



Heinzmann GmbH & Co. KG
Engine & Turbine Controls

Am Haselbach 1
D-79677 Schönau (Schwarzwald)
Germany






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

USt-IdNr.: DE145551926

HEINZMANN®
Gasmotoren-Management

Gasdosiersystem / Gemischregelsystem
ELEKTRA

Integriertes AFR-/ Drehzahl-Lastregelsystem
KRONOS 30-M

 <p>Achtung</p>	<p>Vor Installation, Inbetriebnahme und Wartung sind die entsprechenden Handbücher im ganzen durchzulesen.</p> <p>Alle Anweisungen, welche 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.

Alle in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten dürfen nur für den bestimmungsmäßigen Gebrauch verwendet werden. Alle anderen als die in diesem Handbuch beschriebenen Verwendungen sind nicht zulässig.

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 Zusammenfassung	4
3 Einleitung	5
4 Systemkonzept	7
5 Drehzahlregelung	10
6 Funktionsweise des Gemischregelsystems	11
7 Sensoren	15
7.1 Übersicht.....	15
7.2 Impulsaufnehmer IA	15
7.2.1 Technische Daten.....	15
7.2.2 Anordnung	16
7.2.3 Zahnform	16
7.2.4 Abstand des Impulsaufnehmers	16
7.2.5 Maßzeichnung.....	17
7.2.6 Zertifizierung der Impulsaufnehmer nach ATEX.....	18
7.3 Drucksensor DSU 01 zur Druckmessung zwischen Luftfilter und Gasmischer (optional)	18
7.3.1 Technische Daten.....	18
7.3.2 Maßzeichnung.....	19
7.3.3 Anordnung	19
7.3.4 Zertifizierung des Drucksensors DSU nach ATEX.....	20
7.4 Temperatursensor TS 05-NTC zur Temperaturmessung zwischen Luftfilter und Gasmischer	20
7.4.1 Technische Daten.....	20
7.4.2 Maßzeichnung.....	21
7.4.3 Anordnung	21
7.4.4 Zertifizierung des Temperatursensors TS 05-NTC nach ATEX	22
8 Gasdosiereinheit ELEKTRA GMCU	23
8.1 Technische Daten	25

8.1.1 Allgemein.....	25
8.1.2 Rausgeführte Ein- und Ausgänge	26
8.2 Maßzeichnungen.....	27
8.3 Installation	31
8.4 Zertifizierung der Gasdosiereinheit GMCU .. nach ATEX.....	31
9 Anschluss der Druckschläuche zwischen Venturimischer und GMCU	33
10 Elektrische Anschlüsse.....	35
10.1 Anschlussplan.....	36
10.2 Von HEINZMANN gelieferte Kabel	37
10.2.1 Kabel zum ELEKTRA-Hauptstecker	37
10.2.2 Kabel zum Lufttemperatursensor.....	38
10.2.3 Kabel zum Impulsaufnehmer	39
10.2.4 Druckschläuche zur Venturimischer-Differenzdruckmessung	40
11 Allgemeine Montagehinweise	41
12 Parametrierung der ELEKTRA / KRONOS 30 Regler	42
Parametrierung mit dem Handprogrammiergerät HP 03.....	42
Parametrierung mit dem PC / Laptop	42
13 CAN-Bus	43
14 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme	44
14.1 Allgemeine Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme	44
14.2 Allgemeine Hinweise zum ersten Starten des Motors.....	44
15 Konfigurierung und Einmessen der Ein- und Ausgänge.....	46
15.1 Wählbare Ein- und Ausgänge.....	46
15.2 Analoge Eingänge	47
15.2.1 Übersicht über alle Sensoren	48
15.2.2 Zuweisung der Eingänge zu den Sensoren und Sollwertgebern.....	49
15.2.3 Messbereiche der Sensoren.....	50
15.2.4 Beeinflussung der Reaktion bei Sensorfehlern	51
15.2.5 Abgleich der Analogen Eingänge	53
15.2.6 Filterung der analogen Eingänge	54
15.2.7 Fehlererkennung bei den analogen Eingängen	54
15.2.8 Übersicht über die Parameter für einen analogen Eingang.....	56
15.3 Digitale Eingänge	57
15.4 Analoge Ausgänge.....	57
15.4.1 Zuweisung der Ausgabeparameter zu den analogen Ausgängen.....	57
15.4.2 Wertebereich der Ausgabeparameter	58
15.4.3 Wertebereich der analogen Ausgänge	59

15.5 Digitale Ausgänge	60
15.5.1 Zuweisung der Ausgabeparameter.....	60
16 Inbetriebnahme des ELEKTRA mit Durchflussregelung	62
16.1 Allgemeine Konfiguration der Ein und Ausgänge	62
16.2 Funktionsbeschreibung und Konfiguration	62
16.2.1 ELEKTRA Sollwert.....	62
16.2.1.1 Externer Durchfluss-Sollwert	63
16.2.1.2 Durchfluss-Sollwert über DcDesk2000	63
16.2.1.3 Positions-Sollwert des Gasventils über DcDesk2000	63
16.2.1.4 Sicherheitshinweise.....	64
16.2.2 Parameter der Durchflussregelung.....	64
16.2.3 Gasdichte	65
16.2.3.1 Konstante Gasdichte	65
16.2.3.2 Veränderliche Gasdichte	65
16.2.4 Motorzustände	65
16.2.5 Sicherheitsfunktionen	68
16.2.5.1 Null-Gasdifferenzdruck	68
16.2.5.2 Niedriger Gasdifferenzdruck.....	68
16.2.5.3 Hoher Gasdifferenzdruck.....	69
16.2.5.4 Niedriger Gasdruck	69
16.2.5.5 Hoher Gasdruck	69
16.2.5.6 Niedrige Gastemperatur	70
16.2.5.7 Hohe Gastemperatur	70
16.2.5.8 Gasdurchfluss-Abweichung.....	70
17 Inbetriebnahme des ELEKTRA bei Lambda-Regelung	72
17.1 Allgemeine Konfiguration der Ein und Ausgänge	72
17.2 CAN-Kommunikation	74
17.3 Funktionsbeschreibung und Konfiguration	75
17.3.1 ELEKTRA Sollwert.....	75
17.3.1.1 Interne Lambda Sollwertvorgabe.....	75
17.3.1.2 Externer Lambda-Sollwert.....	76
17.3.1.3 Lambda-Sollwert über DcDesk2000.....	76
17.3.1.4 Positions-Sollwert des Gasventils über DcDesk2000	76
17.3.1.5 Sicherheitshinweise.....	77
17.3.2 Parameter der Lambda-Regelung	77
17.3.3 Gasqualität	78
17.3.3.1 Konstante Gasqualität	78
17.3.3.2 Veränderliche Gasqualität.....	78
17.3.4 Motorzustände	79
17.3.5 Gasfüllungsbegrenzung	81
17.3.5.1 Feste Start-Füllungsbegrenzung.....	81

17.3.5.2 Variable Start-Füllungsbegrenzung	81
17.3.5.3 Drehzahlabhängige Füllungsbegrenzung	81
17.3.6 Closed-Loop Lambda Regelung	82
17.3.7 Sicherheitsfunktionen	83
17.3.7.1 Überdrehzahl	83
17.3.7.2 Null-Gasdifferenzdruck	83
17.3.7.3 Niedriger Gasdifferenzdruck	84
17.3.7.4 Hoher Gasdifferenzdruck	84
17.3.7.5 Niedriger Gasdruck	84
17.3.7.6 Hoher Gasdruck	85
17.3.7.7 Niedrige Gastemperatur	85
17.3.7.8 Hohe Gastemperatur	85
18 Betrieb	87
19 Wartung und Service	88
20 Fehlerbehandlung.....	89
20.1 Allgemein	89
20.2 Fehlerspeicher.....	90
20.3 Bootloader	91
20.3.1 Bootloader-Starttests.....	91
20.3.2 Bootloader-Kommunikation	92
20.4 Notabschaltfehler.....	93
20.5 Fehlerparameterliste	94
21 Parameterbeschreibung.....	103
21.1 Übersichtstabelle	103
21.2 Liste 1: Parameter.....	111
21.3 List 2: Maßzeichnung.....	126
21.4 Liste 3: Funktionen.....	144
21.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder	149
22 Abbildungsverzeichnis	151
23 EU Konformitätserklärung	152
24 Bestellinformation für KRONOS Systeme	153
25 Bestellung von Handbüchern	154

1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole

In dem folgenden Handbuch 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 dem Handbuch verwendeten Symbole sollen vor allem auf die Sicherheitshinweise aufmerksam machen!



Achtung

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



Gefahr

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



**Achtung!
Hoch-
spannung**

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



Hinweis

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

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

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

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

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

In diesem Handbuch 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, welche 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, welche 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 Zusammenfassung

Die zunehmende Nutzung von Bio- und Schwachgasen, sowie die häufig damit verbundenen stärkeren Schwankungen der Gasqualität stellen, zusammen mit aktuellen Emissionsvorgaben, zunehmende Anforderungen an das Gemischregelsystem von Gasmotoren im Hinblick auf Anwendungsbereich, Regelgenauigkeit und Flexibilität. Darüber hinaus besteht ein Bedarf an entsprechenden Gemischregelsystemen, welche die Anforderungen von Motorherstellern zur Integration von Teilkomponenten und -funktionalitäten erfüllen können und weiterhin auch im Rahmen von Nachrüstmaßnahmen als selbständige Lösung für die komplette Lambdaregelung eingesetzt werden können.

Auf Basis eines modularen Konzeptes wurde bei HEINZMANN ein System entwickelt, das in verschiedenen Ausbaustufen als reines Gasdosiersystem, als Lambdaregelung mit externem Sollwert oder als Komplettsystem mit integriertem drehzahl- und lastabhängigem Lambdakennfeld konfiguriert werden kann. Das System selbst besteht, aus Einzelmodulen aufgebaut, aus bewährten Komponenten wie Drosselklappe, Stellgerät und Digital-Controller, welche als eigenständige Einheiten oder in anderen Systemen integriert bereits Verwendung finden. Dies ermöglicht eine kostengünstige und sehr flexible Lösung, welche auch kundenspezifische Anpassungen erlaubt.

Das Gasdosierventil basiert auf einer Drosselklappe mit direkt angeflanschem Drehmagnet-Stellgerät und einem hochpräzisen und stabilen, berührungslosen Positionsmesssystem. Zusammen mit empfindlichen Drucksensoren für Eingangs- und Differenzdruck sowie einem Eingangstemperatursensor ist eine hohe Dosiergenauigkeit unter allen Betriebsbedingungen möglich. Die integrierte, leistungsfähige digitale Regelelektronik sowie die verwendeten Algorithmen gewährleisten eine schnelle Ausregelung, das zugrunde gelegte Rechenmodell ermöglicht es, die Dosiergenauigkeit in einem weiten Druck- und Temperaturbereich sicherzustellen. Die weitestgehende Ausregelung von Eingangsdruckschwankungen im Bereich bis 200 mbar erlaubt den Wegfall des bei Venturi-basierten Systemen üblichen Nulldruckreglers, was insbesondere bei Schwachgasen aufgrund der erforderlichen Druckreglerbaugröße zu erheblichen Kosteneinsparungen führen kann.

Mit zusätzlicher Information zu Luft- bzw. Gemischmassenfluss kann das Gasdosiersystem zur kompletten Lambdaregelung erweitert werden. Standardmäßig erfolgt die Messung über Drucksensoren am kalibrierten Venturi-Gasmischer. Als Full Authority-System bestehen keine grundsätzlichen Beschränkungen im Gas-Luft-Mischungsverhältnis, so dass eine gegebene Gerätekonfiguration für alle Gasqualitäten eingesetzt werden kann.

Die verfügbaren, frei konfigurierbaren analogen Ein- und Ausgänge sowie die CAN Bus-Fähigkeit des Gasdosiersystems erlauben vielfältige Integrationsmöglichkeiten in vorhandene Motormanagementsysteme.

Die bisher vorliegenden Testergebnisse auf eigenen Prüfständen und bei mehreren Kunden bestätigen die an das System gestellten Erwartungen bezüglich Genauigkeit, Ausregeldynamik und Kompensation von Störeinflüssen.

3 Einleitung

Im Gasmotorenbereich nimmt die Verwendung von Gasen aus nachwachsenden Rohstoffen in den letzten Jahren stark zu. Im Vordergrund steht vor allem die Verringerung der CO₂-Emissionen, jedoch spielt auch die Perspektive einer dezentralen und von Importen unabhängigen Energieversorgung eine Rolle. Zunehmendes Interesse besteht für die Nutzung von Holzgas und weiteren Schwachgasen. Neben der Aufbereitung dieser Gase ist die Sicherstellung des geforderten Gas-Luft-Gemischverhältnisses unter allen Betriebsbedingungen für einen störungsfreien Motorbetrieb eine anspruchsvolle Aufgabe. Erschwerend bei der Nutzung dieser Gase kommen die Einhaltung sich verschärfender Emissionsvorgaben und die zunehmenden Anforderungen moderner Gasmotoren hinsichtlich der engen Einhaltung der Gemischqualität hinzu.

Bei schwachen Gasen mit geringem Mindestluftbedarf sind rein venturi-basierte Gemischregelsysteme nicht mehr ohne weiteres anwendbar, da deren sichere Funktionsweise auf einem Mindest-Gas-Luft-Verhältnis beruht. Damit stoßen auch die auf Venturisystemen basierenden elektronischen Trimm-Systeme an ihre Grenzen. Häufig ist auch aufgrund der unsicheren Verfügbarkeit der regenerativ erzeugten Gase eine Mehrgasfähigkeit des Gemischregelsystems zur Sicherstellung eines ununterbrochenen Betriebes gewünscht. Dieses sollte weiterhin auch Gasqualitätsschwankungen weitestgehend ausgleichen und einen weiten Lambda-Bereich für die Betriebsbereiche Start, Leerlauf, Teillast und Vollast bieten. Um sowohl Klopfen als auch Zündaussetzer zu vermeiden, wird vom Gemischregelsystem eine hohe Genauigkeit und ein schnelles Ansprechverhalten gefordert.

Motorhersteller setzen üblicherweise ein eigenes Motormanagementsystem ein, welches jedoch in der Regel die Einbindung von Fremdkomponenten erforderlich macht. Wichtig hierbei ist die möglichst weitgehende und einfache Integration dieser Komponenten sowie häufig die Anbindung über Standardschnittstellen. So besteht Bedarf an Gasdosiersystemen, welche einen Durchflusssollwert mit hoher Genauigkeit und weitgehender Kompensation von Umgebungseinflüssen umsetzen. Wird das Motormanagement durch den Anlagenbauer realisiert, wird häufig eine Lösung benötigt, welche eine Komplettfunktionalität wie die Lambdaregelung abdecken kann und darüber hinaus möglichst ohne Modifikationen für eine Vielzahl von verschiedenen Anwendungen einsetzbar ist. Ein weiterer Markt ist die Umrüstung von bestehenden Altanlagen. Gefragt sind hier Komplettlösungen zur Abdeckung umfassender Motormanagementfunktionen.

Ziel der Entwicklung war ein flexibles System, welches die Anforderungen der Kundensegmente Motorhersteller, Anlagenausrüster und Nachrüster erfüllen kann und verschiedene Ausbaustufen für eine bedarfsgerechte Funktionalität in Bezug auf Gasdosierung und Gemischregelung ermöglicht. Die Verwendung bestehender und bewährter Komponenten und das modulare Konzept des Gasdosierventils sollten zu einer kostengünstigen Lösung führen, welche auch die Realisierung von kundenspezifischen Sonderausführungen zulässt.

Realisiert wurde ein Konzept, welches auf Basis einer Standard-Drosselklappe mit integriertem Stellgerät und unter Verwendung von beidseitigen Messflanschen sowie integrierter Sensor- und Controllerbox alle erforderlichen Komponenten in einem Gerät zusammenfasst und damit auch den Einbauaufwand minimiert. Zwei Baugrößen decken, abhängig von der Gasqualität und den Druckverhältnissen den Motorleistungsbereich von 250 bis 4000 kW ab.

4 Systemkonzept

Aktuelle Emissionsvorgaben, zunehmende Anforderungen moderner Gasmotoren bezüglich Gemischbildungsqualität sowie die Nutzung von Gasen mit niedrigem Heizwert und stark schwankender Gasqualität stellen hohe Anforderungen an das Gemischbildungssystem. Dabei soll einerseits das Gas-Luft-Gemischverhältnis lastabhängig und bedarfsweise drehzahlabhängig in einem weiten Bereich frei einstellbar sein, andererseits muss das vorgegebene Lambda bei allen Betriebszuständen und bei sich verändernden Umgebungsbedingungen mit hoher Genauigkeit auf dem vorgegebenen Wert gehalten werden.

Wünschenswert ist auch ein System, das universell für verschiedene Gasarten und Einsatzbereiche verwendbar ist und lediglich durch eine entsprechende Änderung der Parametrierung für die jeweilige Anwendung angepasst werden muss.

Der weiter steigende Anteil von Biogasen im Bereich gasbetriebener Generatoranlagen macht niederdruckbasierte Gemischregelsysteme gegenüber Gaseinblasventilen, welche mit Drücken von > 3 bar betrieben werden und eine aufwendige Verdichtertechnik erforderlich machen würden, in wirtschaftlicher Hinsicht interessant. Damit kann die Gasversorgung ohne Druckerhöhung oder über kostengünstige Gebläse erfolgen.

Bei Gasen mit sehr niedrigen Heizwerten wie etwa Holzgas, welches derzeit zunehmendes Interesse erfährt, ist eine Gemischregelung über herkömmliche Venturimischer, basierend auf Bernoullis Gesetz, nicht mehr möglich. Die Gemischaufbereitung kann hier nicht mehr auf konventionelle Weise erfolgen.

Die Anforderungen, wie sie an moderne Gemischregelsysteme gestellt werden, betreffen zum einen Neumotoren, die aufgrund des immer enger werdenden Lambda-Bandes zwischen Klopfbereich und Magerlaufgrenze besonders hohe Regelgenauigkeit erforderlich machen. Weiterhin auch Altanlagen, welche im Zuge einer Modernisierung des Gemischregelsystems an aktuelle Emissionsforderungen angepasst werden sollen.

Entwicklungsziel war ein Komplettsystem mit integrierter Elektronik zur Gasmengendosierung bzw. Gemischregelung, welches in flexibler Weise den Bedarf sowohl für Umrüstungsanwendungen als auch für Neumotoren bei hoher Regelgenauigkeit abdeckt und dabei wahlweise die Funktionen zur Verfügung stellt, die für die jeweilige Anwendung benötigt werden. Das hier vorgestellte System (Abbildung 1) bietet eine Anpassbarkeit hinsichtlich:

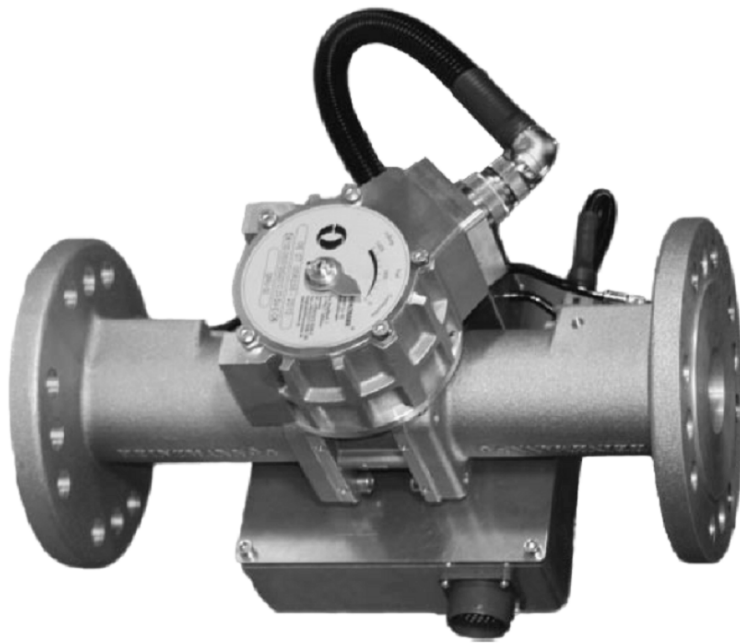


Abbildung 1: Gasdosiereinheit GMCU

Motorgröße

Dabei wird mit 2 Baugrößen ein sehr weiter Leistungsbereich abgedeckt, welcher, je nach Gasdruck und Gasqualität, bei Erdgas ca. 250 bis 4000 kW, bei Biogas derzeit bis ca. 2000 kW beträgt.

Funktionsumfang

- Reines Gasdosiersystem mit Durchflusssollwertvorgabe
- Gemischregelung mit externer Lambda-Sollwertvorgabe
- Autarke Lambda-Regelung mit integriertem Lambda-Kennfeld (drehzahl-, lastabhängig)
- Open / Closed-Loop-Betrieb
- Messprinzip für Luft-/Gemischdurchflussmessung:
 - Venturi-Differenzdruckmessung
 - Luftmassenmessung
 - Extern bereitgestellter Durchflussmesswert
- Rückgeführte Größe für Closed-Loop-Betrieb, d.h. Messwert, über welchen bei geschlossenem Regelkreis Veränderungen der Umgebungsbedingungen bzw. der Gaseigenschaften kompensiert werden:
- Leistungssignal, Lambdasonde, Heizwertinformation, Methangehaltinformation
- Zündaussetzerkennung

Flanschausführung

Normflansch oder Sonderlösungen

Signalspezifikation

- Analoge Ansteuerung mit Spannungs-/Stromsignal oder PWM sowie zusätzlichen frei parametrierbaren Ein- und Ausgängen
- CAN Bus-Kommunikation mit verschiedenen Protokollen

Integration

Erweiterbarkeit über HEINZMANN-Systeme zur Drehzahl-Lastregelung, Klopfregelung, Generatormanagement, Überwachungseinheiten, Bedieninterface bis zum kompletten Motormanagement

5 Drehzahlregelung

In diesem Handbuch wird nur die Regelung des Mischungsverhältnisses Luft/Gas und deren zugehörigen Komponenten beschrieben. Die Gemischregelung hat letztendlich Einfluss auf die Beschaffenheit des Abgases und dient dazu, die verschiedenen Abgasnormen einzuhalten. Weiterhin kann mit der Gemischregelung ein einwandfreier Motorbetrieb gewährleistet, Verbrennungsaussetzer und klopfende Verbrennung vermieden und der Kraftstoffverbrauch optimiert werden.

Die Drehzahl und abgegebene Leistung des Motors wird mit der Regelung der Gemischmenge und damit mit der Regelung der Drosselklappenposition bestimmt. Diese Aufgabe übernimmt der Drehzahlregler von HEINZMANN. Je nach Anforderung können verschiedene Drehzahlregler zum Einsatz kommen. Dabei sind auch unterschiedliche Kommunikationsmöglichkeiten zwischen dem Gemischregler und der Drehzahlregelung möglich.

Die Software von allen in Frage kommenden Drehzahlreglern wird inklusive der Funktionen und deren Einstellparameter in dem Handbuch DG 07 001-d beschrieben.

Die Hardware inklusive dem Stellgerät und der von dem Drehzahlregler verwendeten Sensoren wird in dem entsprechenden zugehörigem Handbuch erläutert.

