower		
				5055	HoldOrResetLambda		
				5056	HoldOrResetCH4Cntent		
		3061	ErrDigitalOutput1				
		3062	ErrDigitalOutput2				
		3076	ErrParamStore				
		3077	ErrProgramTest				
		3078	ErrRAMTest				
		3080	ErrDisplay				
		3081	Err5V_Ref				
		3085	ErrVoltage				
		3090	ErrData				
		3092	ErrConfiguration				
		3093	ErrStack				
		3094	ErrIntern				
		3099	EEPROMErrorCode				
				5100	NoStoreSErrOn		
		3101	SErrPickUp	5101	CommAlarmWarnFlashOn		
				5102	CommonAlarmResetOn		
		3104	SErrOverSpeed				
		3117	SErrManifoldPressure				
		3118	SErrManifoldTemp				
		3119	SErrMeasuredPower				
		3120	SErrLambda				
		3121	SErrCH4Content				
		3146	SErrMisfireWarn				
		3147	SErrMisfireEcy				
		3148	SErrPowerSupplyWarn				
		3161	SErrDigitalOutput1				
		3162	SErrDigitalOutput2				
		3176	SErrParamStore				
		3177	SErrProgramTest				
		3178	SErrRAMTest				
		3180	SErrDisplay				
		3181	SErr5V_Ref				
		3185	SErrVoltage				
		3190	SErrData				
		3192	SErrConfiguration				
		3193	SErrStack				
		3194	SErrIntern				
		3195	SExceptionNumber				
		3196	SExceptionAddrLow				
		3197	SExceptionAddrHigh				
		3198	SExceptionFlag				
1400	ClosedLpPowerMinRate	3400	ClosedLpPowerActive	5400	ClosedOrOpenLoop	7400	LambdaMap:n
1401	ClosedLoopGov:I	3401	ClosedLpLambdaActive				
		3402	ClosedLpCH4Active				
1410	EngineDisplacement	3410	MixtureFlowRate				
1411	EngineRatedPower	3411	CalculatedPower				
1412	VolEfficiencyConst	3412	VolumetricEfficiency	5412	VolEffMapOn		
1413	MechEfficiencyConst	3413	MechanicalEfficiency	5413	MechEffMapOn		
1420	ThroatArea	3420	ThroatVelocity				
1421	GasMeteringHolesArea	3421	ThroatDeltaPressure				
1422	RefMeteringHolesArea	3422	HolesDeltaPressure				
1423	HolesCorrFactor						

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
1424	VenturiEfficiency						
1430	GasValveCorrFactor	3430	GasTotalDeltaPress	5430	GasValveELES80Or50		
		3431	GasValveOpeningArea				
1440	ZPRFullLoadDroop	3440	ZPRDroopPressure				
1441	ZPROffsetPressure						
1450	GasDensityConst	3450	GasDensity			7450	LambdaMap:p
1451	CalorificValueConst	3451	CalorificValue				
1452	LambdaStoichConst	3452	LambdaStoichiometric				
		3453	GasFlowRateDesired				
		3454	GasFlowRateActual				
1460	LambdaTempCorrFactor	3460	LambdaTempCorr	5460	ControlLambda-1On		
1461	RefTemp	3461	LambdaMap				
1462	RichLeanMixtureCorr	3462	LambdaDesiredValue				
		3463	LambdaActualValue				
1464	LambdaTrimValueLimit	3464	LambdaTrimValue				
1466	LambdaActValueFilter						
1470	LambdaProbeStrtDelay	3470	LambdaProbeReady				
1471	LambdaProbeSetPoint						
						7500	LambdaMap:Lambda
1530	AnalogIn3_RefLow	3530	AnalogIn3	5530	AnalogIn3_Type		
1531	AnalogIn3_RefHigh	3531	AnalogIn3_Value				
1532	AnalogIn3_ErrorLow						
1533	AnalogIn3_ErrorHigh						
1534	AnalogIn3_Filter						
1540	AnalogIn4_RefLow	3540	AnalogIn4	5540	AnalogIn4_Type		
1541	AnalogIn4_RefHigh	3541	AnalogIn4_Value				
1542	AnalogIn4_ErrorLow						
1543	AnalogIn4_ErrorHigh						
1544	AnalogIn4_Filter						
		3550	TempIn				
		3551	TempIn_Value				
1552	TempIn_ErrorLow						
1553	TempIn_ErrorHigh						
1554	TempIn_Filter						
		3600	PowerSupply	5600	CheckPowerSupplyOn	7600	GasValve:A
		3603	5V_Ref				
						7650	GasValve:Pos
1705	StepPositionerSetp			5705	StepperPositionerOn		
1706	StepPositionerAmpl			5706	StpperPositionerMode		
1707	StepPositionerTime						
1800	Level	3800	EmergencyAlarm				
		3801	CommonAlarm				
		3802	EngineStop				
		3803	EngineStopped				
		3804	EngineStarting				
		3805	EngineRunning				
		3806	EngineReleased				
		3830	Phase				
		3840	HardwareVersion				
		3841	AddHardwareVersion				
		3842	SoftwareVersion				
		3843	BootSoftwareVersion				
		3844	SerialDate				
		3845	SerialNumber				
		3850	Identifier				
		3851	LastIdentifier				
		3865	CalculationTime				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
		3870	Timer				
		3871	OperatingHourMeter				
		3872	OperatingSecondMeter				
1876	ValueStep						
		3895	RAMTestAddr				
		3896	RAMTestPattern				
		3897	CStackTestFreeBytes				
		3898	IStackTestFreeBytes				
						7900	TempIn1:digit
						7920	TempIn1:T
						9400	VolEffMap:n
						9410	VolEffMap:p
						9420	VolEffMap:Eta
						9500	MechEffMap:n
						9510	MechEffMap:p
						9520	MechEffMap:Eta
						9600	CH4:Content
						9620	CH4:GasDensity
						9640	CH4:CalorificVal
						9660	CH4:LambdaStoich