6 Funktionsweise des Gemischregelsystems

In einer erweiterten Version mit zusätzlicher Sensorik, einem Venturi-Gasmischer und entsprechender Software wird eine eigenständige Gemischregelung realisiert. Hierfür muss neben der bereits vorhandenen Information zum Gasfluss der Luftmassenfluss erfasst werden. Zur Realisierung eines drehzahl- und lastabhängigen Lambda-Sollwert-Kennfeldes werden die benötigten Informationen über einen Drehzahlsensor und ein Lastsignal erfasst. Steht dieses nicht zur Verfügung, kann die Lastinformation auch über den Ladedruck repräsentiert werden. Alle Signale können wahlweise auch über CAN Bus übertragen werden. Diese Möglichkeit bietet eine leichte Integrierbarkeit in ein bestehendes Gesamtmotormanagementsystem.

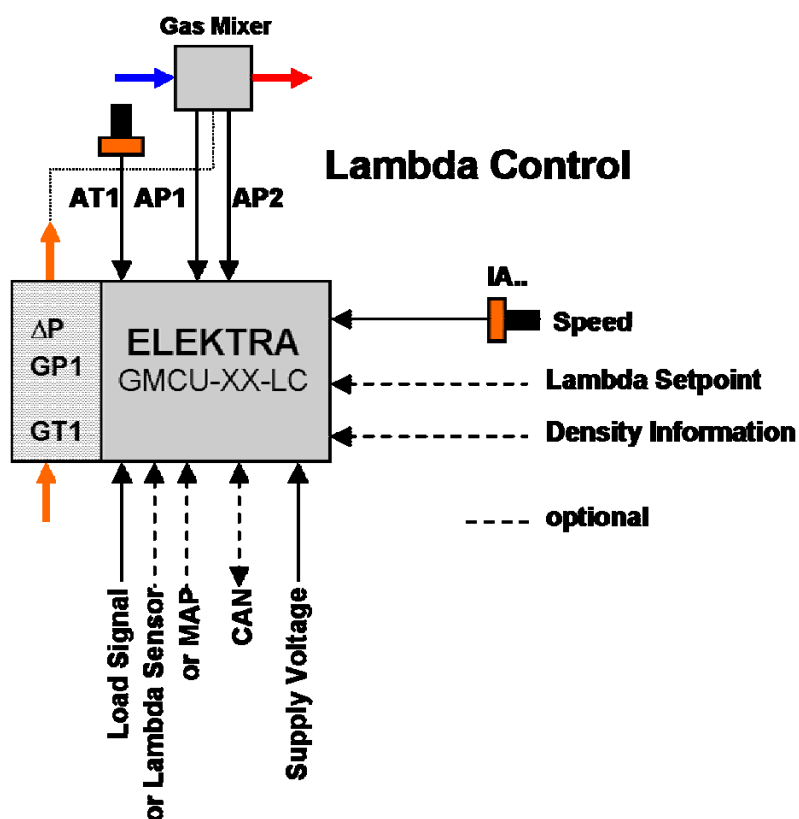


Abbildung 2: Ansteuerung der Gemischregeleinheit

Zur Erfassung des Luftmassenstroms wird an einem kalibrierten Venturi-Gasmischer eine Differenzdruckmessung durchgeführt. Im Gegensatz zu konventionellen Venturi-basierten und im Nulldruckbereich arbeitenden Gemischregelsystemen, bei denen der Gasmischer das Luft-Brenngas-Verhältnis maßgeblich bestimmt, handelt es sich hier um ein Full Authority-System, bei dem die Geometrie des Gasmischers keinen Einfluss auf das Mischungsverhältnis hat. Diese Flexibilität erlaubt praktisch beliebige Lambda-Verhältnisse und den Mehrgasbetrieb mit unterschiedlichen Gasqualitäten ohne Änderung der mechanischen Konfiguration. Der geringfügig modifizierte Gasmischer dient hier der Homogenisierung des Gemisches und als Luftdurchflusssensor. Ein zusätzlicher Temperatursensor kompensiert

Änderungen der Ansauglufttemperatur. Die zusätzlichen Drucksensoren befinden sich in der Sensorbox, die Verbindung zu den Messstellen in den Gasmischern wird über geeignete Schlauchleitungen hergestellt. Bei V-Motoren mit 2 Gasmischern wird die Durchflussmessung an beiden Mischern durchgeführt. Dabei führt das Kontrollgerät des Gemischregelsystems einen Vergleich beider Durchflüsse durch. Bei Überschreiten einer max. Differenz wird dies als Fehler im System oder als Motorproblem gewertet und entsprechend ein Fehler ausgegeben. Damit ermöglicht das Gemischregelsystem auch in einem gewissen Rahmen die Überwachung des Motorzustandes, etwa bei Undichtigkeit des Ansaugsystems oder bei Problemen des Turboladers.

Die quadratische Abhängigkeit des Differenzdruckes am Venturimischer von der Durchflussmenge bzw. der Geschwindigkeit im Venturi führt dazu, dass einerseits die Dimensionierung des Gasmischers auf den jeweiligen Motor abgestimmt sein muss, um im Leerlauf bzw. bei kleiner Last eine ausreichende Druckdifferenz zu erreichen. Andererseits wird bei Motorbetrieb in höherer Teillast und Volllast eine sehr hohe Genauigkeit erreicht, so dass die Gemischregelung insgesamt in wichtigen Betriebsbereichen eine gute Qualität aufweist.



Abbildung 3: Komplette Gemischregeleinheit im Test beim Kunden

Das Gemischregelsystem ELEKTRA kann hinsichtlich der Lambda-Sollwertvorgabe auf zwei Arten betrieben werden:

1. Der Lambda-Sollwert wird von einer übergeordneten Steuerung vorgegeben. Über die Messung des Ansaugluftstromes und die Regelung des Gasflusses wird der vorgegebene Lambda-Wert eingestellt.
2. Das System verwendet ein integriertes, drehzahl- und lastabhängiges Lambdasollwert-Kennfeld und übernimmt die Gemischregelung autark. Über das rückgeführte Lastsignal ist ein Closed-Loop-Betrieb durch Bestimmung des aktuellen Gemischheizwertes möglich, der Änderungen der Gasqualität oder der Umgebungsbedingungen mit hoher Genauigkeit kompensiert. Weiterhin kann Closed-Loop-Betrieb wahlweise auch über eine Lambdasonde realisiert werden.

Diese Konfigurationen ermöglichen die Anpassung des Systems an die unterschiedlichen Anforderungen von Motorherstellern, Ausrüstern und Betreibern und lassen eine flexible Integration in ein Gesamtmotormanagement von HEINZMANN oder eines Fremdanbieters zu.

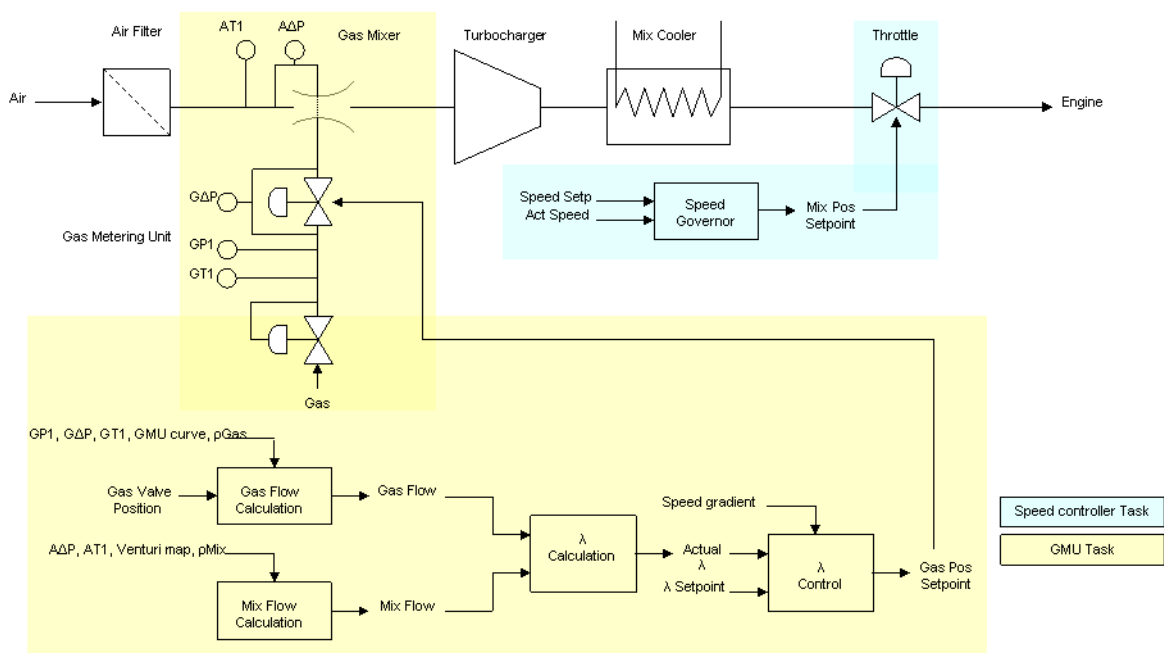


Abbildung 4: Regelkonzept

Zusammen mit einem HEINZMANN-Drehzahlregelsystem ergibt sich eine Komplettlösung für die Gasmotorregelung. Beide Funktionen sind generell unabhängig voneinander, jedoch kann durch die gemeinsame Nutzung von Sensoren der Gesamtaufwand verringert und durch den Austausch von Betriebsdaten über CAN die Gesamtregelqualität verbessert werden.

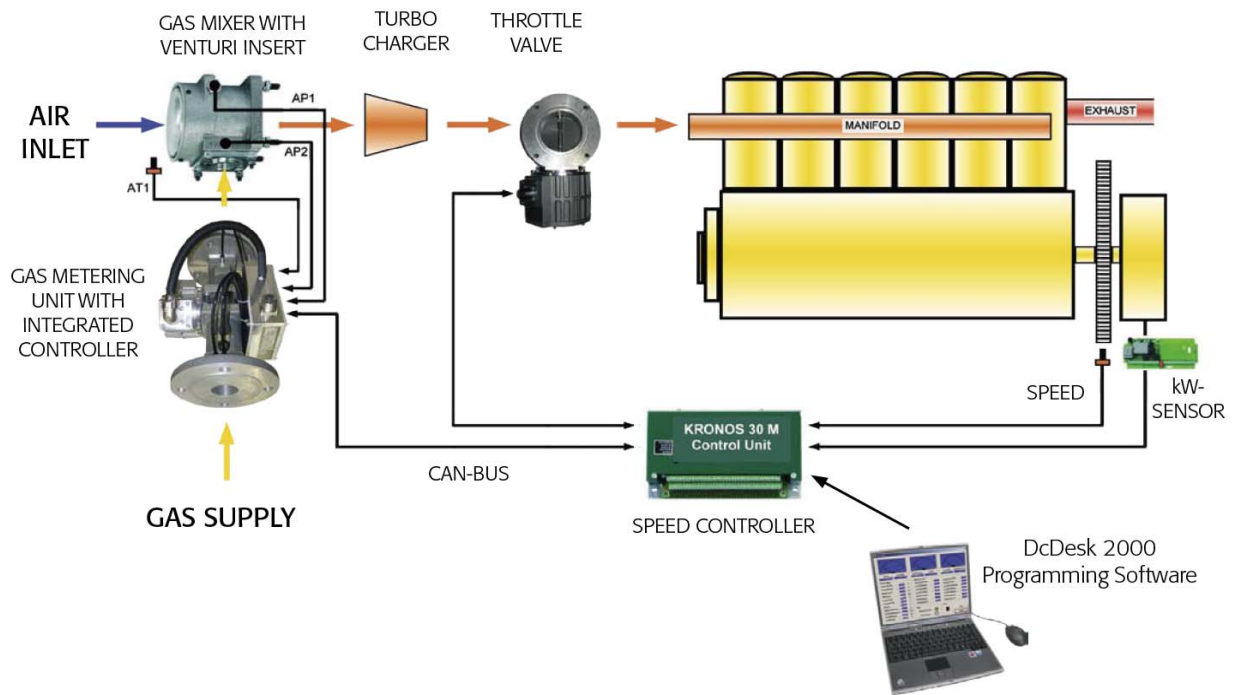


Abbildung 5: Gemischregelsystem mit Drehzahlregler (KRONOS 30-M)

7 Sensoren

7.1 Übersicht

Sensor	Drehzahl	Saugrohrdruck	Saugrohrtemperatur
HZM-Bezeichnung	IA ..	DSU 01	TS 05-NTC
Messverfahren	induktiv, aktiv	Piezowiderstand, aktiv	NTC, passiv
Messbereich	50..9.000 Hz	0.1..1,15 bar abs.	-50 bis +150°C
Versorgungsspannungsbereich		4,5..5,5 V DC	
Ausgangssignalebereich	0..10 V AC	0.3..4.8 V	100 Ohm bis 50 kOhm
Betriebstemperaturbereich	-8 bis +120°C	-40 bis + 130°C	-40 bis + 130°C

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

7.2 Impulsnehmer IA ...

7.2.1 Technische Daten

Prinzip	Induktivsensor
Abstand zum Messrad	0,5 bis 0,8 mm
Ausgang	0 V .. 10 V AC
Signalform	Sinus (abhängig von der Zahnform)
Widerstand	ca. 52 Ohm
Temperaturbereich	
Gehäuse	-55°C bis +125°C
Schutzart	IP 55
Vibration	< 10 g, 10 .. 100 Hz
Schock	< 50 g, 11 ms Halbsinus
Zugehöriger Steckverbinder	SV 6 - IA - 2K (EDV- Nr.: 010-02-170-00)

7.2.2 Anordnung

Die Anordnung des Impulsaufnehmers soll so erfolgen, dass sich eine möglichst hohe Frequenz ergibt. Der HEINZMANN-Digitalregler der Baureihe KRONOS 30 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:

$$n = 1500$$

$$z = 160$$

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

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

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

7.2.3 Zahnform

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

Die radiale Anordnung des Impulsaufnehmers ist aus Toleranzgründen vorzuziehen.

7.2.4 Abstand des Impulsaufnehmers

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

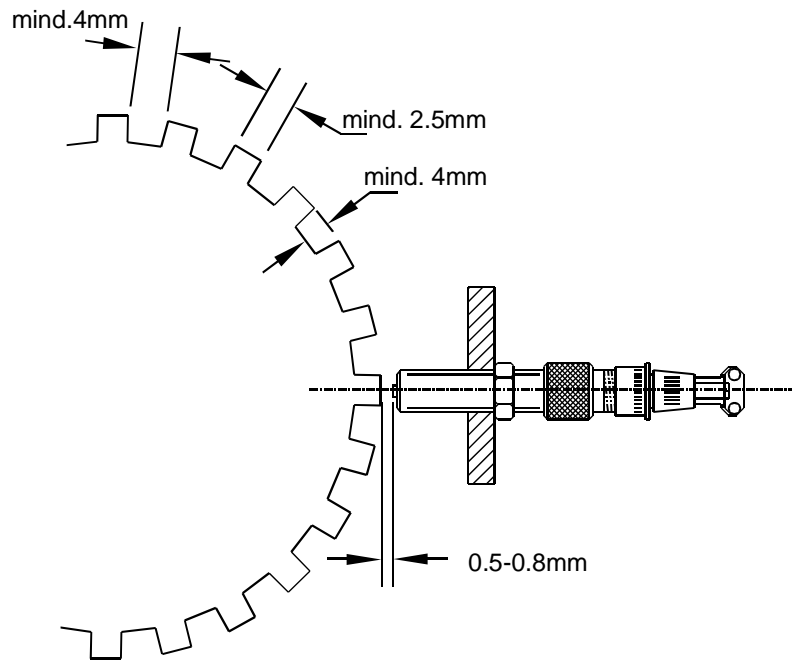


Abbildung 6: Abstand des Impulsafnehmers

7.2.5 Maßzeichnung

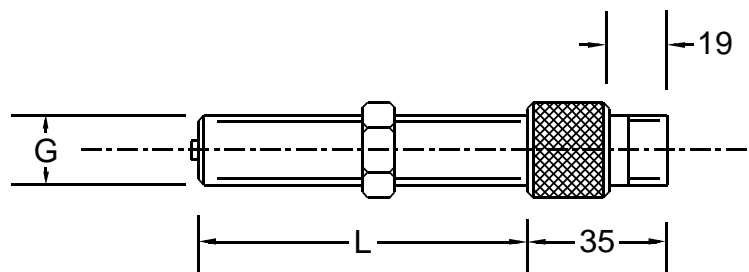


Abbildung 7: Abmessungen des Impulsafnehmers

TYP	Gewindelänge (mm)	Gewindetyp	Bemerkungen
IA 01-38	38	M 16 x 1,5	zugehöriger Stecker: SV6-IA-2K
IA 02-76	76	M 16 x 1,5	
IA 03-102	102	M 16 x 1,5	
IA 04-125	125	M16 x 1,5	
IA 11-38	38	5/8"-18UNF-2A	
IA 12-76	76	5/8"-18UNF-2A	
IA 13-102	102	5/8"-18UNF-2A	

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

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

7.2.6 Zertifizierung der Impulsaufnehmer nach ATEX

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

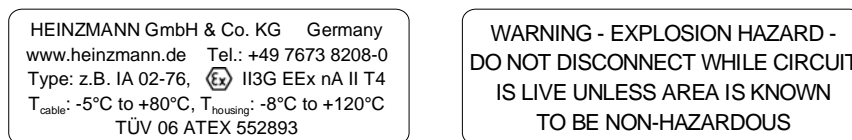


Abbildung 8: Hinweisschild am Impulsaufnehmerkabel, Vorderseite und Rückseite

7.3 Drucksensor DSU 01 zur Druckmessung zwischen Luftfilter und Gasmischer (optional)

7.3.1 Technische Daten

Versorgungsspannung	5±0,5 V
Stromaufnahme	6..12,5 mA bei 5 V
Druckbereich	0.1..1,15 bar abs.
Toleranz	±1.5 %
Signalspannung	0,3..4,8 V linear
Ansprechzeit _{10/90}	1 ms
EMV	100 V/m
Betriebstemperatur	-40°C bis +130°C
Lagertemperatur	-40°C bis +130°C
Schutzart	IP 55
EDV-Nr.:	600-00-102-00

7.3.2 Maßzeichnung

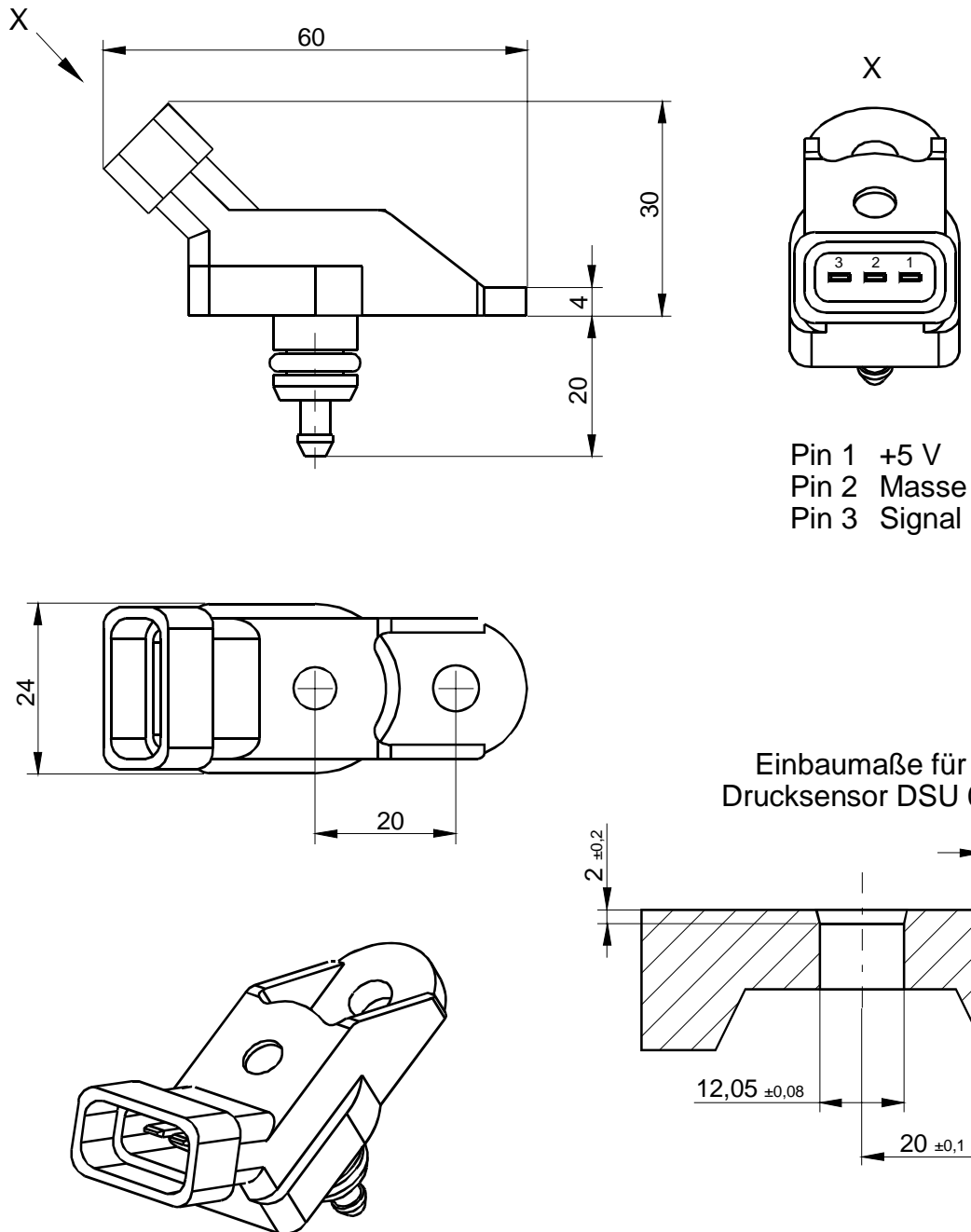


Abbildung 9: Maßzeichnung des Saugrohrdrucksensors DSU 01

7.3.3 Anordnung

Der Sensor ist für den Anbau an einer ebenen Fläche am Ansaugrohr zwischen Luftfilter und Gasmischer ausgelegt. Der Druckstutzen ragt ins Ansaugrohr und wird durch einen O-Ring zur Atmosphäre abgedichtet.

Durch einen geeigneten Einbau im Ansaugrohr (Druckentnahme oben am Ansaugrohr, 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 dem Luftfilter noch an der Drosselklappe montiert wird.

7.3.4 Zertifizierung des Drucksensors DSU nach ATEX

Der Drucksensor DSU 01 ist nach EN 50021:1999 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 10: Hinweisschild am Drucksensorkabel, Vorderseite und Rückseite

7.4 Temperatursensor TS 05-NTC zur Temperaturmessung zwischen Luftfilter und Gasmischer

7.4.1 Technische Daten

Typ	NTC
Versorgungsspannung	5±0,5 V
Temperaturmessbereich	-50°C bis +150°C
Widerstand bei 25 °C	2 kOhm ±5 %
Widerstand über Messbereich	ca. 37 Ohm bis ca. 133 kOhm
Max. Messstrom	5 mA (5 V mit 1 kOhm Vorwiderstand)
Zeitkonstante in Flüssigkeiten	ca. 10 Sekunden
Umgebungstemperatur	-40°C bis +125°C
Schutzart	IP 65
EDV-Nr.:	600-00-102-00

zugehöriges Kabel

Temperatursensorkabel
(EDV-Nr.: 626-81-011-00)

7.4.2 Maßzeichnung

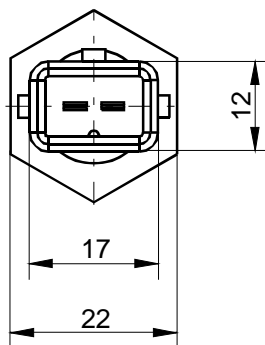
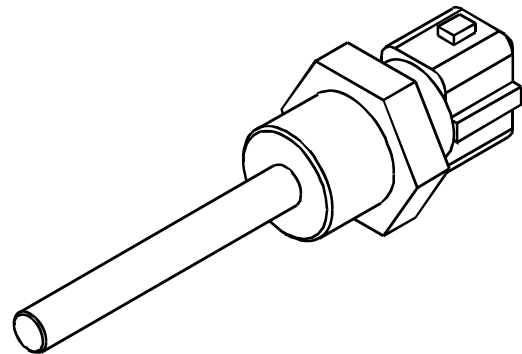
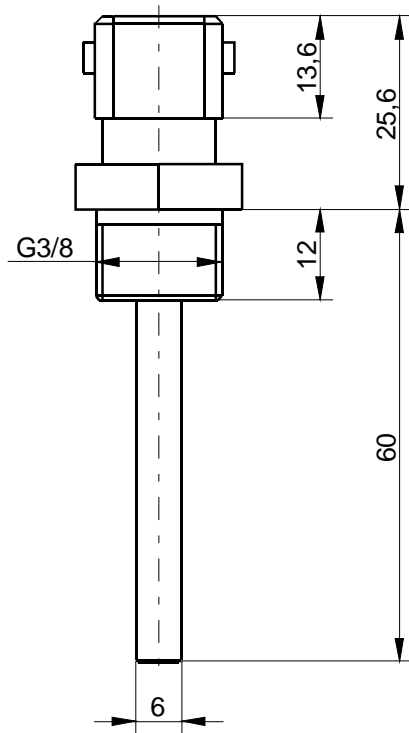


Abbildung 11: Maßzeichnung des Temperatursensors TS 05-NTC

7.4.3 Anordnung

Der Sensor ist für den Anbau an einer ebenen Fläche am Ansaugrohr zwischen Luftfilter und Gasmischer ausgelegt. Der Temperaturfühler ragt ins Ansaugrohr und wird durch einen O-Ring zur Atmosphäre abgedichtet.

Durch einen geeigneten Einbau im Ansaugrohr ist sicherzustellen, dass der vordere Teil mit dem Fühlerelement direkt der Luftströmung ausgesetzt ist.

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

7.4.4 Zertifizierung des Temperatursensors TS 05-NTC nach ATEX

Der Temperatursensor TS 05-NTC ist nach EN 50021:1999 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:

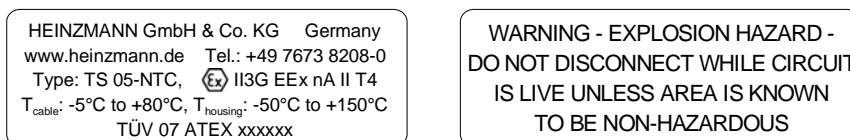


Abbildung 12: Hinweisschild am Temperatursensorkabel, Vorderseite und Rückseite

8 Gasdosiereinheit ELEKTRA GMCU

Als Hauptkomponente des Gemischregelsystems KRONOS 30-M weist die Gasdosiereinheit ELEKTRA selbst einen modularen Aufbau auf. Verwendet werden dabei zum großen Teil Einzelkomponenten, wie sie sich bereits in anderen Anwendungen seit langem bewährt haben. Hierdurch konnte erheblich Entwicklungs- und Hersteaufwand eingespart und ein hohes Maß an Zuverlässigkeit von Anfang an erreicht werden.

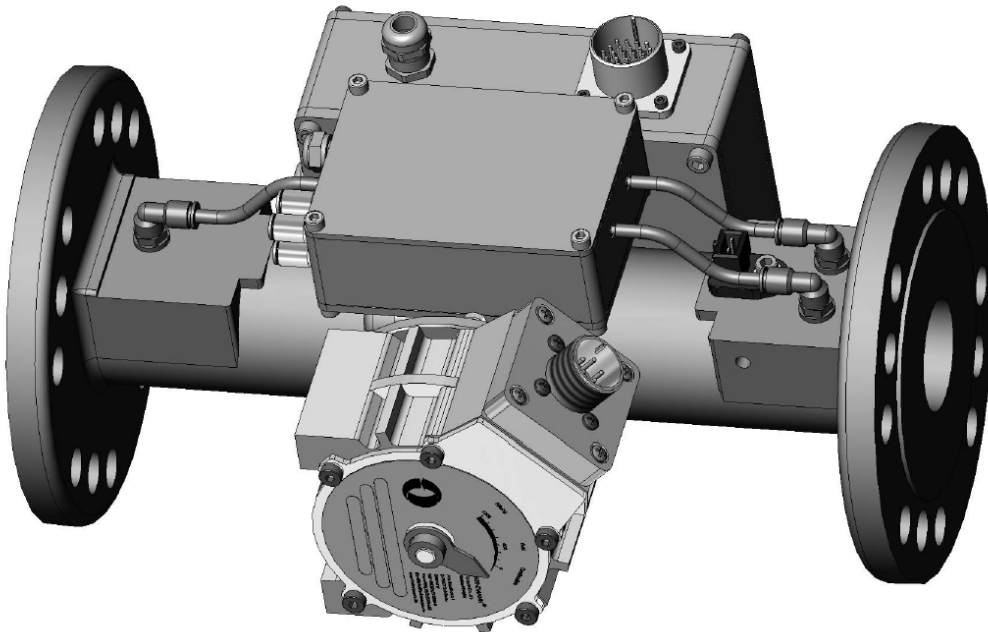


Abbildung 13: Gasdosiereinheit GMCU

Zentrale Komponente ist eine Drosselklappe mit integriertem Stellgerät. Diese Einheit ist bereits als integrierte Gemischdrosselklappe seit einiger Zeit im Einsatz. Die derzeit verfügbaren Durchmesser betragen 50 und 85 mm. Abweichend von der Standardausführung wird hier ein selbst entwickeltes, berührungsloses Positionsmesssystem verwendet, welches bei guter Langzeitstabilität eine Genauigkeit von 0,5 % über einen weiten Temperaturbereich gewährleistet und entscheidend zur Genauigkeit des Gesamtsystems beiträgt.

Erweitert wird die Drosselklappeneinheit durch Messflansche, welche auch die Messstellen für die erforderliche Druck- und Temperaturmessung enthalten. Die Sensorik für die Messung von Absolut- und Differenzdrücken befindet sich zentral in einer Sensorbox. Die Verbindung zwischen Messstellen und Sensorbox ist über kurze Schlauchverbindungen realisiert. Je nach Ausbaustufe des Systems wird die Box unterschiedlich mit Präzisionsdrucksensoren bestückt.

Der Controller zur Durchflussregelung bzw. Gemischregelung in der erweiterten Ausführung basiert auf dem in vielen Anwendungen (Drehzahlregler, Positionierer, Lambda-Regler, Dual Fuel-Regler) bereits bewährten und leistungsfähigen DC 6-Regler. Dieser bietet neben flexibel konfigurierbarem CAN Bus leicht parametrierbare analoge und digitale Ein- und

Ausgänge, welche eine einfache Anpassung an die Kundenanforderungen und damit auch eine leichte Integrierbarkeit in vorhandene Umgebungen ermöglichen. Die Integration von Dosierventil und Regelelektronik stellt ein eigenständiges Komplettsystem mit geringem Verkabelungs- und Montageaufwand dar.

Die Parametrierung, Diagnose und Kalibrierung des Systems erfolgt mit der Kommunikationssoftware DcDesk 2000.

Flow Control

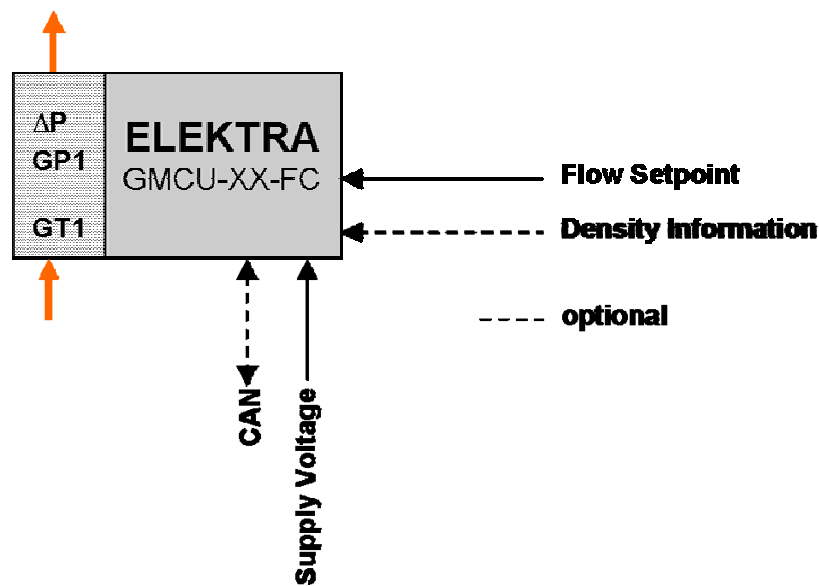


Abbildung 14: Ansteuerung der Gasdosiereinheit

In der Ausführung als reines Gasdosiersystem wird der Durchflusssollwert analog oder digital vorgegeben. Dichte und Adiabatenkonstante des Gases müssen bekannt und parametrierbar sein. Der Durchfluss-Istwert folgt dem vorgegebenen Sollwert in einem weiten Druck- und Temperaturbereich und mit kurzen Antwortzeiten bei hoher Genauigkeit.

Die Durchflussregelung erfolgt über die Messung von Eingangsdruck und -temperatur, sowie Differenzdruck über der kalibrierten Drosselklappe. Der verwendete Algorithmus zeigt bis in den Bereich von 200 mbar Eingangsdruck eine hohe Genauigkeit von ca. 2 % in einem sehr weiten Durchflussbereich. Bei laufender Aktualisierung der Gasdaten kann die Dosiergenauigkeit auch bei veränderlicher Gasqualität sichergestellt werden.

Aufgrund der präzisen Ausregelung sich ändernder Umgebungsbedingungen kann der bei Venturisystemen übliche Nulldruckregler entfallen, was insbesondere bei der Nutzung von Gasen mit niedrigem Heizwert deutliche Kostenvorteile bedeutet. Weiterhin führt die Möglichkeit, das System bei vergleichsweise höheren Drücken zu betreiben, zu kompakten Abmessungen und einem weiten Leistungsbereich. So kann mit der Ausführung mit 50 mm Durchmesser bei Erdgas ein Leistungsbereich bis ca. 2000 kW abgedeckt werden.

Die Verwendung korrosionsbeständiger Materialien und einer robusten Sensorik erlaubt den zuverlässigen Betrieb mit allen üblichen Gasen im Erdgas-, Biogas- und Holzgasbereich.

Sowohl die Gasdosiereinheit als auch die zur Luftdurchflussmessung im Gemischregelbetrieb verwendeten Gasmischer sind ab Werk abgeglichen. Damit kann die Inbetriebnahme schnell und auf einfache Weise durchgeführt werden.

8.1 Technische Daten

8.1.1 Allgemein

Versorgungsspannung	24 V DC
min. Spannung	18 V DC
max. Spannung	32 V DC
Restwelligkeit	max. 10 % bei 100 Hz
Stromaufnahme	max. 6 A
Zulässiger Spannungseinbruch bei maximaler Strombelastung	max. 10 % am Kontrollgerät
Absicherung	12 A
Gas-Eingangsdruck	40 mbar bis 250 mbar
Druckunterschied Eingang/Ausgang	40 mbar bis 250 mbar
Durchflussmessgenauigkeit	±5% für den gesamten Durchflussbereich
Lagertemperatur	-30°C bis +85°C
Betriebstemperatur	-30°C bis +80°C
Luftfeuchtigkeit	bis zu 98 % bei 55 °C
Vibration	max. 2 mm bei 10..20 Hz max. 0,24 m/s bei 21..63 Hz max. 9 g bei 64.0,2000 Hz
Schock	Schock 50 g, 11 ms, Halbsinus
Schutzart	IP 55
Isolationswiderstand	> 1 MOhm bei 48 V DC
EMV	89/336/EEC und 95/54/EEC
Gewicht	
GMCU-50	ca. 20 kg
GMCU-85	ca. 35 kg

8.1.2 Rausgeführte Ein- und Ausgänge

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

Digitaleingang Motorstop (Stecker X11, Pin F)	$U_0 < 2 \text{ V}, U_1 > 6,0 \text{ V}, R_{pd} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{pu} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{pd} = 150 \text{ k}\Omega$
Referenzspannung 5 V (Stecker X11, Pin C)	$U_{ref} = 5 \text{ V} \pm 1 \%, I_{ref} < 30 \text{ mA}$
Externe analoge Sollwertvorgabe (Stecker X11, Pin H)	$U = 0..5 \text{ V}, R_e = 100 \text{ k}\Omega, f_g = 15 \text{ Hz}$ oder $I = 4 .. 20 \text{ mA}, R_e = 200 \Omega, f_g = 15 \text{ Hz}$
Digitalausgang Fehlerlampe (Stecker X11, Pin E)	$I_{sink} < 0,3 \text{ A}, U_{rest} < 1,0 \text{ V}, I_{leak} < 0,1 \text{ mA}$ $R_{pu} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{pu} = \infty$, masseschaltend
Zusätzliche MF-Ports (Stecker X11, Pins A/K)	$U_e = 0..10 \text{ V}, R_e = 20 \text{ k}\Omega, f_g = 15 \text{ Hz}$ oder $U_e = 0..5 \text{ V}, R_e = 100 \text{ k}\Omega, f_g = 15 \text{ Hz}$ oder $I_e = 4 .. 20 \text{ mA}, R_e = 200 \Omega, f_g = 15 \text{ Hz}$ oder $U_0 < 2 \text{ V}, U_1 > 6,5 \text{ V}, R_{pd} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{pu} = 4,75 \text{ k}\Omega$ oder $R_{pd} = 150 \text{ k}\Omega$
CAN-Bus (Stecker X11, Pins R,S,T,U)	HEINZMANN-CAN oder kundenspezifisch
Serielle Schnittstelle ISO 9141,	variabel von 2,4 kbit/s bis 57,6 kbit/s Standard 9,6 kbit/s
Temperatureingang (Stecker X12, Pin A)	für PT1000 / Ni1000 Sensoren Toleranzen: $< \pm 2^\circ\text{C}$ bei 0°C bis 130°C , sonst $< \pm 4^\circ\text{C}$
Drehzahleingang (Stecker X13, Pin B)	für Induktivsensor, mit $f_i = 25$ bis $9000 \text{ Hz}, U_i = 0,5$ bis 30 V AC