14.2 Liste 1: Parameter

Nr.	Name		Bedeutung
1	TeethPickUp		
	Level:	4	Zähnezahl des Drehzahlmessrades für Impulsnehmer
	Bereich:	1..400	
	Seite(n):		
21	SpeedOver		
	Level:	4	Drehzahlwert für Notabschaltung wegen Überdrehzahl
	Bereich:	0..4000 1/min	
	Seite(n):		
50	SpeedVarSampleSize		<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
	Level:	4	Aufzeichnungsgröße für Erkennung einer Drehzahlabweichung aufgrund von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
	Bereich:	1..20	
	Seite(n):		
51	SpeedVarFilterConst		<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
	Level:	4	Filterkonstante für Erkennung einer Drehzahlabweichung aufgrund von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
	Bereich:	0..100 s	
	Seite(n):		
55	MisfireWarnDelay		<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
	Level:	4	Verzögerungszeit für Warnung aufgrund von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
	Bereich:	0..100 s	
	Seite(n):		
56	MisfireEcyDelay		<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
	Level:	4	Verzögerungszeit für Notfallbetrieb aufgrund von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
	Bereich:	0..100 s	
	Seite(n):		
255	StartSpeed1		
	Level:	4	Minstdrehzahl, ab der ein Starten des Motors erkannt wird, Freigabe Ansteuerung Ventil (E-LES)
	Bereich:	0..4000 1/min	
	Seite(n):		
256	StartSpeed2		
	Level:	4	Minstdrehzahl, ab der ein Anspringen des Motors erkannt wird, Überwachung des Drehzahlaufnehmers
	Bereich:	0..4000 1/min	
	Seite(n):		
314	StepperPosSecureMin		
	Level:	6	Mögliche unterste Position des E-LES, verhindert Anschlagen des Kolbens und damit auch verbundene Positionierfehler
	Bereich:	0..3650 steps	
	Seite(n):		
315	StepperPosSecureMax		
	Level:	6	Mögliche oberste Position des E-LES, verhindert Anschlagen des Kolbens und damit auch verbundene Positionierfehler
	Bereich:	0..3650 steps	
	Seite(n):		
317	StepperPosOffset		
	Level:	6	Korrekturwert für E-LES-Kalibrierung, durch Abgleich wird eine einheitliche Ventilcharakteristik erreicht
	Bereich:	0..3650 steps	
	Seite(n):		

Nr.	Name		Bedeutung
318	StepperPosDeadBand		
	Level:	4	Todband für E-LES-Positionierung
	Bereich:	0..3650 steps	Werte 1...3 empfohlen, um ständige Bewegungen des Gasventils zu vermeiden
	Seite(n):		
319	StepperPosSubst		
	Level:	4	Ersatzwert für Ventilposition beim Auftreten von fatalen Fehlern
	Bereich:	0..3650 steps	
	Seite(n):		
810	FunctEngineStop		
	Level:	6	Schalterzuordnung zur Funktion „Motorstop“, E-LES wird geschlossen
	Bereich:	-5..5	
	Seite(n):		
828	FunctErrorReset		
	Level:	6	Schalterzuordnung zur Funktion „Fehler löschen“
	Bereich:	-5..5	
	Seite(n):		
912	AssignIn_MnflldPress		
	Level:	6	Eingangskanalzuordnung zum Saugrohrdruck
	Bereich:	0..5	
	Seite(n):		
913	AssignIn_MnflldTemp		
	Level:	6	Eingangskanalzuordnung zur Saugrohrtemperatur
	Bereich:	0..5	
	Seite(n):		
914	AssignIn_MeasPower		
	Level:	6	Eingangskanalzuordnung zur Leistungsmessung bzw. zur Leistungsrückführung
	Bereich:	0..5	
	Seite(n):		
915	AssignIn_Lambda		
	Level:	6	Eingangskanalzuordnung zur Lambda-Sonde bzw. zur Rückführung des Lambdasignals
	Bereich:	0..5	
	Seite(n):		
916	AssignIn_CH4Content		
	Level:	6	Eingangskanalzuordnung zur CH4-Messung bzw. zur Rückführung des CH4-Gehalts
	Bereich:	0..5	
	Seite(n):		
986	MnflldPressSensorLow		
	Level:	4	Minimaler Wert des Saugrohrdrucksensors
	Bereich:	0..5 bar	
	Seite(n):		
987	MnflldPressSensorHigh		
	Level:	4	Maximaler Wert des Saugrohrdrucksensors
	Bereich:	0..5 bar	
	Seite(n):		

Nr.	Name	Bedeutung
988	MeasPowerSensorLow Level: 4 Bereich: 0..2500 kW Seite(n):	Minimaler Wert des Leistungssensors
989	MeasPowerSensorHigh Level: 4 Bereich: 0..2500 kW Seite(n):	Maximaler Wert des Leistungssensors
990	LambdaSensorLow Level: 4 Bereich: 0..2,5 Seite(n):	Minimaler Wert des Signals der Lambda-Sonde
991	LambdaSensorHigh Level: 4 Bereich: 0..2,5 Seite(n):	Maximaler Wert des Signals der Lambda-Sonde
992	CH4ContentSensorLow Level: 4 Bereich: 0..100 % Seite(n):	Minimaler Wert des CH4-Sensors
993	CH4ContentSensorHigh Level: 4 Bereich: 0..100 % Seite(n):	Maximaler Wert des CH4-Sensors
1012	SubstMnflldPressure Level: 4 Bereich: 0..5 bar Seite(n):	Ersatzwert für den Saugrohrdruck bei Sensorausfall
1013	SubstManifoldTemp Level: 4 Bereich: -100..1000 °C Seite(n):	Ersatzwert für die Saugrohrtemperatur bei Sensorausfall
1014	SubstMeasuredPower Level: 4 Bereich: 0..2500 kW Seite(n):	Ersatzwert für die Leistungsmessung bei Sensorausfall
1015	SubstLambda Level: 4 Bereich: 0..2,5 Seite(n):	Ersatzwert für das Signal der Lambda-Sonde bei Sensorausfall
1016	SubstCH4Content Level: 4 Bereich: 0..100 % Seite(n):	Ersatzwert für den CH4-Gehalt bei Sensorausfall