8.2 Maßzeichnungen

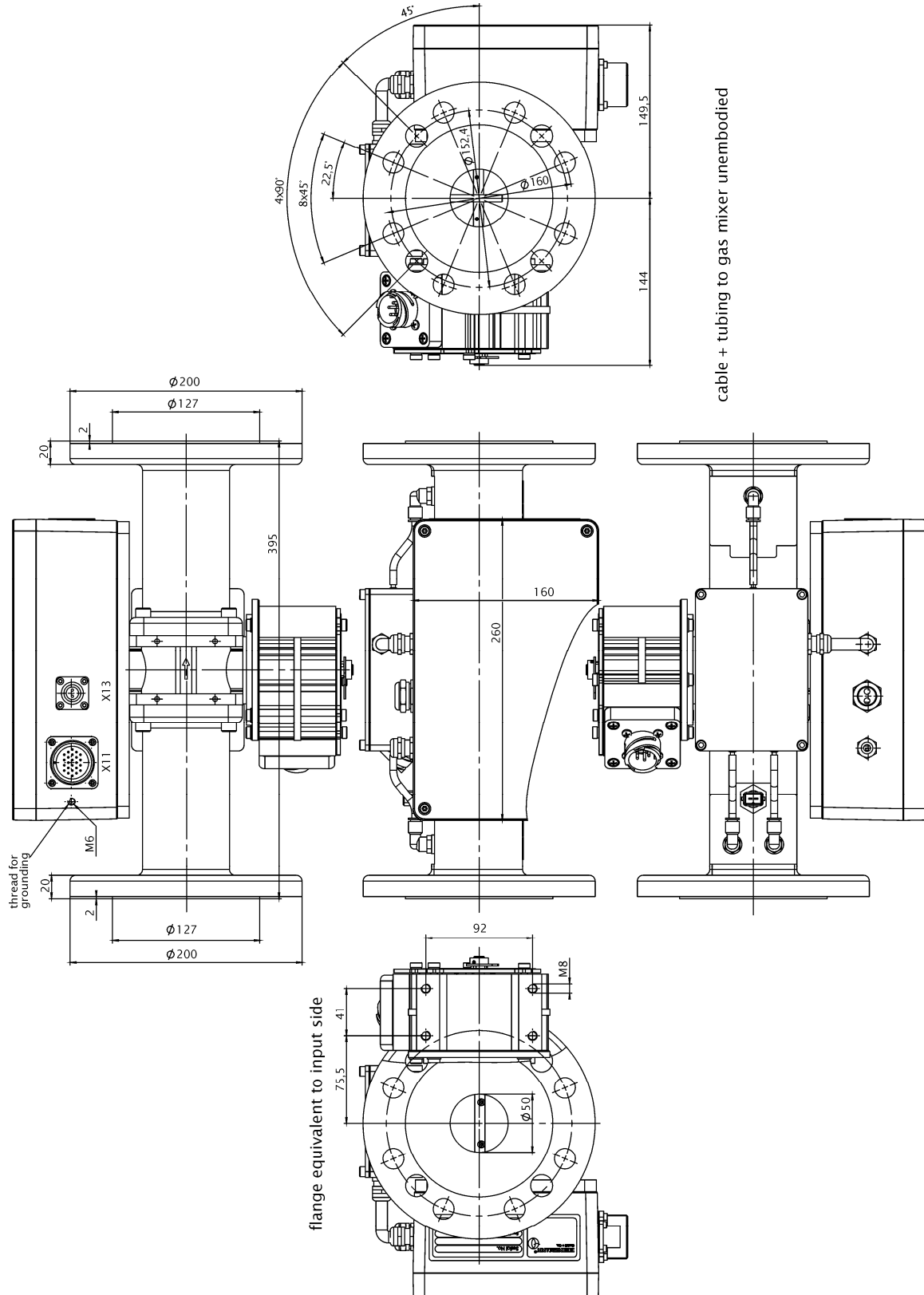


Abbildung 15: Maßzeichnung GMCU-50-FC

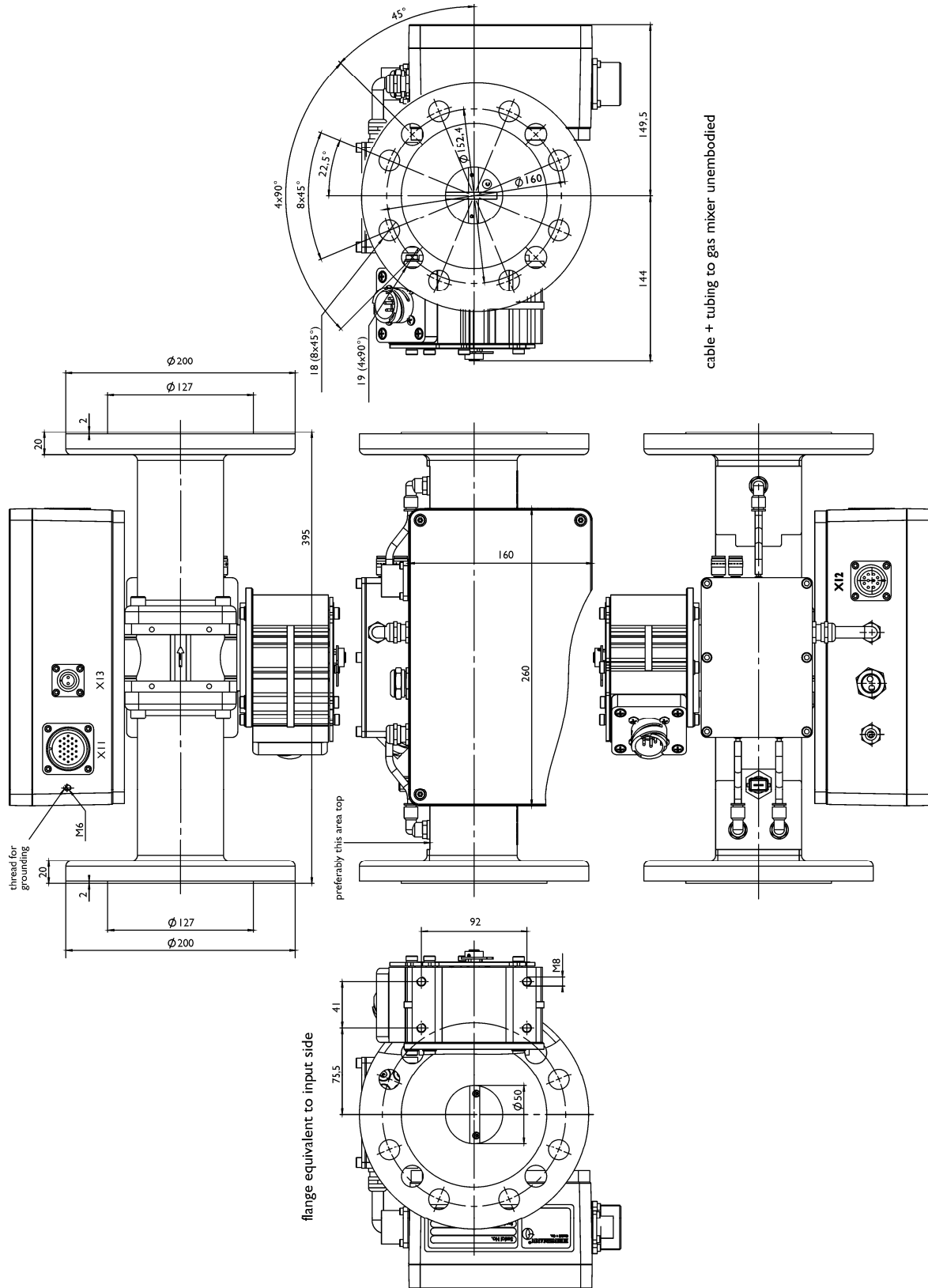


Abbildung 16: Maßzeichnung GMCU-50-LC

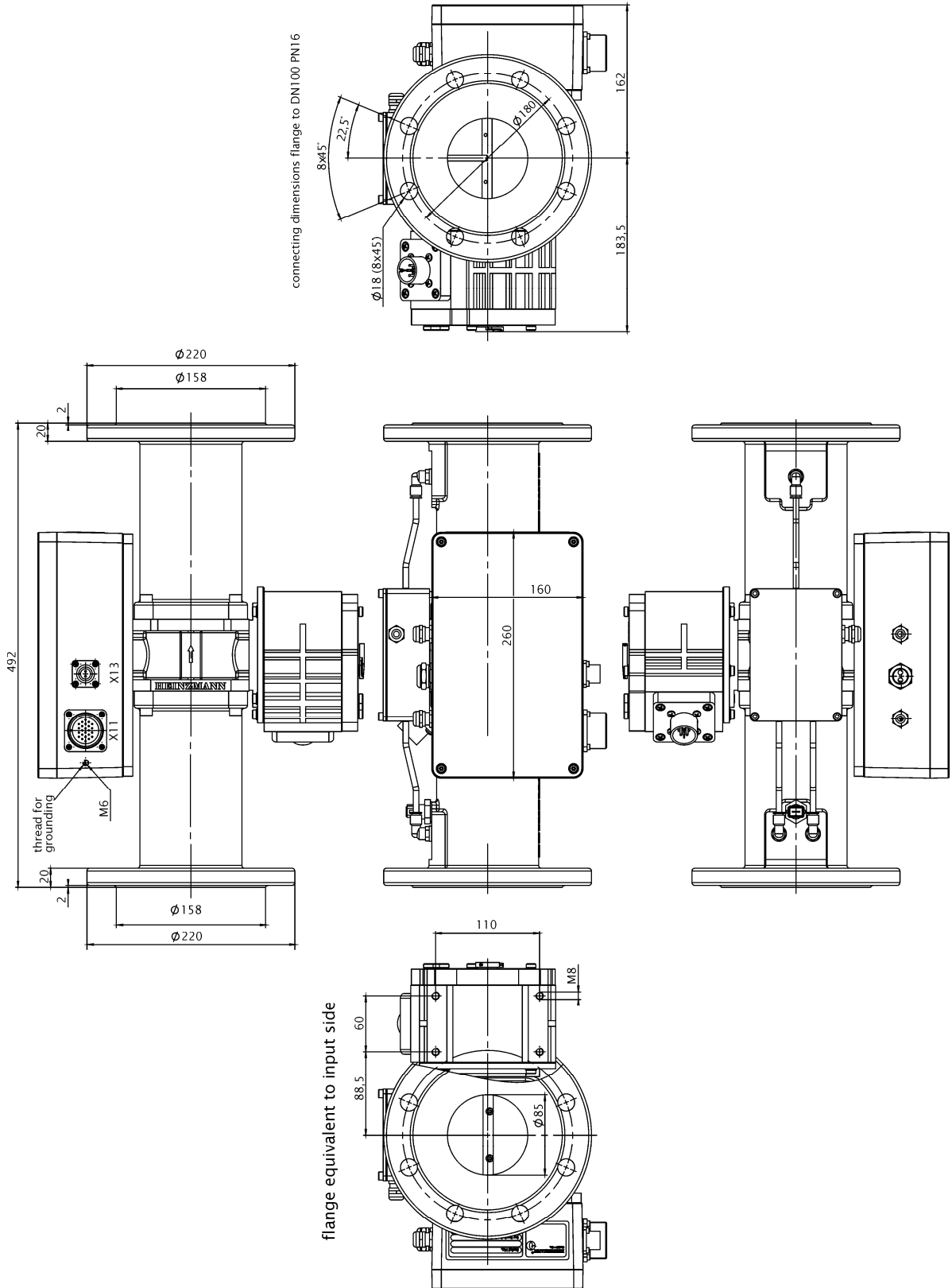


Abbildung 17: Maßzeichnung GMCU-85-FC

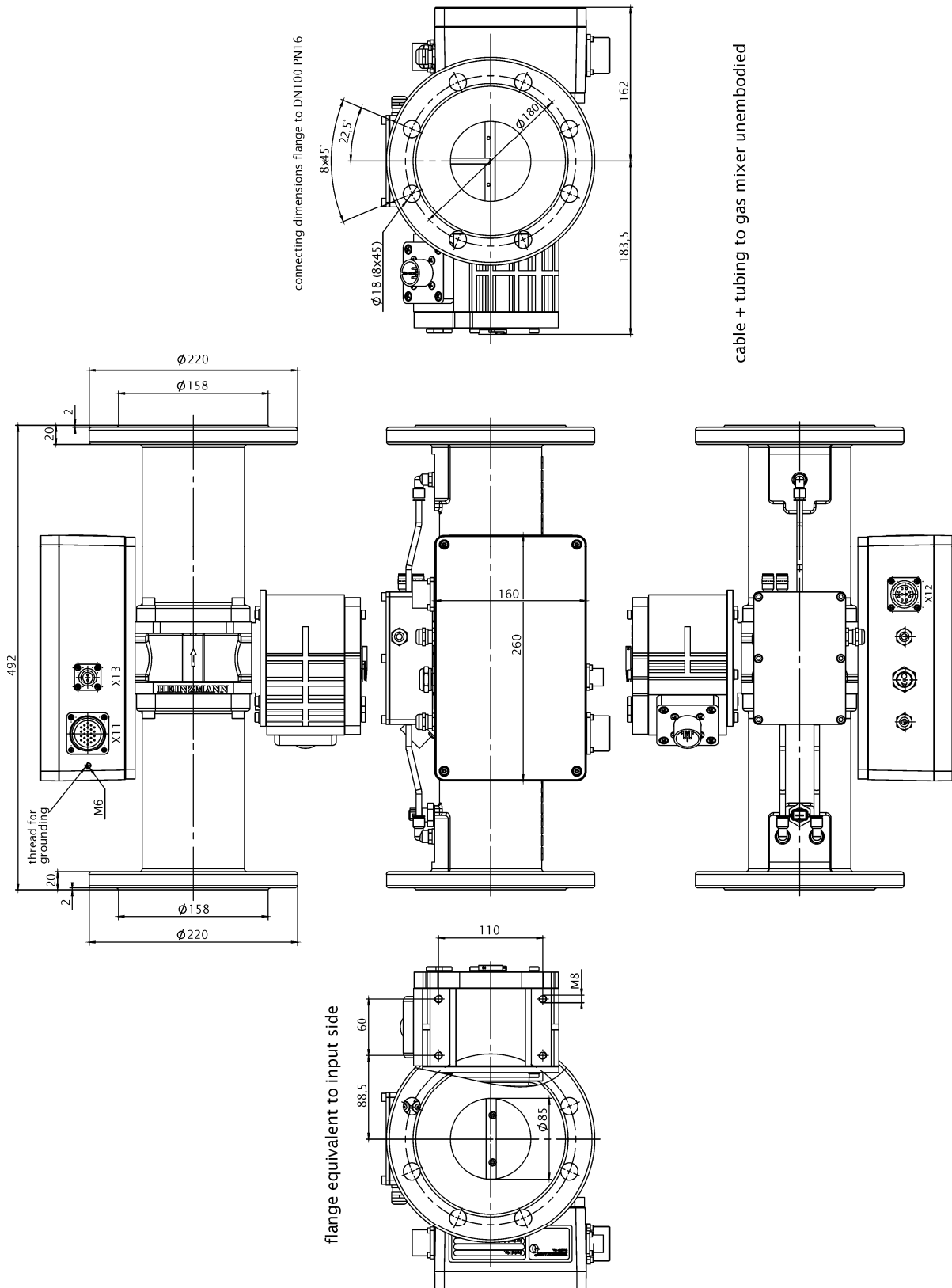


Abbildung 18: Maßzeichnung GMCU-85-LC

8.3 Installation

Die Gasanschlüsse von ELEKTRA sind als Flansche 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.

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



Achtung

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 der GMCU entsprechend dem Schutzgrad ausgewählt werden.

Generell ist jede Einbaulage möglich. Es sollte jedoch vermieden werden, die Ventile so zu montieren, dass die Steckverbinder nach oben zeigen.

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

8.4 Zertifizierung der Gasdosiereinheit GMCU .. nach ATEX

Die GMCUs sind nach EN 50021:1999 Zündschutzart „n“ ATEX zertifiziert. Falls die Geräte in entsprechende Bereiche eingesetzt werden und ein ATEX-Zertifikat benötigt wird, muss die Verkabelung des verwendeten Gasventiles ebenfalls von HEINZMANN geliefert werden.



Note

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

Auf dem Gehäuse der GMCU sind drei Schilder aufgeklebt.

Schild 1 enthält die allgemeinen und ATEX-relevanten Informationen



Abbildung 19: Schild 1 mit den allgemeinen und ATEX-relevanten Informationen

Schild 2 enthält Typenbezeichnung und Seriennummer

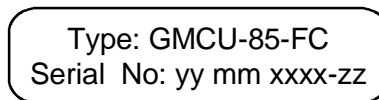


Abbildung 20: Schild 2 mit der Typenbezeichnung und Seriennummer (für GMCU-85-FC)

Schild 3 enthält Warnhinweise über das Entfernen der Stecker und des Gehäusedeckels.

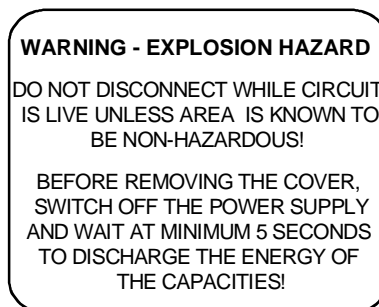


Abbildung 21: Schild 3 mit Warnhinweisen

9 Anschluss der Druckschläuche zwischen Venturimischer und GMCU

Zwischen der Sensorbox am GMCU und dem Venturimischer werden zwei Druckschläuche angeschlossen. Sie dienen zur Differenzdruckmessung im Mischer.

Es ist unbedingt auf die richtige Zuordnung der Anschlüsse zu achten. Diese sind in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich. Bei der üblichen Einbauweise zeigt die rechte Seite der Abbildung nach unten.

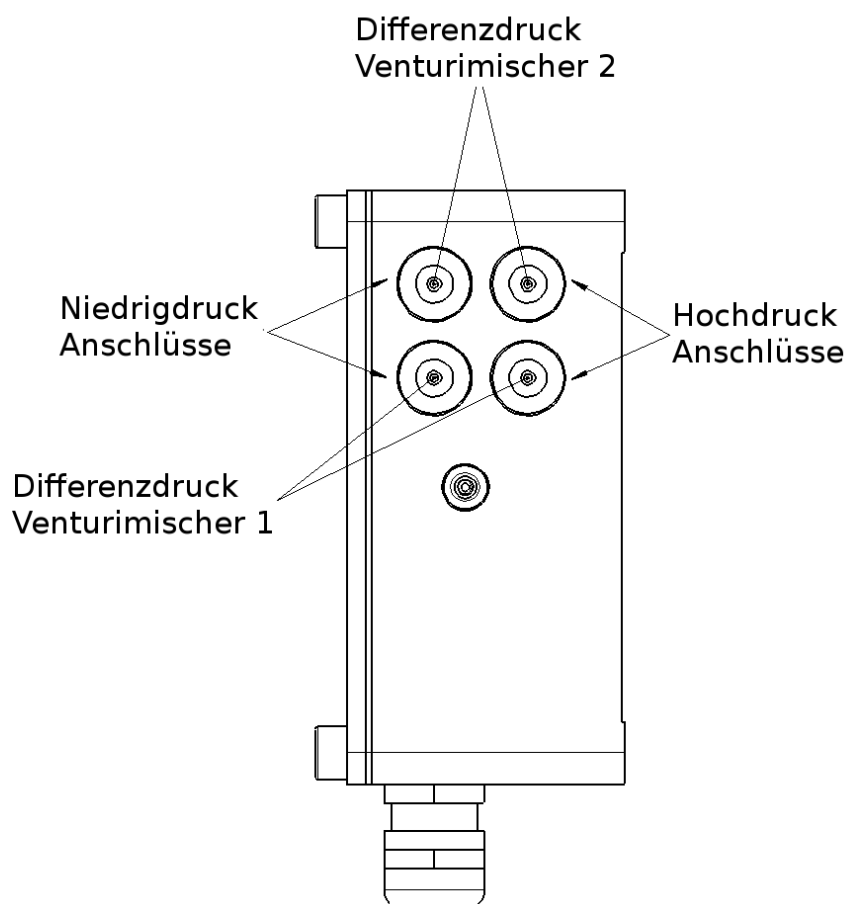


Abbildung 22: Anschlüsse der Druckschläuche vom Venturimischer an der Sensorbox

Bei dem Venturimischer befindet sich der Hochdruckanschluss an Stelle der Ausgleichsleitung für den Nulldruckregler. Der Niederdruckanschluss befindet sich in der Nähe vom Gaseinlass.

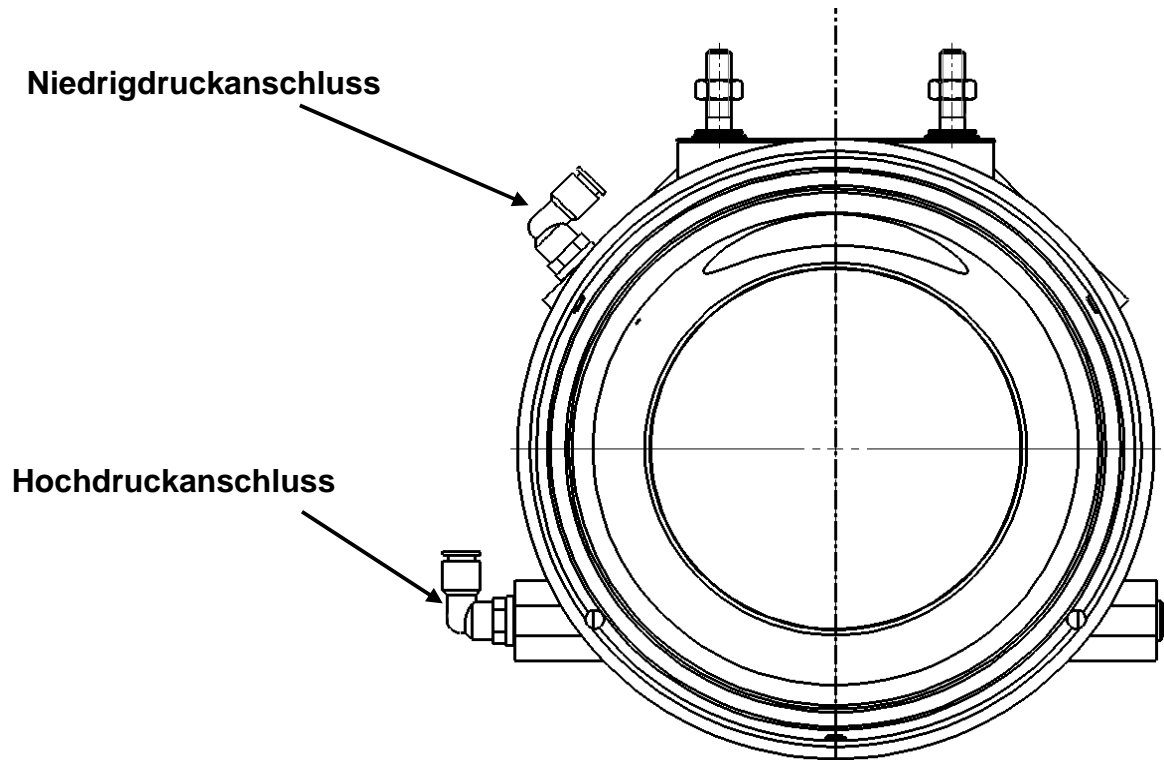


Abbildung 23: Anschlüsse der Druckschläuche am Venturimischer

10 Elektrische Anschlüsse



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.

10.1 Anschlussplan

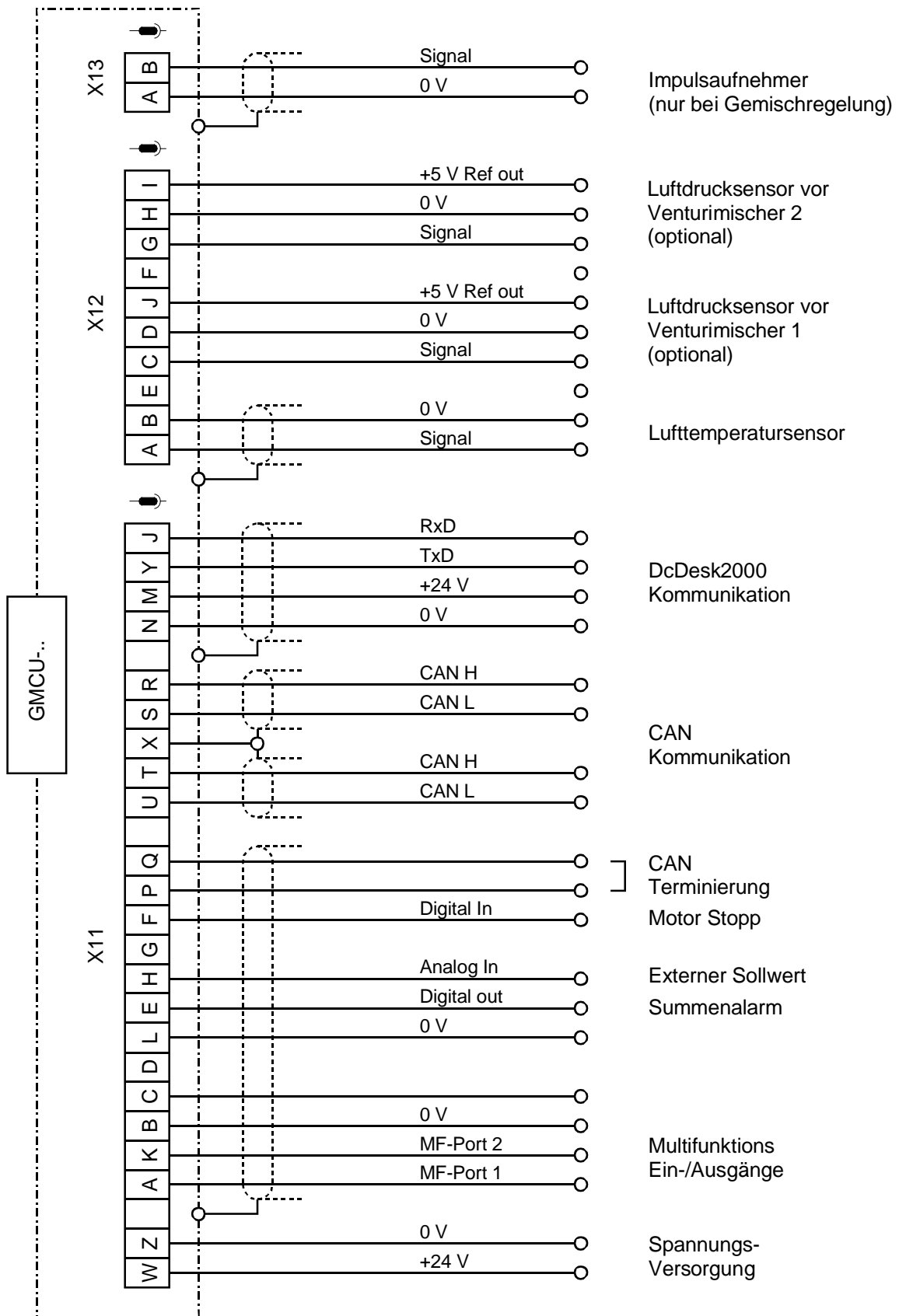


Abbildung 24: Anschlussplan ELEKTRA

10.2 Von HEINZMANN gelieferte Kabel

Folgende Kabel werden von HEINZMANN in der angegebenen Länge mitgeliefert:

10.2.1 Kabel zum ELEKTRA-Hauptstecker

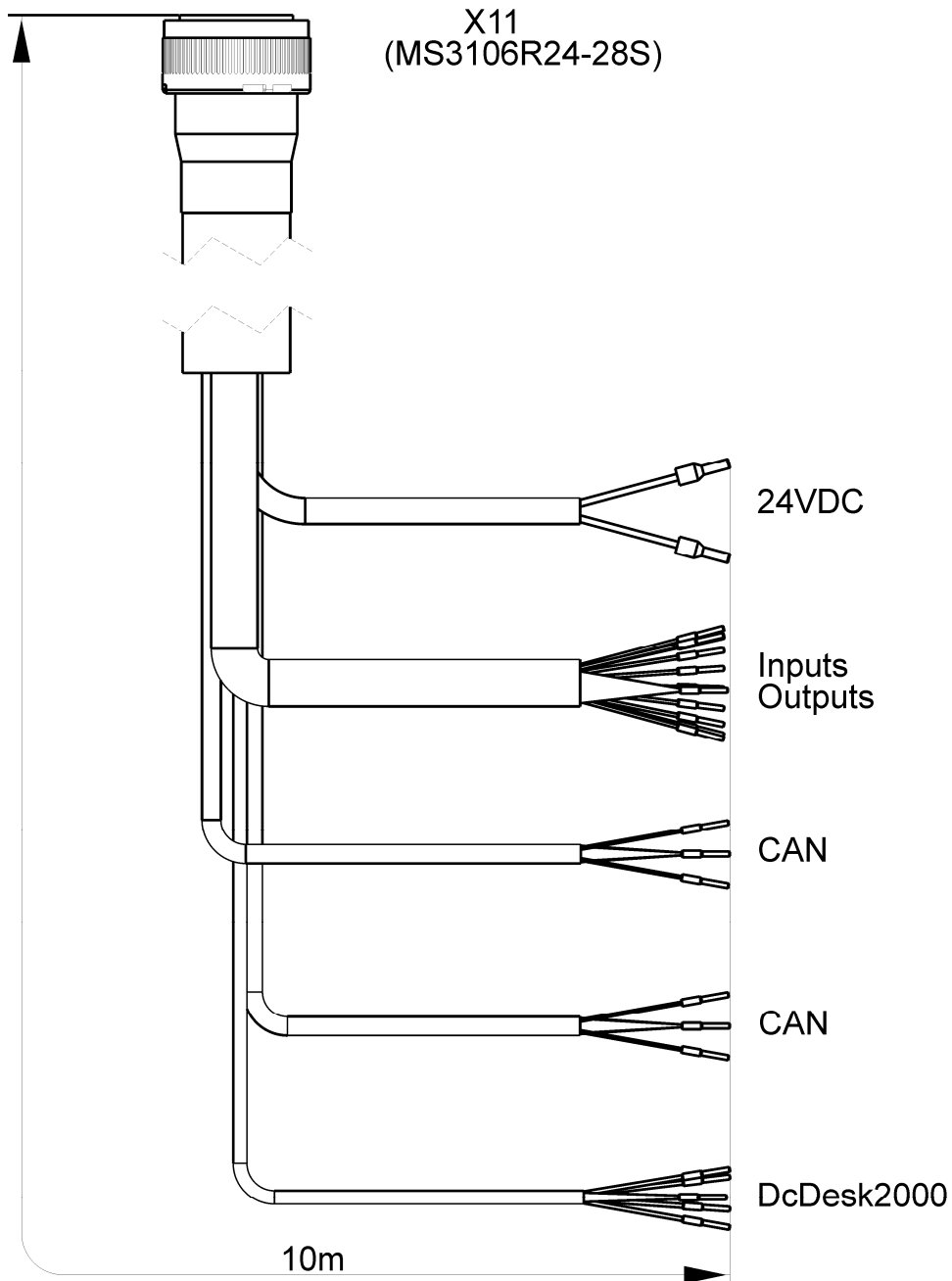


Abbildung 25: Hauptstecker mit Kabel

10.2.2 Kabel zum Lufttemperatursensor

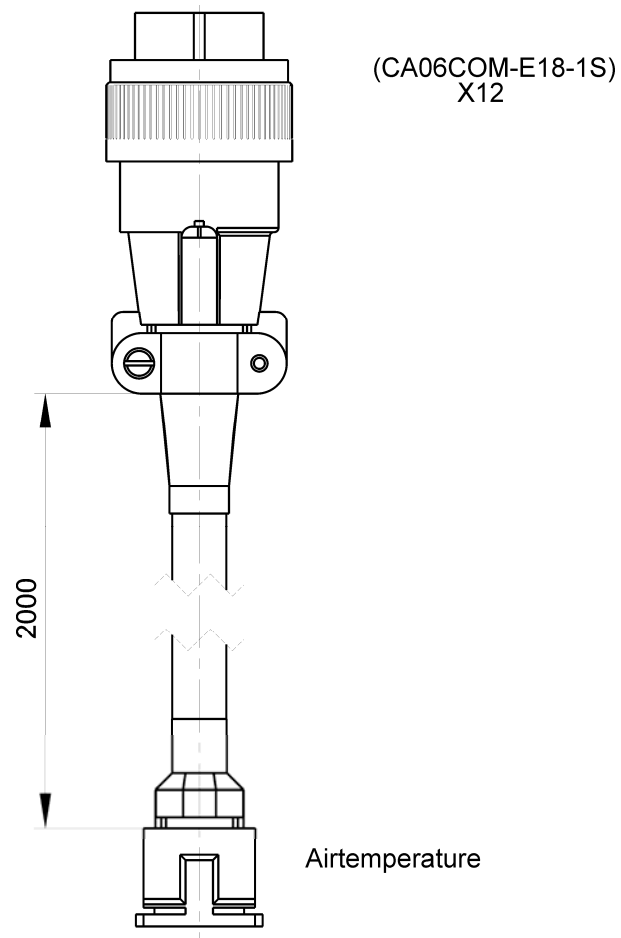


Abbildung 26: Lufttemperatursensorkabel mit Stecker

10.2.3 Kabel zum Impulsaufnehmer

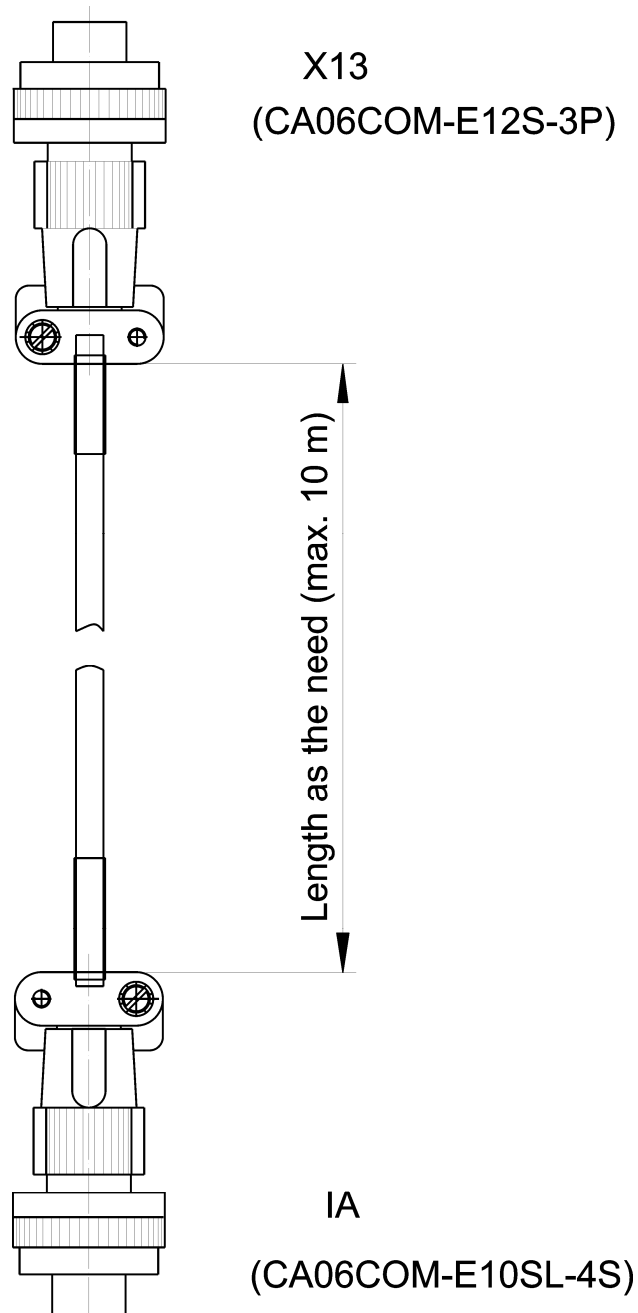


Abbildung 27: Impulsaufnehmerkabel mit Stecker

10.2.4 Druckschläuche zur Venturimischer-Differenzdruckmessung

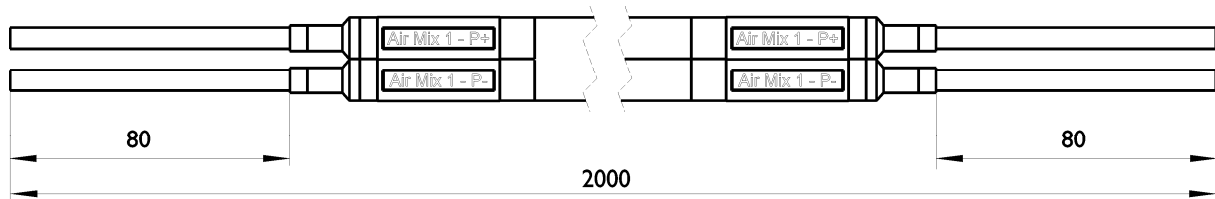


Abbildung 28: Druckschläuche zur Venturimischer-Differenzdruckmessung

11 Allgemeine Montagehinweise

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

Alle Schrauben sind fest anzuziehen.

Alle Komponenten müssen in den Potentialausgleich eingebunden werden.

Alle Komponenten dürfen nur in den zugelassenen Zonen installiert werden.

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.

12 Parametrierung der ELEKTRA / KRONOS 30 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 dem Handbuch „Basisinformation 2000“ ausführlich beschrieben.

Für die Parametrierung des Kontrollgerätes ergeben sich folgende Möglichkeiten:

Parametrierung mit dem Handprogrammiergerät HP 03

Mit dem Handprogrammiergerät HP 03 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.

Parametrierung mit dem PC / Laptop

Eine Parametrierung mit dem PC bei Anwendung des komfortablen HEINZMANN Dc-Desk 2000 Kommunikationsprogramms 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.

13 CAN-Bus

Über den HEINZMANN CAN Bus ist eine Erweiterung der Funktionalität des Gesamtsystems mit weiteren Modulen möglich. So kann auf einfache Weise eine Klopfregeleinheit, welche über die zusätzliche CAN oder Modbus-Schnittstelle direkt mit dem Zündsystem kommunizieren kann, oder ein HEINZMANN-Generatormanagement-system eingebunden werden. Als weitere Ergänzung stehen eine einfache Bedieneinheit oder wahlweise ein hochauflösender Touch-Screen-Monitor mit Datenlogger-Funktionen zur Systemparametrierung und Überwachung zur Verfügung.

14 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

Die Parametrierung, Messdatenvisualisierung und Diagnose erfolgen über die Kommunikations-Software DcDesk 2000. Das ausgereifte Programm wird für alle digitalen HEINZMANN-Steuergeräte eingesetzt und zeichnet sich durch eine umfangreiche Funktionalität und einfache Bedienung aus. Damit kann die Konfiguration bei der ELEKTRA-Inbetriebnahme leicht durchgeführt werden, die Darstellung von Parametern und Messwerten erfolgt übersichtlich in Form von Tabellen und Kurven bzw. Kennfeldern. Weiterhin erlaubt die Software das Speichern und Laden von Parametersätzen und aufgezeichneten Daten. Die Darstellung von Messwerten als Kurven über der Zeit erleichtert die Bewertung und Optimierung von dynamischen Vorgängen. DcDesk 2000 kann auch zusammen mit dem HEINZMANN Remote-Control-System SATURN zur Fernwartung eingesetzt werden

14.1 Allgemeine Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme



Achtung

Alle Arbeiten bei der Inbetriebnahme dürfen nur 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 mit montiertem Klemmkastendeckel erfolgen.

14.2 Allgemeine Hinweise zum ersten Starten des Motors

- Impulsaufnehmerabstand entsprechend Anweisung einstellen.
- Überprüfen der richtigen Software und der wichtigen Parameter: Motordaten, Zähnezah, 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**

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

15 Konfigurierung und Einmessen der Ein- und Ausgänge

In der Gasdosiereinheit ELEKTRA können zwei sogenannte Multifunktion-Ports jeweils als Analogeingang, als Analogausgang oder als Digitalausgang konfiguriert werden.

Alle anderen Ein- und Ausgänge sind bereits von Werk aus fest vorkonfiguriert.

Bei den analogen Ein- oder Ausgängen kann noch jeweils über Parameter festgelegt werden, ob das verwendete Signal ein Strom- oder Spannungssignal ist.



Hinweis

Die gesamten Einstellungen für Ein- und Ausgänge können auf einfache Weise mit DcDesk 2000 vorgenommen werden, da hier spezielle Fenster existieren, die sämtliche Punkte beachten und die Parametrierung wesentlich vereinfachen.

15.1 Wählbare Ein- und Ausgänge



Hinweis

Die Festlegung der Anschlüsse kann nicht im laufenden Betrieb verändert werden. Nach der Konfigurierung ist deshalb das Abspeichern der Parameter und ein Reset des Steuergerätes erforderlich. Die Wertebereiche von analogen Ein- und Ausgängen müssen anschließend an die neu gewählte elektrische Einheit angepasst werden.

In der folgenden Tabelle sind die Konfigurierungsparameter der wählbaren Ein- und Ausgänge aufgelistet.

Anschluss- Bezeichnung	Klemme / Pin	Konfigurations- Parameter	Konfiguration
P1	2 / A	4800 <i>Port1Type</i>	0 = Analog 1 1 = Digital 1
		4801 <i>Port1OutOrIn</i>	0 = Eingang 1 1 = Ausgang 1 falls Analogausgang: 4..20 mA
		5510 <i>AnalogIn1_Type</i>	falls Analogeingang: 1 = 0..5 V 2 = 4..20 mA 3 = 0..10 V
P2	1 / K	4802 <i>Port2Type</i>	0 = Analog 2 1 = Digital 2
		4803 <i>Port2OutOrIn</i>	0 = Eingang 2 1 = Ausgang 2 falls Analogausgang: 4..20 mA
		5520 <i>AnalogIn2_Type</i>	falls Analogeingang: 1 = 0..5 V 2 = 4..20 mA 3 = 0..10 V

Parametrierbeispiel:

Multifunktionsport 1 wird als Stromeingang 1 und Multifunktionsport 2 als Digitalausgang 2 genutzt.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
4800	<i>Port1Type</i>	0	
4801	<i>Port1OutOrIn</i>	0	
5510	<i>AnalogIn1_Type</i>	2	
4802	<i>Port2Type</i>	1	
4803	<i>Port2OutOrIn</i>	1	

15.2 Analoge Eingänge

Die Gasdosiereinheit hat maximal drei externe Analoge Eingänge. Dabei ist an Pin H der Analogeingang 3 schon fest für die Sollwertvorgabe vorgesehen.

Alle drei Eingänge können über Parametrierung auf Strom oder Spannung konfiguriert werden. Dabei wird der Analogeingang 3 ähnlich wie bei den Analogen Eingängen 1 und 2 über den Parameter 5530 *AnalogIn3Type* auf Strom oder Spannung eingestellt (siehe vorheriges Kapitel).

Eingang	Bezeichnung	Klemme / Pin	Bereich
Analogeingang 1	P1	2 / A	0..5 V oder 4..20 mA oder 0..10 V
Analogeingang 2	P2	1 / K	0..5 V oder 4..20 mA oder 0..10 V
Analogeingang 3	SpA	7 / H	0..5 V oder 4..20 mA

Weiterhin existieren sechs interne analoge Eingänge zur Druckmessung und zwei interne analoge Eingänge zur Temperaturmessung an denen ab Werk schon die Sensoren, die Bestandteil der Gasdosiereinheit ELEKTRA sind, angeschlossen sind. Diese Eingänge sind bereits fest zugewiesen, können jedoch bei Bedarf neu kalibriert werden.

15.2.1 Übersicht über alle Sensoren

Sensoren werden zur Messung von Sollwerten, Drücken, Temperaturen und zur Ausführung davon abhängiger Funktionen benötigt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über alle möglichen Sensoren:

Parameter	Bedeutung	Verwendung
2900 <i>SetpointExtern</i>	Sollwertgeber	Externer Sollwerteingang
2906 <i>AirPressure1 (i)</i>	Luftdruck vor Venturimischer	Absolut-Luftdruck vor dem Venturimischer zur Berechnung des Luftdurchflusses
2907 <i>Air Pressure2 (i)</i>	Luftdruck vor Venturimischer bei Bank 2	Absolut-Luftdruck vor dem Venturimischer zur Berechnung des Luftdurchflusses bei Bank 2
2908 <i>AirTemp (i)</i>	Lufttemperatur	Lufttemperatur zur Berechnung des Luftdurchflusses
2910 <i>GasTemp (i)</i>	Gastemperatur	Gastemperatur zur Berechnung des Gasdurchflusses
2914 <i>GasPressure (i)</i>	Gasdruck	Absolut-Gasdruck zur Berechnung des Gasdurchflusses
2915 <i>GasDeltaPressure (i)</i>	Gasdifferenzdruck	Gasdifferenzdruck zur Berechnung des Gasdurchflusses
2916 <i>Vent1DeltaPressure (i)</i>	Venturidifferenzdruck	Venturidifferenzdruck zur Berechnung des Luftdurchflusses
2917 <i>Vent2DeltaPressure (i)</i>	Venturidifferenzdruck bei Bank 2	Venturidifferenzdruck zur Berechnung des Luftdurchflusses bei Bank 2
2918 <i>MeasuredPower</i>	Externes Leistungssignal	Lastsignal für Closed-Loop-Betrieb
2924 <i>Measured GasQuality</i>	Gasqualität	Gasqualität für Ermittlung von Methangehalt zur Berechnung von Gasheizwert

Die mit (i) bezeichneten Sensoren sind die, falls für die Regelung notwendig, bereits fest konfigurierten und angeschlossenen internen Sensoren.

15.2.2 Zuweisung der Eingänge zu den Sensoren und Sollwertgebern

Die Zuweisung von Eingängen zu Sensoren und Sollwertgebern erfolgt, indem der gewünschte Analogeingang in die Zuweisungsparameter ab 900 *AssignIn...* eingetragen wird.

Eine Nummer 0 im Zuweisungsparameter bedeutet, dass der entsprechende Sensor nicht angeschlossen und nicht aktiviert ist. Der Eingang wird folglich auch nicht überwacht. Deshalb sollte bei allen Zuweisungsparametern für nicht benötigte Sensoren eine Null

eingetragen werden. Der Sensorwert im laufenden Betrieb ist dann konstant gleich dem Minimalwert.



Hinweis

Falls ein externer analoger Sollwert benötigt wird, soll er immer auf Analogeingang 3 (Pin H) zugewiesen werden.

Parametrierbeispiel:

Der externe Sollwertgeber (Anzeigeparameter 2900) soll am analogen Eingang 3, und der Leistungswert (Anzeigeparameter 2918) analogen Eingang 1 angeschlossen werden. Für die übrigen Sensoren, die nicht verwendet werden, ist eine Null einzutragen.

<u>Nummer</u>	<u>Parameter</u>	<u>Wert</u>	<u>Einheit</u>
900	AssignIn_SetpExt	3	
918	AssignIn_MeasPower	1	

15.2.3 Messbereiche der Sensoren

In den HEINZMANN-Steuergeräten haben alle Sensorparameter und alle Werte, die sich darauf beziehen, einen maximal möglichen Wertebereich. Temperatursensoren können dadurch im Bereich von -100 bis $+1000$ °C und das Istleistungssignal kann bis 2500 kW verarbeitet werden. Drucksensoren überstreichen einen Maximalbereich von 0 bis 5 bar. Sensoren ohne physikalischen Messbereich (Sollwertgeber) werden in Prozent angezeigt.

Da es Drucksensoren mit unterschiedlichen Messbereichen gibt, muss dem Steuergerät der tatsächliche, gegenüber dem maximal möglichen eingeschränkte, physikalische Wertebereich mitgeteilt werden. Das sind die physikalischen Werte, die dem minimalen und maximalen Eingangswert entsprechen (z.B. 0,5 bis 4,5 V oder 4 bis 20 mA).

Temperatursensoren haben meist ein nichtlineares Verhalten, weshalb schon ab Werk zwei Linearisierungskurven für die verschiedenen Temperatursensoren eingegeben werden. Deshalb ist eine Angabe des physikalischen Messbereiches für diese Sensoren nicht erforderlich.

Sensor	minimaler Messwert	maximaler Messwert
Externer Sollwert	950 <i>SetpExtLow</i>	951 <i>SetpExtHigh</i>
Luftdruck Bank 1	966 <i>AirPress1Low</i>	967 <i>AirPress1High</i>
Luftdruck Bank 2	968 <i>AirPress2Low</i>	969 <i>AirPress2High</i>
Gasdruck	978 <i>GasPressLow</i>	979 <i>GasPressHigh</i>
Gasdifferenzdruck	980 <i>GasDeltaPressLow</i>	981 <i>GasDeltaPressHigh</i>
Venturidifferenzdruck Bank 1	982 <i>Vent1DeltaPressLow</i>	983 <i>Vent1DeltaPressHigh</i>
Venturidifferenzdruck Bank 2	984 <i>Vent2DeltaPressLow</i>	985 <i>Vent2DeltaPressHigh</i>
Externes Istleistungs-Signal	986 <i>MeasPowerSensorLow</i>	987 <i>MeasPowerSensorHigh</i>
Externes Gasqualität-Signal	998 <i>MeasGasQualityLow</i>	999 <i>MeasGasQualityHigh</i>

Parametrierbeispiel:

Ein Gasdrucksensor hat einen Messbereich von 0 bar bis 2 bar.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
978	<i>GasPressLow</i>	0,0	bar
979	<i>GasPressHigh</i>	2,0	bar

15.2.4 Beeinflussung der Reaktion bei Sensorfehlern

Sollwertgeber und Sensoren werden auf den gültigen Messbereich überwacht. Bei Über- oder Unterschreitung wird ein Sensorfehler detektiert. Falls ein Fehler erkannt wird, kann durch entsprechende Konfiguration die Fehlerreaktion beeinflusst werden und so das Fehlerverhalten an die jeweilige Anwendung und Betriebsart angepasst werden.

Für Sollwertgeber und Sensoren können mit den Parametern ab 1000 *Subst..* Ersatzwerte definiert werden, mit denen das Steuergerät bei Ausfall des jeweiligen Sensors weiterarbeitet. Es besteht auch die Möglichkeit, im Fehlerfall nicht mit einem Ersatzwert weiterzuarbeiten, sondern den letzten gültigen Wert vor Ausfall des Sollwertgebers oder Sensors beizubehalten. Mit den Parametern ab 5000 *SubstOrLast...* wird gewählt, mit welchem Wert das Steuergerät nach Ausfall des Sollwertgebers oder Sensors weiterarbeitet. Wird der entsprechende Parameter auf „1“ gesetzt, wird der definierte Ersatzwert genommen, bei „0“ wird der letzte gültige Wert genommen. Durch diese Fehlerbehandlung kann ein sicherer Notbetrieb der Anlage aufrechterhalten werden.

In der folgenden Liste werden die Parameter, in die die Ersatzwerte eingetragen werden müssen und die zugehörigen Parameter zur Wahl der Ersatzwertbehandlung aufgeführt.

Ersatzwert	Ersatzwertwahl	Ersatzwert für
1000 <i>SubstSetpExt</i>	5000 <i>SubstOrLastSetpExt</i>	Externer Sollwert
1006 <i>SubstAirPress1</i>	5006 <i>SubstOrLastAirPress1</i>	Luftdruck Bank 1
1007 <i>SubstAirPress2</i>	5007 <i>SubstOrLastAirPress2</i>	Luftdruck Bank 2
1008 <i>SubstAirTemp</i>	5008 <i>SubstOrLastAirTemp</i>	Lufttemperatur
1010 <i>SubstGasTemp</i>	5010 <i>SubstOrLastGasTemp</i>	Gastemperatur
1014 <i>SubstGasPress</i>	5014 <i>SubstOrLastGasPress</i>	Gasdruck
1015 <i>SubstGasDeltaPress</i>	5015 <i>SubstOrLastGasDeltaP</i>	Gasdifferenzdruck
1016 <i>SubstVent1DeltaPress</i>	5016 <i>SubstOrLastVent1DP</i>	Venturidifferenzdruck Bank 1
1017 <i>SubstVent2DeltaPress</i>	5017 <i>SubstOrLastVent2DP</i>	Venturidifferenzdruck Bank 2
1018 <i>SubstMeasuredPower</i>	5018 <i>SubstOrLastMeasPower</i>	Externes Lastsignal
1024 <i>SubstMeasGasQuality</i>	5024 <i>SubstOrLastGasQy</i>	Externes Gasqualitätsignal

Bei den Sollwert- und Sensoreingängen besteht weiterhin mit den Parametern ab 5040 *HoldOrReset...* die Möglichkeit zu entscheiden, wie das Steuergerät reagieren soll, wenn der Fehler selbständig wieder verschwindet (z.B. Wackelkontakt in der Verkabelung). Falls der zugehörige Parameter auf "1" gesetzt ist, wird der Fehler als selbthaltend angesehen. Das Steuergerät reagiert also nicht darauf, wenn der Sensormesswert wieder in den gültigen Bereich kommt. Bei "0" wird der Fehler wieder zurückgesetzt und mit dem aus dem Sensor kommenden Signal weitergearbeitet.

Parameter	Reaktion auf Fehler an
5040 <i>HoldOrResetSetpExt</i>	Externer Sollwert
5046 <i>HoldOrResetAirPress1</i>	Luftdruck Bank 1
5047 <i>HoldOrResetAirPress2</i>	Luftdruck Bank 2
5048 <i>HoldOrResetAirTemp</i>	Lufttemperatur
5050 <i>HoldOrResetGasTemp</i>	Gastemperatur
5054 <i>HoldOrResetGasPress</i>	Gasdruck
5055 <i>HoldOrResetGasDeltaPress</i>	Gasdifferenzdruck
5056 <i>HoldOrResetVent1DeltaPress</i>	Venturidifferenzdruck Bank 1
5057 <i>HoldOrResetVent2DeltaPress</i>	Venturidifferenzdruck Bank 2
5058 <i>HoldOrResetMeasuredPower</i>	Externes Lastsignal
5064 <i>HoldOrResetMeasGasQuality</i>	Externes Gasqualitätsignal

15.2.5 Abgleich der Analogen Eingänge

Sensoren setzen eine physikalische Größe (z.B. Druck) in eine elektrische Größe (Spannung, Strom) um. Das Steuergerät misst die Spannung oder den Strom und zeigt diese direkt. Damit das Steuergerät mit dem physikalischen Sensorwert arbeiten kann, ist es notwendig, ihm durch zwei Referenzwerte den Bezug zwischen den elektrisch gemessenen Werten und den tatsächlichen physikalischen Größen mitzuteilen. Die Referenzwerte sind die Sensorausgangswerte, die zu den im Kapitel [↑] 15.2.3 *Messbereiche der Sensoren* beschriebenen minimalen bzw. maximalen Messwerten der Sensoren gehören. Damit ist das Steuergerät in der Lage, den Messwert zu normieren und prozentual vom Sensorbereich bzw. direkt als physikalischen Wert anzuzeigen.