Nr.	Name	Bedeutung
1400	ClosedLpPowerMinRate	
	Level:	4 Umschaltpunkt von Betriebsmodus Open-Loop nach Closed-Loop, relativer Wert bezogen auf Nennleistung
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
1401	ClosedLoopGov:I	
	Level:	4 I-Anteil der Lambda-Regelung in Closed-Loop
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
1410	EngineDisplacement	
	Level:	4 Hubraum des Motors
	Bereich:	0..100 dm ³
	Seite(n):	
1411	EngineRatedPower	
	Level:	4 Nennleistung des Motors
	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	
1412	VolEfficiencyConst	
	Level:	4 Konstant angenommener Liefergrad des Motors
	Bereich:	0,5..1
	Seite(n):	
1413	MechEfficiencyConst	
	Level:	4 Konstant angenommener mechanischer Wirkungsgrad des Motors
	Bereich:	0,1..0,5
	Seite(n):	
1420	ThroatArea	
	Level:	4 Querschnittsfläche des Mischer-Einsatzes im Kehlbe- reich
	Bereich:	300..30000 mm ²
	Seite(n):	
1421	GasMeteringHolesArea	
	Level:	4 Summe der Flächen der Gasbohrungen
	Bereich:	100..10000 mm ²
	Seite(n):	
1422	RefMeteringHolesArea	
	Level:	4 Summe Referenz-Flächen der Gasbohrungen
	Bereich:	100..10000 mm ² Üblicherweise gleicher Wert wie 1421
	Seite(n):	
1423	HolesCorrFactor	
	Level:	4 Korrekturfaktor für Geometrie der Gasbohrungen (Mi- scher-Einsatz spezifisch)
	Bereich:	1..2
	Seite(n):	
1424	VenturiEfficiency	
	Level:	4 Kennzahl für Effizienz der Venturi-Düse (Mischer- Einsatz spezifisch)
	Bereich:	0,5..1
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
1430	GasValveCorrFactor	
	Level:	4 Korrekturfaktor für Geometrie des E-LES (Ventil-spezifisch)
	Bereich:	1,5..4
	Seite(n):	
1440	ZPRFullLoadDroop	
	Level:	2 Angenommener Druckabfall am Nulldruckregler bei Nennlast
	Bereich:	0..10 mbar
	Seite(n):	
1441	ZPROffsetPressure	
	Level:	2 Druck-Offset des Nulldruckreglers
	Bereich:	0..30000 Pa
	Seite(n):	
1450	GasDensityConst	
	Level:	2 Gasdichte, bei wechselnder Gasqualität wird der Wert bei Kalibrierung verwendet
	Bereich:	0,5..3 kg/m ³
	Seite(n):	
1451	CalorificValueConst	
	Level:	2 Heizwert, bei wechselnder Gasqualität wird der Wert bei Kalibrierung verwendet
	Bereich:	5..100 MJ/m ³
	Seite(n):	
1452	LambdaStoichConst	
	Level:	2 Stöchiometrisches Luft-Gas-Verhältnis, bei wechselnder Gasqualität wird der Wert bei Kalibrierung verwendet
	Bereich:	1..30 m ³ /m ³
	Seite(n):	
1460	LambdaTempCorrFactor	
	Level:	2 Korrekturfaktor für temperaturabhängige Lambda-Korrektur
	Bereich:	0..25 1/k°C
	Seite(n):	
1461	RefTemp	
	Level:	2 Referenztemperatur für temperaturabhängige Lambda-Korrektur
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	
1462	RichLeanMixtureCorr	
	Level:	2 Offset für gesamtes Lambda-Kennfeld
	Bereich:	0..400 %
	Seite(n):	
1464	LambdaTrimValueLimit	<i>nur bei Closed-Loop mit Lambdasonde</i>
	Level:	1 Begrenzung für den aktuellen Lambda-Justierwert am Ausgang des I-Reglers (3464 <i>LambdaTrimValue</i>)
	Bereich:	0..1,25
	Seite(n):	
1466	LambdaActValueFilter	
	Level:	4 Filterwert für den aus der Leistungsrückführung bestimmten Lambda-Wert
	Bereich:	0..100 s
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
1470	LambdaProbeStrtDelay	<i>nur bei Closed-Loop mit Lambdasonde</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..100 s
	Seite(n):	
1471	LambdaProbeSetPoint	<i>nur bei Closed-Loop mit Lambdasonde</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..5 V
	Seite(n):	
1530	AnalogIn3_RefLow	
	Level:	4
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	
		Unterer Referenzwert des analogen Eingangs 3: Standard für das Rückführungssignal (Leistung, Lambda-Sonde oder CH4-Gehalt), hier für 0..22,7 mA konfiguriert
1531	AnalogIn3_RefHigh	
	Level:	4
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	
		Oberer Referenzwert des analogen Eingangs 3
1532	AnalogIn3_ErrorLow	
	Level:	4
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	
		Untere Fehlergrenze des analogen Eingangs 3
1533	AnalogIn3_ErrorHigh	
	Level:	4
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	
		Obere Fehlergrenze des analogen Eingangs 3
1534	AnalogIn3_Filter	
	Level:	4
	Bereich:	1..255
	Seite(n):	
		Filterwert des analogen Eingangs 3
1540	AnalogIn4_RefLow	
	Level:	4
	Bereich:	0..5 V
	Seite(n):	
		Unterer Referenzwert des analogen Eingangs 4: Standard für Saugrohrdruck, hier für 0..5 V konfiguriert
1541	AnalogIn4_RefHigh	
	Level:	4
	Bereich:	0..5 V
	Seite(n):	
		Oberer Referenzwert des analogen Eingangs 4
1542	AnalogIn4_ErrorLow	
	Level:	4
	Bereich:	0..5 V
	Seite(n):	
		Untere Fehlergrenze des analogen Eingangs 4
1543	AnalogIn4_ErrorHigh	
	Level:	4
	Bereich:	0..5 V
	Seite(n):	
		Obere Fehlergrenze des analogen Eingangs 4

Nr.	Name		Bedeutung
1544	AnalogIn4_Filter		
	Level:	4	Filterwert des analogen Eingangs 4
	Bereich:	1..255	
	Seite(n):		
1552	TempIn_ErrorLow		
	Level:	4	Untere Fehlergrenze des Temperatureingangs:
	Bereich:	0..65472	Standard für Saugrohrtemperatur
	Seite(n):		
1553	TempIn_ErrorHigh		
	Level:	4	Obere Fehlergrenze des Temperatureingangs
	Bereich:	0..65472	
	Seite(n):		
1554	TempIn_Filter		
	Level:	4	Filterwert des Temperatureingangs
	Bereich:	1..255	
	Seite(n):		
1705	StepPositionerSetp		
	Level:	4	Vorgabewert für die Position des Schrittmotors im Positioniermodus
	Bereich:	0..0 steps	
	Seite(n):		
1706	StepPositionerAmpl		
	Level:	4	Amplitude für die Position des Schrittmotors im Positioniermodus
	Bereich:	0..0 steps	
	Seite(n):		
1707	StepPositionerTime		
	Level:	4	Zyklendauer im Positioniermodus
	Bereich:	0..100 s	
	Seite(n):		
1800	Level		
	Level:	1	Benutzerlevel
	Bereich:	1..7	
	Seite(n):		
1876	ValueStep		
	Level:	2	Schrittweite bei Wertänderungen für PG-02
	Bereich:	0..65535	
	Seite(n):		

14.3 Liste 2: Messwerte

Nr.	Name	Bedeutung
2000	Speed Level: 1 Bereich: 0..4000 1/min Seite(n):	Aktueller Drehzahlwert
2003	SpeedPickUpValue Level: 4 Bereich: 0..4000 1/min Seite(n):	Aktueller Drehzahlmesswert vom Impulsnehmer
2050	SpeedVariance Level: 4 Bereich: 0..65,535 Seite(n):	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i> Aktueller Wert der Drehzahlabweichung
2250	EngineStartCounter Level: 1 Bereich: 0..65535 Seite(n):	Motorstartzähler
2302	StepperPos Level: 4 Bereich: 0..4000 steps Seite(n):	Aktuelle Position des Schrittmotors
2331	StepperPosAbsMax Level: 4 Bereich: 0..4000 steps Seite(n):	Absolute Maximalposition des Schrittmotors in Abhängigkeit vom E-LES
2332	StepperPosSetpoint Level: 4 Bereich: 0..4000 steps Seite(n):	Ermittelte Sollposition des Schrittmotors
2333	StepperPosSetpSelect Level: 4 Bereich: 0..4000 steps Seite(n):	Sollposition des Schrittmotors
2810	SwitchEngineStop Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Zustand der Schalterfunktion „Motorstop“
2828	SwitchErrorReset Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Zustand der Schalterfunktion „Fehler löschen“
2851	DigitalOut1 Level: 6 Bereich: 0..1 Seite(n):	Zustand vom digitalen Ausgang 1 (Ansteuerung des Schrittmotors)

Nr.	Name	Bedeutung
2852	DigitalOut2	
	Level:	6 Zustand vom digitalen Ausgang 2 (Ansteuerung des Schrittmotors)
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
2912	ManifoldPressure	
	Level:	1 Aktueller Wert des Saugrohrdrucks
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	
2913	ManifoldTemp	
	Level:	1 Aktueller Wert der Saugrohrtemperatur
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	
2914	MeasuredPower	
	Level:	1 Aktueller Wert der Leistungsmessung
	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	
2915	LambdaProbe	<i>nur bei Closed-Loop mit Lambdasonde</i>
	Level:	1 Aktueller Wert der Lambda-Sonde
	Bereich:	0..5 V
	Seite(n):	
2916	CH4Content	
	Level:	1 Aktueller Wert des CH4-Gehalts
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
3000	ConfigurationError	
	Level:	1 Fehlercode Softwarekonfiguration
	Bereich:	0..255
	Seite(n):	
3001	ErrPickUp	
	Level:	1 Fehleranzeige des Impulsaufnehmers
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3004	ErrOverSpeed	
	Level:	1 Fehleranzeige wegen Überdrehzahl
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3017	ErrManifoldPressure	
	Level:	1 Fehleranzeige des Saugrohrdrucksensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3018	ErrManifoldTemp	
	Level:	1 Fehleranzeige des Saugrohrtemperatursensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
3019	ErrMeasuredPower	
	Level:	1 Fehleranzeige des Leistungssensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3020	ErrLambda	
	Level:	1 Fehleranzeige der Lambda-Sonde
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3021	ErrCH4Content	
	Level:	1 Fehleranzeige des CH4-Sensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3046	ErrMisfireWarn	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
	Level:	1 Anzeige der Warnung aufgrund von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3047	ErrMisfireEcy	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
	Level:	1 Anzeige des Notfallbetriebes aufgrund von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3048	ErrPowerSupplyWarn	
	Level:	1 Anzeige der Unterspannungswarnung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3061	ErrDigitalOutput1	
	Level:	1 Fehler am Digital-Ausgang 1 (Verbindung zum E-LES fehlerhaft)
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3062	ErrDigitalOutput2	
	Level:	1 Fehler am Digital-Ausgang 2 (Verbindung zum E-LES fehlerhaft)
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3076	ErrParamStore	
	Level:	1 Fehleranzeige der Parameter-Programmierung: Speicherzugriff EEPROM
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3077	ErrProgramTest	
	Level:	1 Fehleranzeige des ROM-Tests
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3078	ErrRAMTest	
	Level:	1 Fehleranzeige des RAM-Tests
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung	
3080	ErrDisplay	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Fehleranzeige der Ansteuerung Display
3081	Err5V_Ref	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Fehleranzeige der 5 V-Referenzspannung
3085	ErrVoltage	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Fehleranzeige der Spannungsversorgung
3090	ErrData	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Fehleranzeige beim Laden der Parameter aus dem EEPROM
3092	ErrConfiguration	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Fehleranzeige der Softwarekonfiguration
3093	ErrStack	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Fehleranzeige bei Stack-Überlauf
3094	ErrIntern	Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Fehleranzeige bei Ausnahmefehler
3099	EEPROMErrorCode	Level: 6 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n):	Fehlercode beim Laden der Parameter aus dem EEPROM
3101	SErrPickUp	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n):	Fehlerspeicher für das Auftreten von: 3001 <i>ErrPickUp</i>
3104	SErrOverSpeed	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n):	Fehlerspeicher für das Auftreten von: 3004 <i>ErrOverSpeed</i>
3117	SErrManifoldPressure	Level: 1 Bereich: 0..255 Seite(n):	Fehlerspeicher für das Auftreten von: 3017 <i>ErrManifoldPressure</i>

Nr.	Name	Bedeutung	
3118	SErrManifoldTemp		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3018 <i>ErrManifoldTemp</i>
	Seite(n):		
3119	SErrMeasuredPower		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3019 <i>ErrMeasurePower</i>
	Seite(n):		
3120	SErrLambda		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3020 <i>ErrLambda</i>
	Seite(n):		
3121	SErrCH4Content		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3021 <i>ErrCH4Content</i>
	Seite(n):		
3146	SErrMisfireWarn		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3046 <i>ErrMisfireWarn</i>
	Seite(n):		
3147	SErrMisfireEcy		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3047 <i>ErrMisfireEcy</i>
	Seite(n):		
3148	SErrPowerSupplyWarn		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3048 <i>ErrPowerSupplyWarn</i>
	Seite(n):		
3161	SErrDigitalOutput1		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3061 <i>ErrDigitalOutput2</i>
	Seite(n):		
3162	SErrDigitalOutput2		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3062 <i>ErrDigitalOutput2</i>
	Seite(n):		
3176	SErrParamStore		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3076 <i>ErrParamStore</i>
	Seite(n):		
3177	SErrProgramTest		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3077 <i>ErrProgramTest</i>
	Seite(n):		

Nr.	Name	Bedeutung	
3178	SErrRAMTest		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3078 <i>ErrRAMTest</i>
	Seite(n):		
3180	SErrDisplay		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3080 <i>ErrDisplay</i>
	Seite(n):		
3181	SErr5V_Ref		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3081 <i>Err5V_Ref</i>
	Seite(n):		
3185	SErrVoltage		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3085 <i>ErrVoltage</i>
	Seite(n):		
3190	SErrData		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3090 <i>ErrData</i>
	Seite(n):		
3192	SErrConfiguration		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3092 <i>ErrConfiguration</i>
	Seite(n):		
3193	SErrStack		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3093 <i>ErrStack</i>
	Seite(n):		
3194	SErrIntern		
	Level:	1	Fehlerspeicher für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255	3094 <i>ErrIntern</i>
	Seite(n):		
3195	SExceptionNumber		
	Level:	1	Fehlercode bei Ausnahmefehler
	Bereich:	0..65535	
	Seite(n):		
3196	SExceptionAddrLow		
	Level:	1	Fehleradresse bei Ausnahmefehler
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):		
3197	SExceptionAddrHigh		
	Level:	1	Fehleradresse bei Ausnahmefehler
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):		