Zu jedem der analogen Eingänge gehören ein unterer Referenzwert (Parameter 15xx *AnalogInx_RefLow* bzw. *IntAnalogInx_RefLow*) und ein oberer Referenzwert (Parameter 15xx *AnalogInx_RefHigh* bzw. *IntAnalogInx_RefHigh*).

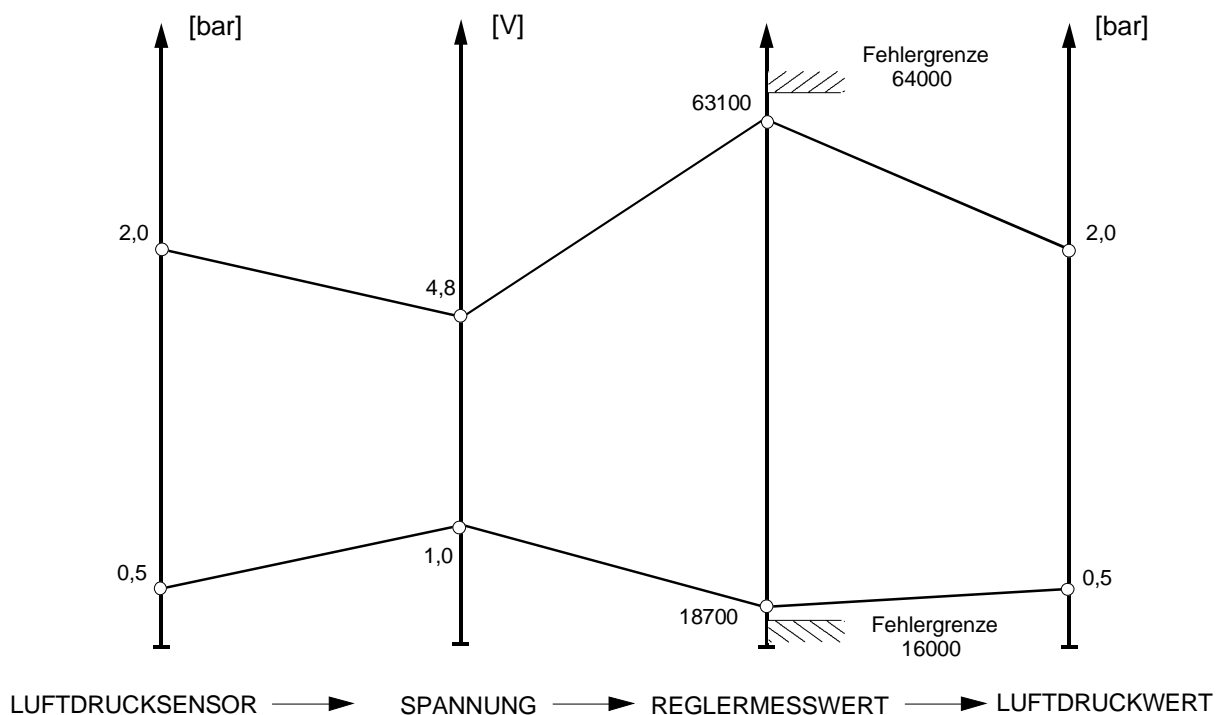


Abbildung 29: Messvorgang

Parametrierbeispiel:

Der Differenzdrucksensor vom Venturimischer 1 ist am internen analogen Eingang 3 angeschlossen. Er hat einen Messbereich von 0 mbar bis 100 mbar, der in eine Spannung von 0,5 V bis 4,5 V umgewandelt wird. Der Parameter 3555 *IntAnalogIn3* zeigt den aktuellen Messwert und der Parameter 2916 *Vent1DeltaPressure* zeigt den umgewandelten Messwert in mbar an.

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
916	<i>AssignIn_VentIDpress</i>	3	
982	<i>VentIDeltaPressLow</i>	0	mbar
983	<i>VentIDeltaPressHigh</i>	100	mbar
1560	<i>IntAnalogIn3_RefLow</i>	0,5	V
1561	<i>IntAnalogIn3_RefHigh</i>	4,5	V

15.2.6 Filterung der analogen Eingänge

Der Messwert des analogen Eingangs kann über einen Digitalfilter gefiltert werden. Die zugehörigen Parameter liegen auf den Nummern 15x4 *AnalogInx_Filter* bzw. *IntAnalogInx_Filter*.

In diese Parameter wird ein Filterwert zwischen 1 und 255 eingetragen.. Ein Wert von 1 bedeutet dabei keine Filterung. Die Zeitkonstante der Filterung berechnet sich aus diesem Filterwert nach folgender Formel:

$$\tau = \frac{\text{Filterwert}}{62,5} \text{ [s].}$$

Für normal schnelle Sensoränderungen ist ein Filterwert von 8 zu verwenden. Bei sich langsamer ändernden Messgrößen, wie z.B. Temperaturen, kann ein Filterwert von ca. 50 verwendet werden. Die Zeitkonstante der Filterung sollte in etwa der Zeitkonstanten des Sensors entsprechen.

Parametrierbeispiel:

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
1524	<i>AnalogIn2_Filter</i>	8	

$$\tau = \frac{8}{62,5} \text{ [s]} = 0,128 \text{ s}$$

15.2.7 Fehlererkennung bei den analogen Eingängen

Bei Ausfall eines Sensors (z.B. durch Kurzschluss oder Kabelbruch) werden vom Steuergerät Spannungen bzw. Ströme gemessen, die außerhalb des normalen Messbereichs liegen. Die Messwerte außerhalb des normalen Messbereichs können als unzulässiger Betriebsbereich definiert werden, bei denen das Steuergerät einen Ausfall des Sensors erkennt.

Die Fehlergrenzen werden wie die Referenzwerte in der elektrischen Einheit eingegeben.

Durch die Parameter 15x2 *AnalogInx_ErrorLow* bzw. *IntAnalogInx_ErrorLow* und *TempIn_ErrorLow* bzw. *IntTempIn_ErrorLow* werden die unteren Fehlergrenzen bestimmt. Durch die Parameter 15x3 *AnalogInx_ErrorHigh* bzw. *IntAnalogInx-*

_ErrorHigh und *TempInx_ErrorHigh* bzw. *IntTempIn_ErrorHigh* werden die oberen Fehlergrenzen bestimmt.

Parametrierbeispiel:

Der Differenzdrucksensor vom Venturimischer 1 am internen analogen Eingang 3 liefert normalerweise einen Messwert von 0,5 bis 4,5 Volt. Bei Kurzschluss bzw. Kabelbruch werden diese Werte unter- bzw. überschritten. Der Bereich unterhalb eines Messwertes von 0,3 Volt und oberhalb von 4,7 Volt wird durch folgende Parameter als unzulässig definiert:

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
916	<i>AssignIn_Vent1Dpress</i>	3	
982	<i>Vent1DeltaPressLow</i>	0	mbar
983	<i>Vent1DeltaPressHigh</i>	100	mbar
1560	<i>IntAnalogIn3_RefLow</i>	0,5	V
1561	<i>IntAnalogIn3_RefHigh</i>	4,5	V
1562	<i>IntAnalogIn3_ErrorLow</i>	0,3	V
1563	<i>IntAnalogIn3_ErrorHigh</i>	4,7	V

Die Fehlergrenzen sollten nicht zu nahe an dem Minimal- bzw. Maximalwert liegen, damit natürliche Messwertschwankungen des Sensors nicht zu einer Fehlererkennung führen. Andererseits muss ein Kurzschluss oder Kabelbruch sicher erkannt werden können.

Bei einem erkannten Fehler wird der entsprechende Fehlerparameter des zugehörigen Sensors gesetzt. Die Reaktion auf diesen Fehler wird im Kapitel [↑ 20.5 Fehlerparameterliste](#) beschrieben. Falls ein analoger Eingang nicht verwendet wird, er also keinem Sensor zugewiesen ist, wird er auch nicht auf Fehler überwacht.

15.2.8 Übersicht über die Parameter für einen analogen Eingang

Für Sollwert- oder Druckeingänge sind folgende Parameter vorhanden:

Parameter	Bedeutung
15x0 <i>AnalogInx_RefLow</i> bzw. <i>IntAnalogInx_RefLow</i>	unterer Referenzwert
15x1 <i>AnalogInx_RefHigh</i> bzw. <i>IntAnalogInx_RefHigh</i>	oberer Referenzwert
15x2 <i>AnalogInx_ErrLow</i> bzw. <i>IntAnalogInx_ErrLow</i>	untere Fehlergrenze
15x3 <i>AnalogInx_ErrHigh</i> bzw. <i>IntAnalogInx_ErrHigh</i>	obere Fehlergrenze
15x4 <i>AnalogInx_Filter</i> bzw. <i>IntAnalogInx_Filter</i>	Filterkonstante
35x0 <i>AnalogInx</i> bzw. <i>IntAnalogInx</i>	aktueller Messwert in %
35x1 <i>AnalogInx_Value</i> bzw. <i>IntAnalogInx_Value</i>	aktueller Messwert in elektrischer Einheit

Für Temperatureingänge existieren folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
1542 <i>TempIn_ErrorLow</i> bzw. 1592 <i>IntTempInErrorLow</i>	untere Fehlergrenze
1543 <i>TempIn_ErrorHigh</i> bzw. 1593 <i>IntTempIn_ErrorHigh</i>	obere Fehlergrenze
1544 <i>TempIn_Filter</i> bzw. 1594 <i>IntTempIn_Filter</i>	Filterkonstante
3540 <i>TempIn</i> bzw. 3590 <i>IntTempIn</i>	aktueller Messwert in °C
3541 <i>TempIn_Value</i> bzw. 3591 <i>IntTempIn_Value</i>	aktueller Messwert in Digits

Eingänge, die keinem Sensor zugeordnet werden, werden nicht auf Fehler überwacht und es wird lediglich der Messwert 35xx *AnalogInx_Value* bzw. *TempIn_Value* angezeigt.

15.3 Digitale Eingänge

Die Gasdosiereinheit ELEKTRA besitzt nur einen digitalen Eingang. Dabei ist dieser Eingang vom Werk aus bereits für das Stoppsignal fest zugewiesen. Bei Aktivierung des Eingangs wird das Gasventil geschlossen.

Mit dem Parameter 4810 *StopImpulseOrSwitch* wird festgelegt, ob bereits schon ein Schaltimpuls genügt um das Gasventil zu schließen oder ob der Schalter geschlossen bleiben muss.

4810 <i>StopImpulseOrSwitch</i> = 0	nur wenn Schalter geschlossen ist, wird das Gasventil geschlossen
4810 <i>StopImpulseOrSwitch</i> = 1	Schaltimpuls reicht aus um Gasventil zu schließen

Mit dem Parameter 4811 *StopOpenOrClose* wird festgelegt, ob der Schalteingang high-aktiv, d.h. aktiv bei geschlossenem Schalter, oder low-aktiv, d.h. aktiv bei geöffnetem Schalter, verwendet werden soll

4811 <i>StopOpenOrClose</i> = 0	aktiv bei geschlossenem Schalter
4811 <i>StopOpenOrClose</i> = 1	aktiv bei geöffnetem Schalter

Mit dem Anzeigeparameter 2810 *SwitchEngineStop* kann ersehen werden, ob die Funktion aktiviert ist. Dabei bedeutet eine „1“, dass die Funktion aktiv ist, während sie bei „0“ inaktiv ist.



Hinweis

Das Eingangssignal wird von der Steuerelektronik entprellt und muss deshalb mindestens 20 ms anliegen, um erkannt zu werden.

15.4 Analoge Ausgänge

Die Gasdosiereinheit ELEKTRA besitzt zwei Multifunktion-Ports die auch als analoge Ausgänge mit 4..20 mA Stromsignale verwendet werden können (\uparrow 15.1 Wählbare Ein- und Ausgänge). Diese Ausgänge können als Drehzahl- oder Füllungsanzeige oder auch als Sollwertausgang für weitere Geräte verwendet werden.

15.4.1 Zuweisung der Ausgabeparameter zu den analogen Ausgängen

Über die analogen Ausgänge kann jeder Parameter des Steuergerätes ausgegeben werden. Dazu muss lediglich die Parameternummer des auszugebenden Wertes in die folgenden Parameter eingetragen werden.

1640 <i>CurrentOut1_Assign</i>	Stromausgang 1
1645 <i>CurrentOut2_Assign</i>	Stromausgang 2

Parametrierbeispiel:

Über den Analogausgang 1 soll die Drehzahl (Anzeigeparameter 2000), über den Analogausgang 2 die Füllung (Anzeigeparameter 2300) ausgegeben werden.

<u>Nummer</u>	<u>Parameter</u>	<u>Wert</u>	<u>Einheit</u>
1640	<i>AnalogOut1_Assign</i>	2000	
1645	<i>AnalogOut2_Assign</i>	2300	



Hinweis

Die Signalausgabe kann invertiert werden (z.B. kleiner Strom bei hoher Drehzahl), indem die Parameternummer negativ eingegeben wird.

15.4.2 Wertebereich der Ausgabeparameter

Bei der Ausgabe eines Steuergeräteparameters über einen Analogausgang ist manchmal nicht der volle, sondern nur ein eingeschränkter Wertebereich von Interesse, zum Beispiel wenn nicht der Steuergeräte-Drehzahlbereich von 0..4000 min⁻¹ auf einem Instrument angezeigt werden soll, sondern nur der tatsächlich genutzte von 700..2100 min⁻¹.

Deshalb kann die Ausgabe mit den Parametern 16x3 *CurrentOutx_ValueMin* und 16x4 *CurrentOutx_ValueMax* an den gewünschten Bereich angepasst werden.

Da es viele unterschiedliche Wertebereiche gibt, sind in diesen Parametern die gewünschten unteren und oberen Ausgabewerte prozentual vom Wertebereich des jeweiligen Ausgabeparameters einzutragen. Wenn der volle Wertebereich erforderlich ist, muss für den Minimalwert 0 % und für den Maximalwert 100 % eingetragen werden.



Hinweis

Mit dem PC-Programm DcDesk 2000 können die Ausgabebereiche auch in der zum Parameter gehörenden Maßeinheit eingegeben werden.

Parametrierbeispiel:

Es soll die aktuelle Drehzahl 2000 *Speed* über Stromausgang 1 mit 4..20 mA ausgegeben werden. Dabei soll nur der Bereich von 500 min⁻¹ bis 1500 min⁻¹ beachtet werden, d.h. 500 min⁻¹ entsprechen 4 mA und 1500 min⁻¹ entsprechen 20 mA. Der Wertebereich dieses Parameters geht von 0 bis 4000 min⁻¹, die Ausgabe muss also angepasst werden:

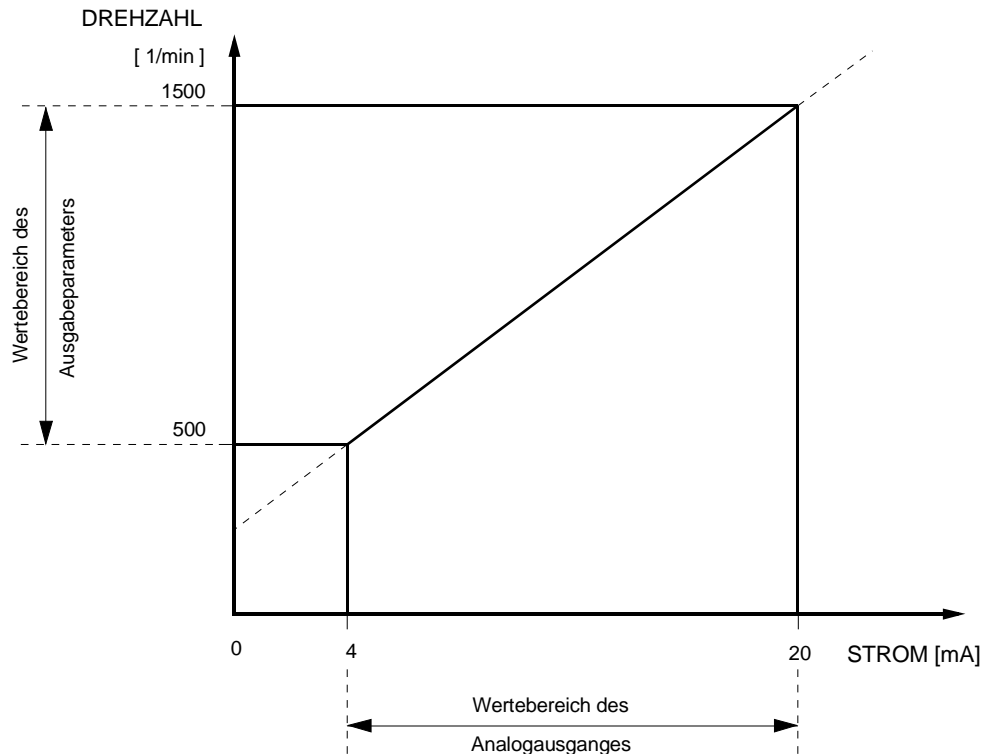


Abbildung 30: Ausgabe eines Parameters über einen Analogausgang

$$1643 \text{ CurrentOut1_ValueMin} = \frac{500}{4000} * 100\% = 12,5\%$$

$$1644 \text{ CurrentOut1_ValueMax} = \frac{1500}{4000} * 100\% = 37,5\%$$

Nummer	Parameter	Wert	Einheit
1640	CurrentOut1_Assign	2000	
1643	CurrentOut1_ValueMin	12,5	%
1644	CurrentOut1_ValueMax	37,5	%

15.4.3 Wertebereich der analogen Ausgänge

Bei den Stromausgängen ist meistens nicht der Maximalausgangsbereich von ca. 0..22 mA, sondern der Standardausgangsbereich von 4..20 mA erwünscht.

Für die Anpassung des Ausgangsbereiches werden die Parameter 16x1 *CurrentOutx_RefLow* und 16x2 *CurrentOutx_RefHigh* bereitgestellt. Der einzugebende Wert kann direkt in der Einheit mA parametrisiert werden.

Parametrierbeispiel:

Es soll die aktuelle Drehzahl 2000 *Speed* über einen Stromausgang mit 4..20 mA ausgegeben werden. Dabei soll nur der Bereich von 500 min⁻¹ bis 1500 min⁻¹ ausgegeben werden, d.h. 500 min⁻¹ entsprechen 4 mA und 1500 min⁻¹ entsprechen 20 mA:

<u>Nummer</u>	<u>Parameter</u>	<u>Wert</u>	<u>Einheit</u>
1640	<i>CurrentOut1_Assign</i>	2000	
1641	<i>CurrentOut1_RefLow</i>	4,00	mA
1642	<i>CurrentOut1_RefHigh</i>	20,00	mA
1643	<i>CurrentOut1_ValueMin</i>	12,5	%
1644	<i>CurrentOut1_ValueMax</i>	37,5	%

15.5 Digitale Ausgänge

Die Gasdosiereinheit ELEKTRA besitzt zwei Multifunktion-Ports die auch als digitale Ausgänge verwendet werden können (\uparrow 15.1 *Wählbare Ein- und Ausgänge*). Diese Ausgänge können zur Ansteuerung von optischen oder akustischen Signalgebern oder zur Signalübertragung an andere Geräte genutzt werden. Die maximale Ausgangsstrom beträgt jeweils 0,3 A.

Jeder Mess- oder Anzeigewerte mit dem Wertebereich [0,1] aus der Parameterliste 2 kann einem digitalen Ausgang zugewiesen werden. Die aktuell ausgegebenen Werte werden in den Parametern 2851 *DigitalOut1* und 2852 *DigitalOut2* angezeigt.



Hinweis

Die folgend beschriebene Parametrierung kann auf sehr einfache und bequeme Weise über ein Spezialfenster von DcDesk 2000 erreicht werden. Außerdem ist über dieses Fenster eine Testausgabe möglich, mit der die Verkabelung des Digitalausgangs überprüft werden kann.

15.5.1 Zuweisung der Ausgabeparameter

Die Zuweisung erfolgt in den Parametern 851 *DigitalOut1_Assign* und 852 *DigitalOut2_Assign*. Dort müssen jeweils die gewünschten Parameternummern der Anzeigewerte eingetragen werden. Falls der Ausgang den Wert invertiert darstellen soll, ist die Parameternummer mit negativem Vorzeichen einzutragen.

Parametrierbeispiel:

Der Ausgang 1 soll die Information „Maximale Füllungsbegrenzung aktiv“ und der Ausgang 2 soll aktiv sein, solange der Motorstart nicht freigegeben ist (also wenn nicht 3806 *EngineRelease*):

<u>Nummer</u>	<u>Parameter</u>	<u>Wert</u>	<u>Einheit</u>
851	<i>DigitalOut1_Assign</i>	2711	
852	<i>DigitalOut2_Assign</i>	-3806	

16 Inbetriebnahme des ELEKTRA mit Durchflussregelung

16.1 Allgemeine Konfiguration der Ein und Ausgänge

Die allgemeine Vorgehensweise zur Konfigurierung und zum Einmessen der Ein- und Ausgänge für ELEKTRA kann dem Kapitel \uparrow 15 *Konfigurierung und Einmessen der Ein- und Ausgänge* entnommen werden.

SetpExt (externer Durchfluss-Sollwert) und GasQuality sind die einzigen in ELEKTRA verfügbaren Sensoren. Außerdem gibt es drei sogenannte interne Sensoren im Kontrollgerät. GasTemp (Gas Temperatur), GasPressure (absoluter Gasdruck vor Drossel) und GasDeltaPressure (Gasdifferenzdruck über Drossel). Sie werden vor der Lieferung bei HEINZMANN werkskalibriert und müssen normalerweise nicht mehr abgestimmt werden. Die Istwerte dieser Sensoren sind in den Parametern 2910 *GasTemp*, 2914 *GasPressure* und 2915 *GasDeltaPressure* abzulesen.

Es wird empfohlen, die Kalibrierung des GasDeltaPressure Sensors regelmäßig (beispielsweise halbjährlich) zu überprüfen und eine mögliche angemessene Abweichung des Sensors auszugleichen. Das sollte bei stillstehendem Motor durchgeführt werden, wenn kein Gasdruck vor dem Gasventil anliegt (Gasdruckregler geschlossen und Gasentlüftungsventile offen). In diesem Fall sollte der Ausgang des GasDeltaPressure Sensors, der in Parameter 3556 *IntAnalogIn2_Value* ablesbar ist, 0,5 V betragen (Differenzdruck nahe 0 mbar). Zum Einmessen des Sensors ist wie folgt vorzugehen:

- Ist-Wert von Par. 3556 *IntAnalogIn2_Value* überprüfen. Liegt dieser Wert über 0,55 V bzw. unter 0,45 V, dann ist die Abweichung des Sensors zu groß, der Sensor ist auszutauschen, bitte wenden Sie sich an HEINZMANN.
- Werte von Parameter 3556 *IntAnalogIn2_Value* und Parameter 1555 *IntAnaIn2_RefLow* vergleichen. Lässt sich ein Unterschied feststellen, dann ist der Wert von Parameter 3556 *IntAnalogIn2_Value* in Parameter 1555 *IntAnaIn2_RefLow* zu kopieren und sämtliche Parameter im Kontrollgerät zu sichern (F6 oder Kontrollgerät->Parameter in Kontrollgerät speichern)

16.2 Funktionsbeschreibung und Konfiguration

16.2.1 ELEKTRA Sollwert

Der Durchfluss-/Positionssollwert kann auf vier Arten in ELEKTRA eingegeben werden.