Nr.	Name	Bedeutung
3198	SExceptionFlag Level: 1 Bereich: 0000..FFFF Hex Seite(n):	Fehlerzustand bei Ausnahmefehler
3400	ClosedLpPowerActive Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Betriebsmodus Closed-Loop mit Leistungsrückführung aktiv
3401	ClosedLpLambdaActive Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	<i>nur bei Closed-Loop mit Lambdasonde</i> Betriebsmodus Closed-Loop mit Rückführung des Lambda-Signals aktiv
3402	ClosedLpCH4Active Level: 1 Bereich: 0..1 Seite(n):	Betriebsmodus Closed-Loop mit Rückführung des CH4-Gehalts aktiv
3410	MixtureFlowRate Level: 1 Bereich: 0..25000 m³n/h Seite(n):	Berechneter Gemischfluss
3411	CalculatedPower Level: 1 Bereich: 0..2500 kW Seite(n):	Berechnete Generatorleistung
3412	VolumetricEfficiency Level: 1 Bereich: 0,5..1 Seite(n):	Aktueller Wert für den Liefergrad des Motors
3413	MechanicalEfficiency Level: 1 Bereich: 0,1..0,5 Seite(n):	Aktueller Wert für den mechanischen Wirkungsgrad des Motors
3420	ThroatVelocity Level: 1 Bereich: 0..200 m/s Seite(n):	Berechnete Gasgeschwindigkeit im Venturi-Einsatz
3421	ThroatDeltaPressure Level: 1 Bereich: 0..30000 Pa Seite(n):	Berechneter Differenzdruck im Venturi-Einsatz
3422	HolesDeltaPressure Level: 1 Bereich: 0..30000 Pa Seite(n):	Berechneter Differenzdruck an den Gasbohrungen

Nr.	Name	Bedeutung
3430	GasTotalDeltaPress Level: 1 Bereich: 0..30000 Pa Seite(n):	Berechneter gesamter Gas-Differenzdruck
3431	GasValveOpeningArea Level: 1 Bereich: 0..65535 mm ² Seite(n):	Berechneter Öffnungsquerschnitt des E-LES
3440	ZPRDroopPressure Level: 1 Bereich: 0..30000 Pa Seite(n):	Berechneter Druckabfall am Nulldruckregler
3450	GasDensity Level: 1 Bereich: 0,5..3 kg/m ³ Seite(n):	Aktuelle Gasdichte (variiert nur bei Rückführung des CH ₄ -Gehalts)
3451	CalorificValue Level: 1 Bereich: 5..100 MJ/m ³ Seite(n):	Aktueller Gasheizwert (variiert nur bei Rückführung des CH ₄ -Gehalts)
3452	LambdaStoichiometric Level: 1 Bereich: 1..30 m ³ /m ³ Seite(n):	Aktuelles stöchiometrisches Luft-Gas-Verhältnis (variiert nur bei Rückführung des CH ₄ -Gehalts)
3453	GasFlowRateDesired Level: 1 Bereich: 0..2500 m ³ /h Seite(n):	Berechneter Gasdurchfluss-Sollwert anhand Lambda-Sollwert (3462 <i>LambdaDesiredValue</i>)
3454	GasFlowRateActual Level: 1 Bereich: 0..2500 m ³ /h Seite(n):	Berechneter Gasdurchfluss-Istwert anhand Leistungsrückführung (2914 <i>MeasuredPower</i>)
3460	LambdaTempCorr Level: 1 Bereich: -1,25..1,25 Seite(n):	Aktuelle Faktor für temperaturabhängige Lambda-Korrektur
3461	LambdaMap Level: 1 Bereich: 0..2,5 Seite(n):	Aktueller Wert aus Lambda-Kennfeld
3462	LambdaDesiredValue Level: 1 Bereich: 0..2,5 Seite(n):	Aktueller Lambda-Sollwert aus Lambda-Kennfeld temperaturkorrigiert

Nr.	Name		Bedeutung
3463	LambdaActualValue		
	Level:	1	Berechneter und gefilterter Lambda-Istwert anhand
	Bereich:	0..2,5	Gasdurchfluss-Istwert (3454 <i>GasFlowRateActual</i>)
	Seite(n):		
3464	LambdaTrimValue		<i>nur bei Closed-Loop</i>
	Level:	1	Aktueller Lambda-Justierwert am Ausgang des I-
	Bereich:	-1,25..1,25	Reglers
	Seite(n):		
3470	LambdaProbeReady		<i>nur bei Closed-Loop mit Lambdasonde</i>
	Level:	1	Anzeige:
	Bereich:	0..1	Lambdasonde betriebsbereit
	Seite(n):		
3530	AnalogIn3		
	Level:	1	Normierter Wert des analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):		
3531	AnalogIn3_Value		
	Level:	1	Unnormierter Wert des analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..22,7 mA	
	Seite(n):		
3540	AnalogIn4		
	Level:	1	Normierter Wert des analogen Eingangs 4
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):		
3541	AnalogIn4_Value		
	Level:	1	Unnormierter Wert des analogen Eingangs 4
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):		
3550	TempIn		
	Level:	1	Normierter Wert des Temperatureingangs
	Bereich:	-100..1000 °C	
	Seite(n):		
3551	TempIn_Value		
	Level:	1	Unnormierter Wert des Temperatureingangs
	Bereich:	0..65535	
	Seite(n):		
3600	PowerSupply		
	Level:	1	Aktueller Wert der Versorgungsspannung
	Bereich:	0..55 V	
	Seite(n):		
3603	5V_Ref		
	Level:	1	Aktueller Wert der 5 V-Referenzspannung
	Bereich:	0..10 V	
	Seite(n):		

Nr.	Name	Bedeutung
3800	EmergencyAlarm	
	Level:	1 Anzeige:
	Bereich:	0..1 Notfallalarm durch fatalen Fehler
	Seite(n):	
3801	CommonAlarm	
	Level:	1 Anzeige:
	Bereich:	0..1 Summenalarm
	Seite(n):	
3802	EngineStop	
	Level:	1 Anzeige:
	Bereich:	0..1 durch intern oder extern anliegenden Motorstop
	Seite(n):	Schrittmotor in Ersatz- bzw. Nullposition
3803	EngineStopped	
	Level:	1 Anzeige:
	Bereich:	0..1 Motor steht
	Seite(n):	
3804	EngineStarting	
	Level:	1 Anzeige:
	Bereich:	0..1 Motor wird gestartet
	Seite(n):	
3805	EngineRunning	
	Level:	1 Anzeige:
	Bereich:	0..1 Motor läuft
	Seite(n):	
3806	EngineReleased	
	Level:	1 Anzeige:
	Bereich:	0..1 Gasgemischregelung freigegeben
	Seite(n):	
3830	Phase	
	Level:	1 Aktuelle Phase der Gasgemischregelung
	Bereich:	0..9
	Seite(n):	
3840	HardwareVersion	
	Level:	1 Versionsnummer der Steuergerätehardware
	Bereich:	0..9999
	Seite(n):	
3841	AddHardwareVersion	
	Level:	1 Zusätzliche Versionsnummer der Steuergerätehardware
	Bereich:	0..9999
	Seite(n):	
3842	SoftwareVersion	
	Level:	1 Versionsnummer der Software
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
3843	BootSoftwareVersion	
	Level:	1 Versionsnummer der Bootloader-Software
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
3844	SerialDate	
	Level:	1 Seriendatum der Steuergerätehardware
	Bereich:	0..9912
	Seite(n):	
3845	SerialNumber	
	Level:	1 Seriennummer der Steuergerätehardware
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
3850	Identifier	
	Level:	1 Identifikationsnummer des PC-Programms bzw.
	Bereich:	0..65535 Handprogrammers
	Seite(n):	
3851	LastIdentifier	
	Level:	1 Identifikationsnummer des PC-Programms bzw.
	Bereich:	0..65535 Handprogrammers der letzten Parameterspeicherung
	Seite(n):	
3865	CalculationTime	
	Level:	1 Wert für benutzte Rechenzeit des Hauptprozesses
	Bereich:	0..16,384 ms
	Seite(n):	
3870	Timer	
	Level:	1 Interne Zeituhr
	Bereich:	0..65,535 s
	Seite(n):	
3871	OperatingHourMeter	
	Level:	1 Stunden des Betriebsstundenzählers
	Bereich:	0..65535 h
	Seite(n):	
3872	OperatingSecondMeter	
	Level:	1 Sekunden des Betriebsstundenzählers
	Bereich:	0..3599 s
	Seite(n):	
3895	RAMTestAddr	
	Level:	6 Aktuell getestet RAM-Speicheradresse
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	
3896	RAMTestPattern	
	Level:	6 Aktuelles Testmuster für RAM-Test
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
3897	CStackTestFreeBytes	
	Level:	6 Anzahl der nicht benutzten Bytes im C-Stack
	Bereich:	0000..0200 Hex
	Seite(n):	
3898	IStackTestFreeBytes	
	Level:	6 Anzahl der nicht benutzten Bytes im I-Stack
	Bereich:	0000..0200 Hex
	Seite(n):	

14.4 Liste 3: Funktionen

Nr.	Name	Bedeutung
4050	SpeedVarDetectOn Level: Bereich: Seite(n):	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i> 4 Aktivierung der Zündaussetzererkennung 0..1
4055	MisfireWarnCurveOn Level: Bereich: Seite(n):	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i> 4 Aktivierung der Warnkennlinie zur Überwachung von 0..1 Zündaussetzern bzw. Fehlzündungen
4056	MisfireEcyCurveOn Level: Bereich: Seite(n):	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i> 4 Aktivierung der Notfallkennlinie zur Überwachung von 0..1 Zündaussetzern bzw. Fehlzündungen
4319	SubstOrLastStepprPos Level: Bereich: Seite(n):	4 Auswahl der Ersatzposition des Schrittmotors bei Not- 0..1 fallalarm durch fatalen Fehler 0 = letzter gültiger Wert 1 = Ersatzwert (319 <i>StepperPosSubst</i>)
4810	StopImpulseOrSwitch Level: Bereich: Seite(n):	6 Auswahl der Art der Schalterfunktion „Motorstop“ 0..1 0 = Motorstop nur aktiv, wenn Stopbefehl anliegt 1 = durch einmaligen Schaltimpuls ist Motorstop aktiv, bis Motor steht
4811	StopOpenOrClose Level: Bereich: Seite(n):	6 Schalterfunktion „Motorstop“ wird aktiv, wenn Schalter 0..1 0 = geöffnet 1 = geschlossen
5012	SubstOrLastMnflldPres Level: Bereich: Seite(n):	4 Auswahl des Ersatzwertes im Fehlerfall für Saugrohr- 0..1 druck 0 = letzter gültiger Wert 1 = Ersatzwert (1012 <i>SubstMnflldPressure</i>)
5013	SubstOrLastMnflldTemp Level: Bereich: Seite(n):	4 Auswahl des Ersatzwertes im Fehlerfall für Saugrohr- 0..1 temperatur 0 = letzter gültiger Wert 1 = Ersatzwert (1013 <i>SubstManifoldTemp</i>)
5014	SubstOrLastMeasPower Level: Bereich: Seite(n):	4 Auswahl des Ersatzwertes im Fehlerfall für Leistungs- 0..1 messung 0 = letzter gültiger Wert 1 = Ersatzwert (1014 <i>SubstMeasuredPower</i>)
5015	SubstOrLastLambda Level: Bereich: Seite(n):	4 Auswahl des Ersatzwertes im Fehlerfall für Lambda- 0..1 Sonde 0 = letzter gültiger Wert 1 = Ersatzwert (1015 <i>SubstLambda</i>)

Nr.	Name	Bedeutung
5016	SubstOrLastCH4Cntent	
	Level:	4 Auswahl des Ersatzwertes im Fehlerfall für CH4-Gehalt
	Bereich:	0..1 0 = letzter gültiger Wert
	Seite(n):	1 = Ersatzwert (1016 <i>SubstCH4Content</i>)
5052	HoldOrResetMnflldPres	
	Level:	4 Auswahl, ob der Fehler am Saugrohrdrucksensor nach
	Bereich:	0..1 Signalwiederkehr zurückgesetzt oder beibehalten wird
	Seite(n):	0 = automatischer Reset 1 = Fehler wird beibehalten
5053	HoldOrResetMnflldTemp	
	Level:	4 Auswahl, ob der Fehler am Saugrohrtemperatursensor
	Bereich:	0..1 nach Signalwiederkehr zurückgesetzt oder beibehalten
	Seite(n):	wird 0 = automatischer Reset 1 = Fehler wird beibehalten
5054	HoldOrResetMeasPower	
	Level:	4 Auswahl, ob der Fehler am Leistungssensor nach Sig-
	Bereich:	0..1 nalwiederkehr zurückgesetzt oder beibehalten wird
	Seite(n):	0 = automatischer Reset 1 = Fehler wird beibehalten
5055	HoldOrResetLambda	
	Level:	4 Auswahl, ob der Fehler an der Lambda-Sonde nach
	Bereich:	0..1 Signalwiederkehr zurückgesetzt oder beibehalten wird
	Seite(n):	0 = automatischer Reset 1 = Fehler wird beibehalten
5056	HoldOrResetCH4Cntent	
	Level:	4 Auswahl, ob der Fehler am CH4-Sensor nach Signal-
	Bereich:	0..1 wiederkehr zurückgesetzt oder beibehalten wird
	Seite(n):	0 = automatischer Reset 1 = Fehler wird beibehalten
5100	NoStoreSErrOn	
	Level:	6 Ein-/Ausschalten des Nichtspeicherns von Fehlern vor
	Bereich:	0..1 einem neuen Reset
	Seite(n):	
5101	CommAlarmWarnFlashOn	
	Level:	4 Fehlerausgang wird getoggelt, wenn ein Summenalarm
	Bereich:	0..1 für ausschließlich Warnungen anliegt
	Seite(n):	
5102	CommonAlarmResetOn	
	Level:	4 Fehlerausgang wird kurz zurückgesetzt, wenn ein neuer
	Bereich:	0..1 Fehler erkannt wird
	Seite(n):	
5400	ClosedOrOpenLoop	<i>nur bei Closed-Loop</i>
	Level:	4 Auswahl Betriebsmodus
	Bereich:	0..1 0 = Open-Loop
	Seite(n):	1 = Closed-Loop