16.2.1.1 Externer Durchfluss-Sollwert

Die normale Arbeitsweise von ELEKTRA: der Durchfluss-Sollwert wird vom ExtSetp. Sensor gegeben. Zur Verwendung des externen Durchfluss-Sollwerts bitte wie folgt vorgehen:

Sensor wie in \uparrow 15 Konfigurierung und Einmessen der Ein- und Ausgänge beschrieben konfigurieren.

Parameter 5300 *GMUPosSetpointPCOn* und Parameter 5301 *GMUFlowSetpoint-PCOn* auf 0 setzen.

Nachdem diese Konfiguration abgeschlossen ist, ist der Wert des externen Durchfluss-Sollwerts in Parameter 2900 *SetpointExtern* und 3303 *NormGasFlowSetp* abzulesen.

16.2.1.2 Durchfluss-Sollwert über DcDesk2000

Zur Unterstützung von Funktionsprüfungen, Inbetriebnahme und Fehlersuche kann, unabhängig vom externen Sollwert, ein Durchfluss-Sollwert über DcDesk2000 vorgegeben werden. In diesem Fall wird der externe Sollwert deaktiviert und ELEKTRA steuert das Gasventil, um den über DcDesk2000 vorgegebenen Durchfluss-Sollwert zu erreichen. Zur Verwendung des Durchfluss-Sollwerts von DcDesk2000 wie folgt vorgehen:

Parameter 1301 *GMUFlowSetpointPC* auf gewünschten Durchfluss-Sollwert stellen

Parameter 5300 *GMUPosSetpointPCOn* auf 0 und 5301 *GMUFlowSetpoint-PCOn* auf 1 stellen.

Nachdem diese Konfiguration abgeschlossen ist, ist der Istwert des externen Durchfluss-Sollwerts in Parameter 3303 *NormGasFlowSetp* abzulesen. Folglich sollten beide Parameter 1301 *GMUFlowSetpointPC* und 3303 *NormGasFlowSetp* denselben Wert haben.

16.2.1.3 Positions-Sollwert des Gasventils über DcDesk2000

Als zusätzliche Funktion zur Unterstützung von Funktionsprüfungen, Inbetriebnahme und Fehlersuche lässt sich der Dosieralgorithmus abschalten und über DcDesk2000 ein einfacher Gasventil-Positionssollwert vorgeben. In diesem Fall regelt ELEKTRA den Gasdurchfluss nicht mehr, sondern regelt nur noch die Drossel auf den gegebenen Positionssollwert ein. Zum Konfigurieren dieses Betriebs bitte wie folgt vorgehen:

Parameter 1300 *GMUPosSetpointPC* auf gewünschten Gasventil- Positionssollwert stellen.

Parameter 5300 *GMUPosSetpointPCOn* und Parameter 5301 *GMUFlowSetpointPCOn* auf 0 stellen.

Nachdem diese Konfiguration abgeschlossen ist, ist der Istwert des Positionssollwerts in Parameter 2330 *ActPosSetpoint* abzulesen. Folglich sollten beide Parameter 1300 *GMUPosSetpointPC* und 2330 *ActPosSetpoint* denselben Wert haben.



Achtung

Wenn beide Parameter 5300 *GMUPosSetpointPCOn* und 5301 *GMUFlowSetpointPCOn* auf 1 stehen, wird der Gasventil-Positionssollwert von DcDesk2000 aktiviert und der Durchflusssollwert von DcDesk2000 ist nicht länger aktiv.

16.2.1.4 Sicherheitshinweise

Die Durchfluss- und Positions-Sollwerte von DcDesk2000 können verwendet werden, wenn der Motor in Betrieb ist. Es kann aber auch zwischen den beiden Sollwert-Arten umgeschaltet werden, wenn der Motor läuft. Dabei ist es aber wichtig zu wissen, dass in diesen Fällen der übliche externe Durchflusssollwert, der normalerweise von einem externen AFR-Regler gesteuert wird, deaktiviert ist. Anders ausgedrückt ist der AFR Regler des Motors nicht aktiv und der Bediener des DcDesk2000 ist allein dafür verantwortlich, Gaszufuhr und Gas/Luft-Mischungsverhältnis des Motors zu regeln. Diese quasi-manuelle Regelung des Motors ist zum einen langsam, zum anderen gefährlich, Fehler können leicht passieren und zu schweren Verletzungen oder Schäden führen. HEINZMANN empfiehlt daher ausdrücklich, diese Funktionen nur auf wirklich fortgeschrittene und erfahrene Bediener zu beschränken.

16.2.2 Parameter der Durchflussregelung

Während im Gasfluss-Regelungsmodus Parameter 5300 *GMUPosSetpointPCOn* = 0 ist, regelt ELEKTRA den Gasdurchfluss über einen PID Regelkreis. Die damit verbundenen P-, I- und D-Faktoren finden sich in den Parametern 1322 *GasFlowGovGain*, 1323 *GasFlowGovStability* und 1324 *GasFlowGovDerivative*. Normalerweise werden sie bei HEINZMANN werkseingestellt, können aber individuell geändert werden, um den Gasdurchflussregler für kundenspezifische Motoren zu optimieren.

16.2.3 Gasdichte

Da die Gasdichte für den Regelungsalgorithmus von ELEKTRA ganz entscheidend ist, muss sie für die präzise Regelung des Gasdurchflusses angegeben werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, diese Information an ELEKTRA weiterzugeben.

16.2.3.1 Konstante Gasdichte

Bei Anlagen mit konstanter Gasqualität kann die Gasdichte als Festwert in ELEKTRA konfiguriert werden. Gehen Sie dazu bitte wie folgt vor:

Parameter 1303 *NormGasGravity* auf den gewünschten Wert einstellen [kg/Nm³].

Sicherstellen, dass Parameter 5303 *GasQualityInputOn* auf 0 steht.

16.2.3.2 Veränderliche Gasdichte

Einige Anlagen verwenden unterschiedliche Gase oder ein Gas in unterschiedlichen Qualitäten. In solchen Fällen kann es durchaus interessant sein, ELEKTRA so einzustellen, dass sich die intern verwendete Information über die Gasdichte nach einem externen Analogsignal richtet. Bitte gehen Sie wie folgt vor:

Konfigurieren Sie den Sensor der Gasqualität gemäß [↑ 15.2 Analoge Eingänge](#). Danach wird die tatsächliche Gasqualität in Parameter 2911 *GasQuality* in [%] angezeigt.

Eine Kurve über die Abhängigkeit der Gasdichte von der Gasqualität ist in ELEKTRA verfügbar (Parameter 9600-9609 *GasQty:Input(0-9)*, 9620-9629 *GasQty:Gravity(0-9)*). Sie enthält 10 frei definierbare Punkte. Jeder Punkt ordnet einer Gasdichte eine Gasqualität zu. Stellen Sie die Kurve nach Ihren Bedürfnissen ein.

Stellen Sie Parameter 5303 *GasQualityInputOn* auf 1.

Die aktuell verwendete Gasdichte wird in Parameter 3304 *NormGasGravity* angegeben.

16.2.4 Motorzustände

ELEKTRA bestimmt 4 verschiedene Motorzustände, je nach aktuellem Positions- oder Durchfluss-Sollwert und nach den Fehlern, die vom Kontrollgerät festgestellt werden. Diese 4 Zustände werden in den Parametern 3802-3806 angezeigt und werden im Folgenden kurz beschrieben:

Parameter 3802 *EngineStop* wird bei Feststellung eines Stopps gesetzt (fataler Fehler oder externer Stopp-Befehl).

Bei Ausführung als Schalter (4810 *StopImpulseOrSwitch* = 0), wird Parameter 3802 *EngineStop* zurückgesetzt, wenn kein Stoppzustand vorliegt (kein fataler Fehler und kein externer Stopp-Befehl).

Bei Ausführung als Impuls (4810 *StopImpulseOrSwitch* = 1), wird der Parameter 3802 *EngineStop* zurückgesetzt, wenn kein Stoppzustand vorliegt (weder ein fataler Fehler noch ein externer Stopp-Befehl) und der Zustand „Motor steht“ erkannt wird.

Zusammenfassend, in Parameternummern bzw. logischen Operatoren ausgedrückt, bedeutet das:

3802 <i>EngineStop</i> = 1,	wenn 3800 <i>EmergencyAlarm</i> = 1 (fataler Fehler) oder 2810 <i>SwitchEngineStop</i> = 1 (externer Stopp Befehl)
3802 <i>EngineStop</i> = 0,	wenn 3800 <i>EmergencyAlarm</i> = 0 (kein fataler Fehler) und 2810 <i>SwitchEngineStop</i> = 0 (kein externer Stopp- Befehl) und 4810 <i>StopImpulseOrSwitch</i> = 0 (Schalter) oder 3803 <i>EngineStopped</i> = 1

Parameter 3806 *EngineReleased* wird gesetzt, wenn *EngineStop* nicht aktiv ist (Parameter 3802 *EngineStop* = 0). Folglich ist

3806 <i>EngineReleased</i> = 1,	wenn 3802 <i>EngineStop</i> = 0
3806 <i>EngineReleased</i> = 0,	wenn 3802 <i>EngineStop</i> = 1

Parameter 3805 *EngineRunning* wird gesetzt, wenn *EngineRelease* (Gasgemischregelung freigegeben) gesetzt ist (3806 *EngineReleased* = 1, 3802 *EngineStop* = 0), der aktuell gültige Positions- oder Durchflusssollwert nicht 0 ist und kein Nulldruck-Zustand in der Einheit feststellbar ist.

Parameter 3805 *EngineRunning* wird zurückgesetzt, wenn der aktuelle Positions- oder Durchfluss-Sollwert 0 beträgt.

Folglich ist

3805 <i>EngineRunning</i> = 1,	wenn 3806 <i>EngineReleased</i> = 1 (<i>EngineRelease</i> gesetzt, <i>EngineStop</i> nicht
--------------------------------	---

aktiv)
und
[(5300 *GMUPosSetpointPCOn* = 1
und
1300 *GMUPosSetpointPC* > 0)
(Positions-Sollwert-Modus und Positions-
Sollwert nicht 0)
oder
(5300 *GMUPosSetpointPCOn* = 0
und
3303 *NormGasFlowSetp* > 0)] (Durchfluss-
SollwertModus und Durchfluss-Sollwert nicht
0)
und
2915 *GasDeltaPressure* > 1350 *GasZero-
Delta-PLimit* (Druckunterschied über Einheit
> Nulldruckbegrenzung)

3805 *EngineRunning* = 0,

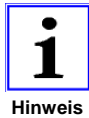
wenn
(5300 *GMUPosSetpointPCOn* = 1
und
1300 *GMUPosSetpointPC* = 0) (Positions-
sollwert-Modus und Positions-Sollwert 0)
oder
(5300 *GMUPosSetpointPCOn* = 0
und
3303 *NormGasFlowSetp* = 0) (Durchfluss-
Sollwertmodus und Durchfluss-Sollwert 0)

3303 *NormGasFlowSetp* = 0 ,

wenn
(5301 *GMUFlowSetpointPCOn* = 0
und
2900 *SetpointExtern* = 0) (externer
Durchfluss-Sollwert aktiv und externer
Durchfluss-Sollwert 0)
oder
(5301 *GMUFlowSetpointPCOn* = 1
und
1301 *GMUFlowSetpointPC* = 0) (DcDesk2000
Durchfluss-Sollwert aktiv und DcDesk2000
Durchfluss-Sollwert 0)

Parameter 3803 *EngineStopped* ist gesetzt, wenn *EngineRunning* (Motor läuft) nicht aktiv ist (3805 *EngineRunning* = 0). Folglich ist

3803 *EngineStopped* = 1, wenn 3805 *EngineRunning* = 0 ist
 3803 *EngineStopped* = 0, wenn 3805 *EngineStop* = 1 ist.



Ein Positions- oder Durchflusssollwert ist nur im EngineRunning Modus aktiv, d.h. nur, wenn EngineStop nicht aktiv ist und eine bestimmte (> 1350 GasZeroDelta-PLimit) Gasdifferenzdruck über dem Gasventil festgestellt worden ist. Anderenfalls, wenn beispielsweise kein Gasdifferenzdruck vorhanden ist, bleibt das Gasventil geschlossen.

16.2.5 Sicherheitsfunktionen

Im folgenden Kapitel werden die in ELEKTRA vorhandenen Sicherheitsfunktionen, die entsprechenden Parameter und die Vorgehensweise für eine kundenspezifische Konfiguration beschrieben.

16.2.5.1 Null-Gasdifferenzdruck

Ein Null-Gasdifferenzdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der Gasdifferenzdruck unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2915 \text{ GasDeltaPressure} \leq 1350 \text{ GasZeroDeltaPLimit}$$

Da es sich bei Stillstand des Motors um einen normalen Zustand handelt, wird der Fehler 3030 *ErrZeroGasDeltaP* nur dann gesetzt und angezeigt, wenn der Zustand des Null-Gasdifferenzdrucks auftritt, während der Motor läuft (3805 *EngineRunning* = 1), EngineStop nicht aktiv ist und nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay*. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler fatal, denn er verursacht einen Motorstopp-Zustand (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstopp-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

16.2.5.2 Niedriger Gasdifferenzdruck

Ein niedriger Gasdifferenzdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der Gasdifferenzdruck unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2915 \text{ GasDeltaPressure} \leq 1351 \text{ GasDeltaPressureMin}$$

Da es sich bei Stillstand des Motors um einen normalen Zustand handelt, wird der entsprechende Fehler 3031 *ErrLowGasDeltaP* nur dann gesetzt und angezeigt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdifferenzdrucks auftritt, während der Motor läuft (3805 *EngineRunning* = 1), EngineStop nicht aktiv ist, sowie nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay*. Bei diesem Fehler

handelt es sich nur um einen Alarm, er ist nicht fatal und führt nicht zum Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 0, 3801 *CommonAlarm* =1), das Gasventil wird nicht geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdifferenzdrucks verschwindet, bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

16.2.5.3 Hoher Gasdifferenzdruck

Ein hoher Gasdifferenzdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der Gasdifferenzdruck über einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2915 \text{ GasDeltaPressure} \geq 1352 \text{ GasDeltaPressureMax}$$

Der entsprechende Fehler 3032 *ErrHighGasDeltaP* ist immer aktiviert, unabhängig von der Situation des Motorlaufs; er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

16.2.5.4 Niedriger Gasdruck

Ein niedriger Gasdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der absolute Gasdruck vor der Drossel unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2914 \text{ GasPressure} \leq 1353 \text{ GasPressureMin}$$

Da es sich bei Stillstand des Motors um einen normalen Zustand handelt, wird der Fehler 3033 *ErrLowGasPress* nur dann gesetzt und angezeigt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdrucks auftritt, während der Motor läuft (3805 *EngineRunning* = 1), *EngineStop* nicht aktiv ist, bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay*. Bei diesem Fehler handelt es sich nur um einen Alarm, er ist nicht fatal und führt nicht zum Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 0, 3801 *CommonAlarm* =1), das Gasventil wird nicht geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdrucks verschwindet, bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

16.2.5.5 Hoher Gasdruck

Ein hoher Gasdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der Gasdruck vor der Drossel über einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2914 \text{ GasPressure} \geq 1354 \text{ GasPressureMax}$$

Der entsprechende Fehler 3034 *ErrHighGasPress* ist immer aktiviert, unabhängig von der Situation des Motorlaufs, er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

16.2.5.6 Niedrige Gastemperatur

Eine niedrige Gastemperatur wird von ELEKTRA festgestellt, wenn die Gastemperatur vor der Drossel unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2910 \text{ GasTemp} \leq 1355 \text{ GasTemperatureMin}$$

Der entsprechende Fehler 3035 *ErrLowGasTemp* ist immer aktiviert, unabhängig vom Motorlauf; er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Bei diesem Fehler handelt es sich nur um einen Alarm, er ist nicht fatal und führt nicht zum Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 0, 3801 *CommonAlarm* =1), das Gasventil wird nicht geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Zustand der niedrigen Gastemperatur verschwindet, und nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

16.2.5.7 Hohe Gastemperatur

Eine hohe Gastemperatur wird von ELEKTRA festgestellt, wenn die Gastemperatur vor der Drossel über einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2910 \text{ GasTemp} \geq 1356 \text{ GasTemperatureMax}$$

Der entsprechende Fehler 3036 *ErrHighGasTemp* ist immer aktiviert, unabhängig von der Situation des Motorlaufs; er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

16.2.5.8 Gasdurchfluss-Abweichung

ELEKTRA stellt eine Gasdurchfluss-Abweichung fest, wenn die Differenz zwischen gemessenem Gasdurchfluss 3309 *NormGasFlow* und dem Gasdurchfluss-Sollwert 3303 *NormGasFlowSetp* über einem bestimmten Grenzwert liegt 1361 *GasFlowDevLimit*:

$|3309 \text{ NormGasFlow} - 3303 \text{ NormGasFlowSetp}| > 1361 \text{ GasFlowDevLimit} * 3303 / 100$

Der entsprechende Fehler 3039 *ErrGasFlowDeviation* wird nur gesetzt und angezeigt, wenn sich ELEKTRA im Durchflusssollwert-Modus befindet (Positions-Sollwert AUS, 5300 *GMUPosSetpoint-PCOn* = 0), wenn die Durchfluss-Abweichung auftritt, während der Motor läuft (3805 *EngineRunning* = 1), EngineStop nicht aktiviert ist und nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1362 *GasFlowDevSetDelay*. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1363 *GasFlowDevResetDelay*.

17 Inbetriebnahme des ELEKTRA bei Lambda-Regelung

17.1 Allgemeine Konfiguration der Ein und Ausgänge

Die allgemeine Vorgehensweise zur Konfigurierung und zum Einmessen der Ein- und Ausgänge für ELEKTRA kann dem Kapitel \uparrow 15 *Konfigurierung und Einmessen der Ein- und Ausgänge* entnommen werden.

SetpExt (externer Durchfluss-Sollwert), GasQuality und MeasPower (elektrische Last) sind die einzigen verfügbaren Sensoren bei ELEKTRA. Außerdem verfügt das Kontrollgeräte über acht (8) vorkonfigurierte Sensoren. GasTemp (Gastemperatur), GasPressure (absoluter Gasdruck vor Drossel), GasDeltaPressure (Gasdifferenzdruck), AirTemp (Lufttemperatur), Vent1DeltaPressure (Gasmischer 1 Differenzdruck), Vent2DeltaPressure (Gasmischer 2 Differenzdruck), AirPressure1 (Luftdruck vor Gasmischer 1), AirPressure2 (Luftdruck vor Gasmischer 2). Sie werden vor der Lieferung bei HEINZMANN werkskalibriert und müssen normalerweise nicht mehr abgestimmt werden. Die Istwerte dieser Sensoren sind ablesbar in den Parametern 2910 *GasTemp*, 2914 *GasPressure*, 2915 *GasDeltaPressure*, 2908 *AirTemp*, 2916 *Vent1DeltaPressure*, 2917 *Vent2Delta-Pressure*, 2906 *AirPressure1* und 2907 *AirPressure2*.

Der Sensor *Vent2DeltaPressure* wird nur verwendet, wenn zwei Gasmischer am Motor montiert sind und 5315 *TwoOrOneGasMixer* eingestellt ist.

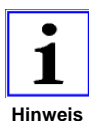
Üblicherweise werden keine Luftdrucksensoren vor Gasmischern verwendet: der Luftdruck vor Gasmischern wird normalerweise mit anderen Sensoren ermittelt (GasPressure, GasDeltaPressure und Venturi1DeltaPressure/Venturi2DeltaPressure). Bei bestimmten Anwendungen (z. B. Holzgas) sind spezielle Einsätze für Gasmischer erforderlich. Da in solchen Fällen die Berechnung des Luftdrucks vor den Gasmischern komplexer sein kann, ist die Verwendung zusätzlicher Sensoren für AirPressure1 und AirPressure2 empfehlenswert. Bei Verwendung solcher zusätzlicher Sensoren sollte 5304 *AirPressSensorOn* = 1 sein. Anderenfalls sind die Luftdrücke mit den vorhandenen Sensoren zu ermitteln.

Es wird empfohlen, die Kalibrierung der Sensoren GasDeltaPressure Vent1DeltaPressure und Vent2DeltaPressure regelmäßig (beispielsweise halbjährlich) zu überprüfen und eine mögliche plausible Abweichung der Sensoren auszugleichen. Das sollte bei stillstehendem Motor durchgeführt werden, wenn kein Gasdruck vor dem Gasventil anliegt (Gasdruckregler geschlossen und Gasentlüftungsventile offen). In diesem Fall sollte der Ausgang der GasDeltaPressure, Vent1DeltaPressure und Vent2DeltaPressure, der in den Parametern 3556 *IntAnalogIn2_Value* 3561 *IntAnalogIn3_Value*, 3566 *IntAnalogIn4_Value* ablesbar ist, etwa 0,5 V betragen (Differenzdruck nahe 0 mbar). Um die Kalibrierung der Sensoren zu überprüfen ist wie folgt vorzugehen:

- Ist-Wert von 3556 *IntAnalogIn2_Value* überprüfen. Liegt dieser Wert über 0,55 V bzw. unter 0,45 V, dann ist die Abweichung des Sensors zu groß, der Sensor ist auszutauschen, bitte wenden Sie sich an HEINZMANN.
- Werte von 3556 *IntAnalogIn2_Value* und 1555 *IntAnaIn2_RefLow* vergleichen. Lässt sich ein Unterschied feststellen, dann ist der Wert von 3556 *IntAnalogIn2_Value* in 1555 *IntAnaIn2_RefLow* zu kopieren und sämtliche Parameter im Kontrollgerät zu sichern (F6 oder Kontrollgerät->Parameter in Kontrollgerät speichern)
- Istwert von 3561 *IntAnalogIn3_Value* prüfen. Liegt dieser Wert über 0,55 V bzw. unter 0,45 V, dann ist die Abweichung des Sensors zu groß, der Sensor ist auszutauschen, bitte wenden Sie sich an HEINZMANN.
- Werte von 3561 *IntAnalogIn3_Value* und 1560 *IntAnaIn3_RefLow* vergleichen. Lässt sich ein Unterschied feststellen, dann ist der Wert von 3561 *IntAnalogIn3_Value* in 1560 *IntAnaIn3_RefLow* zu kopieren und sämtliche Parameter im Kontrollgerät zu sichern (F6 oder Kontrollgerät->Parameter in Kontrollgerät speichern)
- Istwert von 3566 *IntAnalogIn4_Value* prüfen. Liegt dieser Wert über 0,55 V bzw. unter 0,45 V, dann ist die Abweichung des Sensors zu groß, der Sensor ist auszutauschen, bitte wenden Sie sich an HEINZMANN.
- Werte von 3566 *IntAnalogIn4_Value* und 1565 *IntAnaIn4_RefLow* vergleichen. Lässt sich ein Unterschied feststellen, dann ist der Wert von 3566 *IntAnalogIn4_Value* in 1565 *IntAnaIn4_RefLow* zu kopieren und sämtliche Parameter im Kontrollgerät zu sichern (F6 oder Kontrollgerät ⇒ Parameter in Kontrollgerät speichern)

Werden die beiden Sensoren *Vent1DeltaPressure* und *Vent2DeltaPressure* (5315 *TwoOrOneGasMixer* = 1) verwendet, und einer dieser Sensoren ist fehlerhaft, dann kann vorübergehend ein verminderter Modus verwendet werden, indem man den fehlerhaften Sensor auf den richtigen legt. In diesem Fall wird nur ein Sensor verwendet, um die Luftströme durch beide Gasmischer zu berechnen. Einige Beispiele:

- *Vent1DeltaPressure* ist in Ordnung, aber *Vent2DeltaPressure* wird als fehlerhaft angesehen (3566 *IntAnalogIn4_Value* < 0,45 V). *Vent2DeltaPressure* auf den Sensor *Vent1DeltaPressure* legen, indem 917 *AssignIn_Vent2DPress* auf 3 gestellt wird.
- *Vent2DeltaPressure* ist in Ordnung, aber *Vent1DeltaPressure* wird als fehlerhaft angesehen (3561 *IntAnalogIn3_Value* < 0,45 V). *Vent1DeltaPressure* auf den Sensor *Vent2DeltaPressure* legen, indem 916 *AssignIn_Vent1DPress* auf 4 gesetzt wird.