Nr.	Name	Bedeutung
5412	VolEffMapOn	
	Level:	4 Aktivierung des Liefergrad-Kennfeldes
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
5413	MechEffMapOn	
	Level:	4 Aktivierung des mechanischen Wirkungsgrad-
	Bereich:	0..1 Kennfeldes
	Seite(n):	
5430	GasValveELES80Or50	
	Level:	6 Auswahl der E-LES-Größe
	Bereich:	0..1 0 = E-LES 50
	Seite(n):	1 = E-LES 80
5460	ControlLambda-1On	
	Level:	4 Aktivierung der Lambda-1-Regelung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
5530	AnalogIn3_Type	
	Level:	6 Art des Analogeingangs 3
	Bereich:	1..2 1 = 0..5 V
	Seite(n):	2 = 0..22,7 mA
5540	AnalogIn4_Type	
	Level:	6 Art des Analogeingangs 4
	Bereich:	0..1 0 = 0..65535 Digits
	Seite(n):	1 = 0..5 V
5600	CheckPowerSupplyOn	
	Level:	6 Aktivierung der Betriebsspannungsüberwachung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
5705	StepperPositionerOn	
	Level:	4 Aktivierung des Positioniermodus für den Schrittmotor
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
5706	StpperPositionerMode	
	Level:	4 Auswahl des Positioniermodus
	Bereich:	0..2 0 = Direktvorgabe
	Seite(n):	1 = Dreieck
		2 = Treppenstufen

14.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder

Nr.	Name	Bedeutung
6000	MisfireWarn:P(x)	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
bis	Level: 4	Leistungsstützstellen für die Warnkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
6007	Bereich: 0..2500 kW Seite(n):	
6010	MisfireWarn:nVar(x)	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
bis	Level: 4	Stützstellen Drehzahlabweichung für die Warnkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
6017	Bereich: 0..65,535 Seite(n):	
6020	MisfireEcy:P(x)	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
bis	Level: 4	Leistungsstützstellen für die Notfallkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzern bzw. Fehlzündungen
6027	Bereich: 0..2500 kW Seite(n):	
6030	MisfireEcy:nVar(x)	<i>nur bei zusätzlicher Zündaussetzererkennung</i>
bis	Level: 4	Stützstellen Drehzahlabweichung für die Notfallkennlinie zur Überwachung von Zündaussetzer bzw. Fehlzündungen
6037	Bereich: 0..65,535 Seite(n):	
7400	LambdaMap:n(x)	
bis	Level: 4	Drehzahlstützstellen für das Lambda-Kennfeld
7409	Bereich: 0..4000 1/min Seite(n):	
7450	LambdaMap:p(x)	
bis	Level: 4	Saugrohrdruckstützstellen für das Lambda-Kennfeld
7459	Bereich: 0..5 bar Seite(n):	
7500	LambdaMap:Lambda(x)	
bis	Level: 4	Lambdawerte für das Lambda-Kennfeld
7599	Bereich: 0..2,5 Seite(n):	
7600	GasValve:A(x)	
bis	Level: 6	Querschnittsfläche für die Gasventilkennlinie
7624	Bereich: 0..65535 mm ² Seite(n):	
7650	GasValve:Pos(x)	
bis	Level: 6	Position Schrittmotor für die Gasventilkennlinie
7674	Bereich: 0..0 steps Seite(n):	
7900	TempIn1:digit(x)	
bis	Level: 6	AD-Wandler-Werte für die Linearisierung des Temperatursensors
7914	Bereich: 0..65535 Seite(n):	
7920	TempIn1:T(x)	
bis	Level: 6	Temperaturwerte für die Linearisierung des Temperatursensors
7934	Bereich: -100..1000 °C Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
9400	VolEffMap:n(x)	
bis	Level:	4 Drehzahlstützstellen für das Liefergrad-Kennfeld
9407	Bereich:	0..4000 1/min
	Seite(n):	
9410	VolEffMap:p(x)	
bis	Level:	4 Saugrohrdruckstützstellen für das Liefergrad-Kennfeld
9417	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	
9420	VolEffMap:Eta(x)	
bis	Level:	4 Liefergradwerte für das Liefergrad-Kennfeld
9483	Bereich:	0,5..1
	Seite(n):	
9500	MechEffMap:n(x)	
bis	Level:	4 Drehzahlstützstellen für das Kennfeld mechanischer
9507	Bereich:	0..4000 1/min Wirkungsgrad
	Seite(n):	
9510	MechEffMap:p(x)	
bis	Level:	4 Saugrohrdruckstützstellen für das Kennfeld mechani-
9517	Bereich:	0..5 bar scher Wirkungsgrad
	Seite(n):	
9520	MechEffMap:Eta(x)	
bis	Level:	4 Mechanischer Wirkungsgradwerte für das Kennfeld
9583	Bereich:	0,1..0,5 mechanischer Wirkungsgrad
	Seite(n):	
9600	CH4:Content(x)	
bis	Level:	4 Stützstellen Methangehalt für die folgenden Kennlinien
9609	Bereich:	0..100 % in Abhängigkeit vom Methangehalt
	Seite(n):	
9620	CH4:GasDensity(x)	
bis	Level:	4 Stützstellen Gasdichte für die Kennlinie in Abhängig-
9629	Bereich:	0,5..3 kg/m ³ keit vom Methangehalt
	Seite(n):	
9640	CH4:CalorificVal(x)	
bis	Level:	4 Stützstellen Gasheizwert für die Kennlinie in Abhän-
9649	Bereich:	5..100 MJ/m ³ gigkeit vom Methangehalt
	Seite(n):	
9660	CH4:LambdaStoich(x)	
bis	Level:	4 Stützstellen stöchiometrisches Luft-Gas-Verhältnis für
9669	Bereich:	1..30 m ³ /m ³ die Kennlinie in Abhängigkeit vom Methangehalt
	Seite(n):	

15 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: KRONOS 20 System	8
Abbildung 2: Abstand des Impulsaufnehmers	13
Abbildung 3: Abmessungen des Impulsaufnehmers	13
Abbildung 4: Hinweisschild am Impulsaufnehmerkabel, Vorderseite und Rückseite.....	14
Abbildung 5: Maßzeichnung des Doppelsensors P/T-S-01	15
Abbildung 6: Hinweisschild am Doppelsensorkabel, Vorderseite und Rückseite.....	16
Abbildung 7: Maßzeichnung λ -Sensor LSM 11	18
Abbildung 8: Maßzeichnung Kontrollgerät KRONOS 20 mit Leistungssignaleingang.....	21
Abbildung 9: Maßzeichnung Kontrollgerät KRONOS 20 mit λ -Sensoreingang.....	22
Abbildung 10: Maßzeichnung E-LES 30	27
Abbildung 11: Maßzeichnung E-LES 50	28
Abbildung 12: Maßzeichnung E-LES 80	29
Abbildung 13: Schild mit allgemeinen und ATEX-relevanten Informationen	31
Abbildung 14: Schild mit Typenbezeichnung und Seriennummer	31
Abbildung 15: Warnschild auf dem Deckel der Schrittmotorsteuerung vom E-LES	31
Abbildung 16: Anschlussplan KRONOS 20 mit offenem Regelkreis	33
Abbildung 17: Anschlussplan KRONOS 20 mit geschlossenem Regelkreis	34
Abbildung 18: Anschlussplan KRONOS 20 mit geschlossenem Regelkreis und λ -Sensorsignal	35
Abbildung 19: Kabelbezeichnungen	36
Abbildung 20: Kabel W2	37
Abbildung 21: Kabel W3	38
Abbildung 22: Kabel W4	39
Abbildung 23: Kabel W5 bei λ -Regelung.....	40

1 16 EG-Konformitätserklärung

(gemäß RL 94/9/EG (ATEX 100a))

Der deklarierende Hersteller

HEINZMANN GmbH & Co.KG

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau (Schwarzwald)

Germany

Telefon (0 76 73) 82 08-0

Telefax (0 76 73) 82 08-188

e-mail info@heinzmann.de

USt-IdNr.: DE145551926

erklärt unter Bezugnahme auf die folgende Baumusterprüfbescheinigung, ausgestellt von der unter Kenn-Nr. 0032 benannten Stelle TÜV NORD CERT GmbH & CO. KG, TÜV CERT-Zertifizierungsstelle,

in alleiniger Verantwortung, dass alle Komponenten der Baureihe KRONOS 20

die Drehzahlsensoren (Impulsaufnehmer)

IA 01-38, IA 02-76, IA 03-102, IA 11-38, IA 12-76, IA 13-102

der Doppelsensor zur Druck- und Temperaturmessung

P/T-S-01,

der Lambda-Sensor

LSM 11,

die Gasventile

E-LES 30, E-LES 50, E-LES 80

nach den EG-Baumusterprüfbescheinigungen TÜV 06 ATEX 552893 und TÜV 07 ATEX 552892 X

den Anforderungen entsprechen die,

16 EG-Konformitätserklärung

(gemäß RL 94/9/EG (ATEX 100a))

Der deklarierende Hersteller

HEINZMANN GmbH & Co.KG

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau (Schwarzwald)

Germany

Telefon (0 76 73) 82 08-0

Telefax (0 76 73) 82 08-188

e-mail info@heinzmann.de

USt-IdNr.: DE145551926

erklärt unter Bezugnahme auf die folgende Baumusterprüfbescheinigung, ausgestellt von der unter Kenn-Nr. 0032 benannten Stelle TÜV NORD CERT GmbH & CO. KG, TÜV CERT-Zertifizierungsstelle,

in alleiniger Verantwortung, dass alle Komponenten der Baureihe KRONOS 20

die Drehzahlsensoren (Impulsaufnehmer)

IA 01-38, IA 02-76, IA 03-102, IA 11-38, IA 12-76, IA 13-102

der Doppelsensor zur Druck- und Temperaturmessung

P/T-S-01,

der Lambda-Sensor

LSM 11,

die Gasventile

E-LES 30, E-LES 50, E-LES 80

nach den EG-Baumusterprüfbescheinigungen TÜV 06 ATEX 552893 und TÜV 07 ATEX 552892 X

den Anforderungen entsprechen die,

in der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen sowie in der mit Berichtigung vom 10.10.1996 (Amtsblatt EG Nr. L257 S. 44) korrigierten Fassung

festgelegt sind.

Die Erzeugnisse wurden entwickelt und gefertigt in Übereinstimmung mit der harmonisierten Europäischen Norm für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen:

EN 13 463-1:2001 Grundlagen und Anforderungen
EN 13 463-5:2003 Schutz durch Konstruktive Sicherheit „c“

Die Produkte besitzen die CE-Kennzeichnung zur Bestätigung, dass alle relevanten Richtlinien erfüllt sind.

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne des Produkthaftungsgesetzes. Die Sicherheitshinweise und Bedienungsanleitungen sind zu beachten!

(Anton Gromer) Geschäftsführer Schönau, März 2007

17 Bestellformular für KRONOS-Systeme



BESTELLINFORMATION

KRONOS-GEMISCHREGELSYSTEME

Dieses Blatt dient der optimalen Auslegung und Beratung für KRONOS-Gemischregelsysteme entsprechend Ihrer speziellen Anwendung. Bitte füllen Sie das Formblatt möglichst vollständig aus. Bei eventuellen Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Bei vergleichbaren Anwendungen wird das Formblatt nicht benötigt. HEINZMANN teilt Ihnen Teilenummern, Inbetriebnahmeinformationen und System-Einstellungen mit.

KUNDENINFORMATION

Firma: _____ Anschrift: _____
 Ansprechpartner: _____ Telefon: _____ Telefax: _____
 E-Mail: _____
 Bestell-Nr.: _____ Kunde: _____ HEINZMANN: _____

MOTORDATEN

Motor-Typ: _____ Konfiguration: Reihenmotor V-Motor
 Turbolader: Ja Nein Max. Ladedruck: _____ bar abs.
 Hubraum: _____ Liter Zylinderzahl: _____ Vol. eff. (Ve): _____
 Nennleistung: _____ kW n_{start} : _____ 1/min n_{Nenn} : _____ 1/min Mech. Wirkungsgrad (η): _____
 Max. Saugrohrtemp.: _____ °C λ soll: _____
 Anwendung: _____

GASMISCHER

Anordnung (siehe Rückseite): DTNA DTTC BTTC
 Für V-Motoren: Einzel-Mischer Doppel-Mischer
 Mischer-Ausgang: Flansch Schlauchstutzen

DROSSELKLAPPE

Öffnungsrichtung: Uhrzeigersinn Gegen-Uhrzeigersinn
 Für V-Motoren: Einzel-Drosselklappe Doppel-Drosselklappe
 Hebel: Benötigt Nicht benötigt
 Anordnung: Am Mischer montiert Separat montiert

GASVENTIL

Ausführung: Manuell AFR-geregelt
 Für V-Motoren: Einzel-Ventil Doppel-Ventil
 Auslegung Gasstrecke: durch Kunden durch HEINZMANN

Die Komponenten der Gasstrecke wie Ventile, Gasfilter und insbesondere der Nulldruckregler sind mit verantwortlich für die einwandfreie Funktion des Gemischregelsystems. HEINZMANN berät Sie in dieser Frage und liefert auch komplette und zertifizierte Gasstrecken.

GASEIGENSCHAFTEN

Unterer Heizwert: _____ MJ/nm³ Gasdichte: _____ kg/nm³
 Lambda stöchiometrisch: _____ m³/m³ Methangehalt (bei wechselnder Gasqualität): _____ to _____ %CH₄
 Bei unbekanntem Gasdaten: _____-gas (z.B. Erdgas, Deponiegas, Biogas, Propan etc.)

HEINZMANN GmbH & Co. KG Engine & Turbine Controls

Am Haselbach 1 • D-79677 Schönau/Germany
 Tel. +49 (0)7673 8208-0 • Fax +49 (0)7673 8208-188
 e-Mail: info@heinzmann.de • www.heinzmann.com

18 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 vergl. Sie auch die Liste unserer Vertretungen in der Welt auf den nächsten Seiten).

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 und den Titel der gewünschten Druckschrift,
- oder die technischen Angaben Ihres HEINZMANN- Gerätes,
- die Anzahl der gewünschten Druckschriften.

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

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

Wir würden uns sehr 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