Der verminderte Modus sollte nur verwendet werden, wenn kein Ungleichgewicht zwischen beiden Luftansaugsystemen vorliegt (Luftfilter im selben Zustand, kein Problem mit einem Turbolader...). Er sollte nur für begrenzte Zeit verwendet werden.

17.2 CAN-Kommunikation

Verwendet man eine ELEKTRA Lambda-Regelung mit einem HEINZMANN Drehzahl/Last-Regler (z.B. HELENOS), so nennt sich das gesamte System KRONOS 30M. Wenngleich die Lambda- und die Drehzahl/Lastregler weiterhin eigenständig arbeiten können ist es doch durchaus sinnvoll, eine CAN-Verbindung zwischen beiden Kontrollgeräten aufzubauen. Meist reduziert sich dadurch die Menge der erforderlichen Sensoren und ermöglicht eine gutes Zusammenwirken der beiden Regler und eine schnelle Reaktion, wenn eines der Geräte einen Fehler feststellt.

Zum Einschalten der CAN Kommunikation ist wie folgt vorzugehen:

- 4416 *CanSegmentOrBaudrate* auf 1 stellen
- 416 *CanBaudrate* auf die gewünschte CAN Baudrate einstellen (125, 250, 500 oder 1000 kBit/s). Achtung! Die CAN Baudrate aller auf dem CAN Bus vorhandenen Geräte muss gleich sein. Insbesondere muss der Parameter 416 *CanBaudrate* beim Drehzahl/Last-Regler und ELEKTRA den selben Wert zeigen.
- 402 *CanMyNodeNumber* und 403 *CanTxNodeNumber* nach der CAN-Bus Konfiguration einstellen. Beide Parameter sollten möglichst auf denselben Wert eingestellt werden, zum Beispiel 1 für den ersten KRONOS 30M auf dem Bus, 2 für den zweiten usw. 402 *CanMyNodeNumber* in ELEKTRA und 404 *CanPENodeNumber* in HELENOS müssen immer denselben Wert haben. Auch 403 *CanTxNodeNumber* in ELEKTRA und 401 *CanMyNodeNumber* in HELENOS müssen identisch sein.
- 4400 *CanSegmentOrBaudrate* auf 1 stellen. Die CAN-Kommunikation ist nun aktiviert.

Es stehen einige Parameter zur Verfügung, mit denen die Übertragung bestimmter Informationen durch CAN ein-/ausgeschaltet werden kann.

- Ist 4440 *CanTelActuatorPosOn* = 1, dann gibt ELEKTRA die Gasventilposition an den Drehzahl-/Lastregler weiter. Diese Information wird im 2305 *PEActPos* des Drehzahl-/Lastreglers angezeigt. Die Übertragungsgeschwindigkeit dieser Mitteilung kann mit Hilfe von 440 *CanActPosSendRate* eingestellt werden. Steht dieser Parameter auf 0, dann wird die Mitteilung alle 16ms übertragen, wenn sich die Gasventilposition seit der letzten Übertragung verändert hat.
- Ist 4447 *CanTelMeasurementsOn* = 1, dann sendet ELEKTRA an den Drehzahl-/Lastregler die wichtigsten AFR Messparameter (Parameter zwischen 3300 und 3347). Diese Messwerte werden im Drehzahl-/Lastregler im selben Parameterbereich angezeigt.
- Ist 4448 *CanErrorResetOn* = 1, dann wird ein vom Bediener eines an ELEKTRA angeschlossenen DcDesk2000 ausgelöster Fehler-Reset auch einen Fehler-Reset im Drehzahl-/Lastregler verursachen. Der Befehl zum Fehler-Reset wird über CAN an den Drehzahl-/Lastregler übertragen.

- Ist 5305 *SpeedOverCanOn* = 1, dann erhält ELEKTRA die Motordrehzahl vom Drehzahl-/Lastregler über CAN. Wenn nicht, dann geschieht dies über den direkt mit ELEKTRA verbundenen separaten Aufnehmer.
- Ist 5306 *MeasPowerOverCanOn* = 1, dann erhält ELEKTRA die Motorlastdaten vom Drehzahl-/Lastregler über CAN. Wenn nicht, werden sie direkt von einem separaten, mit ELEKTRA direkt verbundenen Aufnehmer eingestellt.

17.3 Funktionsbeschreibung und Konfiguration

17.3.1 ELEKTRA Sollwert

Der Lambda/Positionssollwert kann auf vier Arten in ELEKTRA eingegeben werden:

17.3.1.1 Interne Lambda Sollwertvorgabe

In dieser Betriebsart wird der Lambda Sollwert über ein Kennfeld abhängig von der Motordrehzahl 2000 *Speed* und der thermischen Leistung 3301 *ThermalPower* berechnet. Das Kennfeld enthält 10 Drehzahl-, 10 Wärmeleistungsbasispunkte und 100 Lambda-Sollwertangaben, die frei definierbar sind, und ordnet einem spezifischen Lambda-Sollwert jeweils ein Paar davon zu (Geschwindigkeit, Wärmeleistung). Das Kennfeld verwendet folgende Parameter:

9120-9129: *LambdaMap:n(0)-(9)*, Drehzahl-Basispunkte für das
Lambda- Kennfeld

9130-9139: *LambdaMap:ThPow(0)-(9)*, Wärmeleistungs-Basispunkte für das
Lambda-Kennfeld

9140-9239: *LambdaMap:Lambda(0)-(99)*, Lambda Sollwerte

Zur Verwendung des internen Lambda-Sollwerts bitte wie folgt vorgehen:

- Konfigurieren Sie die Sensoren gemäß \uparrow 15.2 *Analoge Eingänge*.
- Lambda-Kennfeld gemäß Motorleistungen konfigurieren.
- 5300 *GMUPosSetpointPCOn* auf 0, 5301 *LambdaSetpointPCOn* auf 0 und 5302 *ExtOrIntLambdaSetp* auf 0 stellen.

Nachdem diese Konfiguration abgeschlossen ist, ist der Wert des internen Lambda-Sollwerts in 3303 *LambdaSetpoint* abzulesen.

17.3.1.2 Externer Lambda-Sollwert

In dieser Betriebsart wird der Lambda-Sollwert direkt vom Sensor ExtSetp gegeben, ohne Verwendung des Lambda-Kennfelds. Zur Verwendung des externen Lambda-Sollwerts bitte wie folgt vorgehen:

- Konfigurieren Sie den Sensor gemäß \uparrow 15.2 *Analoge Eingänge*.
- 5300 *GMUPosSetpointPCOn* auf 0 stellen, 5301 *LambdaSetpointPCOn* auf 0 und 5302 *ExtOrIntLambdaSetp* auf 1 stellen.

Nachdem diese Konfiguration abgeschlossen ist, ist der Wert des externen Lambda Sollwerts in Parameter 2900 *SetpointExtern* und 3303 *LambdaSetpoint* abzulesen.

17.3.1.3 Lambda-Sollwert über DcDesk2000

Zur Unterstützung von Funktionsprüfungen, Inbetriebnahme und Fehlersuche kann, unabhängig vom internen und externen Lambda-Sollwert, ein Lambda-Sollwert über DcDesk2000 vorgegeben werden. In diesem Fall wird der interne/externe Sollwert deaktiviert und ELEKTRA steuert das Gasventil, um den über DcDesk2000 vorgegebenen Lambda-Sollwert zu erreichen. Zur Verwendung des Lambda-Sollwerts von DcDesk2000 ist wie folgt vorzugehen:

- Parameter 1301 *LambdaSetpointPC* auf gewünschten Lambda-Sollwert stellen
- Parameter 5300 *GMUPosSetpointPCOn* auf 0 und 5301 *LambdaSetpoint-PCOn* auf 1 stellen.

Nachdem diese Konfiguration abgeschlossen ist, ist der Istwert des Lambda-Sollwerts in Parameter 3303 *LambdaSetpoint* abzulesen. Folglich sollten beide Parameter 1301 *LambdaSetpointPC* und 3303 *LambdaSetpoint* denselben Wert haben.

17.3.1.4 Positions-Sollwert des Gasventils über DcDesk2000

Als zusätzliche Funktion zur Unterstützung von Funktionsprüfungen, Inbetriebnahme und Fehlersuche lässt sich auch der Algorithmus der Lambdaregelung abschalten und über DcDesk2000 ein einfacher Gasventil-Positionssollwert vorgeben. In diesem Fall regelt ELEKTRA nicht mehr das Mischungsverhältnis, sondern regelt nur noch die Drossel auf den gegebenen Positionssollwert ein. Zum Konfigurieren dieses Betriebs bitte wie folgt vorgehen:

- 1300 *GMUPosSetpointPC* auf gewünschten Gasventil- Positionssollwert stellen.
- 5300 *GMUPosSetpointPCOn* auf 1 und 5301 *LambdaSetpoint-PCOn* auf 0 stellen.

Nachdem diese Konfiguration abgeschlossen ist, ist der Istwert des Positionssollwerts in 2330 *ActPosSetpoint* abzulesen. Das bedeutet, dass beide Parameter 1300 *GMUPosSetpointPC* und 2330 *ActPosSetpoint* denselben Wert haben sollten.



Hinweis

*Wenn beide Parameter 5300 *GMUPosSetpointPCOn* und 5301 *LambdaSetpointPCOn* auf 1 stehen, wird der von *DcDesk2000* vorgegebene Gasventil-Positionssollwert aktiviert und der von *DcDesk2000* vorgegebene Lambda-Sollwert inaktiv.*

17.3.1.5 Sicherheitshinweise

Der Gasventil-Positionssollwert von *DcDesk2000* kann verwendet werden, während der Motor läuft. Es kann aber auch zwischen den beiden Sollwert-Arten umgeschaltet werden, wenn der Motor läuft. Dazu muss man aber auch wissen, dass durch Verwendung des über *DcDesk2000* vorgegebenen Gasventil-Positionsstellwerts die AFR-Regelung von ELEKTRA deaktiviert wird. Anders ausgedrückt ist der AFR Regler des Motors inaktiv und der Bediener des *DcDesk2000* ist allein dafür verantwortlich, die Gaszufuhr und das Gas/Luft-Mischungsverhältnis des Motors zu regeln. Diese quasi-manuelle Regelung des Motors ist zum einen langsam, zum anderen gefährlich, Fehler können leicht passieren und zu schweren Verletzungen oder Schäden führen. HEINZMANN empfiehlt daher ausdrücklich, diese Funktion nur auf wirklich fortgeschrittene und erfahrene Bediener zu beschränken.

17.3.2 Parameter der Lambda-Regelung

Im Lambda-Regelungsmodus (5300 *GMUPosSetpointPCOn* = 0) ist, regelt ELEKTRA das Gemisch über einen PID Regelkreis. Die damit verbundenen P-, I- und D-Faktoren finden sich in 1322 *LambdaGovGain*, 1323 *LambdaGovStability* und 1324 *LambdaGovDerivative*. Normalerweise werden sie bei HEINZMANN werkseingestellt, können aber individuell geändert werden, um den Lambda-Regler für kundenspezifische Motoren zu optimieren.

Zur Feineinstellung der Lambda-Regelung bei verschiedenen Motorlasten wird eine PID Korrekturkurve der thermischen Leistung bereitgestellt (9550-9559 *PowToPIDCorr:Pth(0-9)*, 9560-9569 *PowToPIDCorr:Corr(0-9)*). Sie enthält 10 frei definierbare Punkte. Jeder Punkt ordnet jeweils einer PID-Korrektur eine thermische Leistung zu. Diese Korrektur wird auf die P-, I- und D-Faktoren 1322 *LambdaGovGain*, 1323 *LambdaGovStability* und 1324 *LambdaGovDerivative* der Lambda-Regelung angewandt.

17.3.3 Gasqualität

Da die Gasqualität für den Regelungsalgorithmus von ELEKTRA ganz entscheidend ist, muss sie für die präzise Regelung des Gemischs bereitgestellt werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, diese Information an ELEKTRA weiterzugeben.

17.3.3.1 Konstante Gasqualität

Bei Anlagen mit konstanter Gasqualität können die Gasdaten als Festwert in ELEKTRA konfiguriert werden. Gehen Sie dazu bitte wie folgt vor:

- 1303 *NormGasGravity* auf den gewünschten Wert einstellen [kg/Nm^3].
- 1320 *AFRAtStoichiometry* auf den gewünschten Wert einstellen [Nm^3/Nm^3].
- 1340 *GasLowHeatingValue* auf den gewünschten Wert in [MJ/Nm^3].
- Sicherstellen, dass 5303 *GasQualityInputOn* auf 0 steht.

17.3.3.2 Veränderliche Gasqualität

Einige Anlagen verwenden unterschiedliche Gase oder ein Gas in unterschiedlichen Qualitäten. In solchen Fällen kann es durchaus interessant sein, ELEKTRA so einzustellen, dass sich die intern verwendete Information über die Gasqualität nach einem externen Analogsignal richtet. Bitte gehen Sie wie folgt vor:

- Sensor *GasQuality* gemäß [↑ 15.2 Analoge Eingänge](#) konfigurieren. Danach wird die tatsächliche Gasqualität in Parameter 2911 (*GasQuality*) in [%] angezeigt.
- Eine Kurve über die Abhängigkeit der Gasdichte von der Gasqualität ist in ELEKTRA verfügbar (9600-9609 *GasQty:Input(0-9)*, 9620-9629 *GasQty:Gravity(0-9)*). Sie enthält 10 frei definierbare Punkte. Jeder Punkt ordnet einer Gasdichte eine Gasqualität zu. Stellen Sie die Kurve nach Ihren Bedürfnissen ein.
- Eine Kurve über die Abhängigkeit des stöchiometrischen Luft/Brennstoff-Verhältnisses von der Gasqualität ist in ELEKTRA verfügbar (9600-9609 *GasQty:Input(0-9)*, 9640-9649 *GasQty:AFRStoich(0-9)*). Sie enthält 10 frei definierbare Punkte. Jeder Punkt ordnet jeweils einem stöchiometrischen Luft/Brennstoff-Verhältnis eine Gasqualität zu. Stellen Sie die Kurve nach Ihren Bedürfnissen ein.
- Eine Kurve der Abhängigkeit des unteren Heizwerts des Gases von der Gasqualität ist in ELEKTRA verfügbar (9600-9609 *GasQty:Input(0-9)*, 9660-9669 *GasQty:LHV(0-9)*). Sie enthält 10 frei definierbare Punkte. Jeder Punkt ordnet jeweils einem unteren Heizwert eine Gasqualität zu. Stellen Sie die Kurve nach Ihren Bedürfnissen ein.

- Stellen Sie 5303 *GasQualityInputOn* auf 1.

Die aktuell verwendete Gasdichte, AFR bei Stöchiometrie und unterer Heizwert werden in den Parametern 3304 *NormGasGravity*, 3338 *AFRAtStoichiometry* und 3341 *GasLowHeatingValue* angezeigt.

17.3.4 Motorzustände

ELEKTRA bestimmt 5 verschiedene Motorzustände, je nach Motordrehzahl und nach den Fehlern, die vom Kontrollgerät festgestellt werden. Diese 5 Zustände werden in den Parametern 3802-3806 angezeigt und werden im Folgenden kurz beschrieben:

Parameter 3802 *EngineStop* wird bei Feststellung eines Stopps gesetzt (gefährlicher Fehler oder externer Stopp-Befehl).

Bei Ausführung als Schalter (4810 *StopImpulseOrSwitch* = 0), wird Parameter 3802 *EngineStop* zurückgesetzt, wenn kein Stoppzustand vorliegt (kein fataler Fehler und kein externer Stopp-Befehl).

Bei Ausführung als Impuls (4810 *StopImpulseOrSwitch* = 1), wird 3802 *EngineStop* zurückgesetzt, wenn kein Stoppzustand vorliegt (weder ein fataler Fehler noch ein externer Stopp-Befehl) und der Zustand „Motor steht“ erkannt wird.

Zusammenfassend, und in Parameternummern bzw. logischen Operatoren ausgedrückt, bedeutet das:

3802 <i>EngineStop</i> = 1,	wenn 3800 <i>EmergencyAlarm</i> = 1 (fataler Fehler) oder 2810 <i>SwitchEngineStop</i> = 1 (externer Stopp Befehl)
3802 <i>EngineStop</i> = 0	wenn 3800 <i>EmergencyAlarm</i> = 0 (kein fataler Fehler) und 2810 <i>SwitchEngineStop</i> = 0 (kein externer Stopp-Befehl) und 4810 <i>StopImpulseOrSwitch</i> = 0 (Schalter) oder 3803 <i>EngineStopped</i> = 1

3803 *EngineStopped* wird bei einer Motordrehzahl von 0 gesetzt. Er wird zurückgesetzt sobald die Motordrehzahl den Grenzwert 255 *StartSpeed1* überschreitet.

3804 *EngineStarting* wird gesetzt, sobald die Motordrehzahl einen bestimmten Grenzwert überschreitet während der Motor gestoppt wird.

3804 *EngineStarting* wird zurückgesetzt, sobald der Zustand „Motor steht“ oder „Motor läuft“ erkannt wird.

Das bedeutet:

3804 *EngineStarting* = 1, wenn
 3803 *EngineStopped* = 1
 und
 2000 *Speed* ≥ 255 *StartSpeed1*

3804 *EngineStarting* = 0 wenn
 3803 *EngineStopped* = 1
 oder
 3802 *EngineStop* = 1 ist.

3805 *EngineRunning* wird gesetzt, wenn der Zustand „Motorstart“ erkannt wird (mit gewisser Verzögerung, wenn variable Start-Füllungsbegrenzung gewählt wurde) und die Motordrehzahl einen bestimmten Grenzwert 256 *StartSpeed2* überschreitet. Er wird zurückgesetzt, wenn der Zustand „Motor steht“ erkannt wird.

Bei fester Start-Füllungsbegrenzung (250 *StartType* = 1)

wird 3805 *EngineRunning* = 1, wenn
 3804 *EngineStopped* = 1
 und
 2000 *Speed* ≥ 256 *StartSpeed2*

Bei veränderlicher Start-Füllungsbegrenzung (250 *StartType* = 2)

wird 3805 *EngineRunning* = 1, wenn
 3804 *EngineStarting* = 1 mit einer
 Verzögerung entsprechend 265
 StartDuration1 + 266 *StartDuration2*
 und
 2000 *Speed* ≥ 256 *StartSpeed2*

In beiden Fällen

wird 3805 *EngineRunning* = 0, wenn 3803 *EngineStopped* = 1

3806 *EngineReleased* wird gesetzt, wenn *EngineStop* nicht aktiv ist (3802 = 0). Das bedeutet:

3806 *EngineReleased* = 1, wenn 3802 *EngineStop* = 0
 3806 *EngineReleased* = 0, wenn 3802 *EngineStop* = 1

17.3.5 Gasfüllungsbegrenzung

711 *FuellLimitMaxAbsolut* legt die absolute maximale Gasventilstellung fest. Er ist immer aktiv.

Neben der absoluten Füllungsbegrenzung gibt es noch zwei andere Möglichkeiten der Begrenzung der Gasbrennstoffmenge während des Motorstarts. Während der Motor läuft, kann die Gasventilstellung auch in Abhängigkeit von der Motordrehzahl begrenzt werden.

17.3.5.1 Feste Start-Füllungsbegrenzung

Bei Erreichen der durch 255 *StartSpeed1* eingestellten Drehzahl erkennt die Regelung, dass der Motor anspringt, und gibt die Startfüllmenge frei, die in 260 *StartFuell* eingestellt ist. Bei Erreichen der in 256 *StartSpeed2* eingestellten Drehzahl erkennt der Regler, dass der Motor läuft. Die Start-Füllungsbegrenzung 260 *StartFuell* jedoch dauert über den gesamten Zeitraum an, der in 251 *LimitsDelay* eingestellt ist. Danach geht der Regler zur drehzahlabhängigen Füllungsbegrenzung (sofern diese konfiguriert wurde) oder zur absoluten maximalen Füllungsbegrenzung über.

Zur Verwendung der festen Start-Füllungsbegrenzung ist 250 *StartType* auf 1 zu stellen.

17.3.5.2 Variable Start-Füllungsbegrenzung

Wird innerhalb der in 265 *StartDuration1* vorgegebenen Zeit der Motor nicht mit der Start-Füllungsbegrenzung nach 260 *StartFuell* gestartet, so erhöht die Regelung die Füllungsbegrenzung nach und nach auf 261 *StartFuel2* und zwar über die in 266 *StartDuration2* festgelegte Zeit. Diese Füllungsbegrenzung wird beibehalten, bis der Motor anspringt oder die Anlassphase abgebrochen wird. Bei Erreichen der in 256 *StartSpeed2* eingestellten Drehzahl erkennt der Regler, dass der Motor läuft. Die Start-Begrenzung jedoch, mit welcher der Motor angelassen wurde, wird als Füllungsbegrenzung über eine in 251 *LimitsDelay* eingestellte Dauer aufrecht erhalten. Danach geht der Regler zur drehzahlabhängigen Füllungsbegrenzung (sofern diese konfiguriert wurde) oder zur absoluten maximalen Füllungsbegrenzung über.

Zur Verwendung der variablen Start-Füllungsbegrenzung ist 250 *StartType* auf 2 zu stellen.

17.3.5.3 Drehzahlabhängige Füllungsbegrenzung

Während der Motor läuft und die Verzögerungszeit für das Einschalten der Begrenzungsfunktionen 251 *LimitsDelay* abgelaufen ist, kann eine drehzahl-

abhängige Füllungsbegrenzung eingeschaltet werden. Gehen Sie dazu bitte wie folgt vor:

- Eine Kurve der Abhängigkeit der Grenzwerte der Gasventilposition von der Motordrehzahl ist in ELEKTRA verfügbar (6700-6729 *SpeedLimit1:n(0-29)*, 6750-6779 *SpeedLimit1:f(0-29)*). Sie enthält 30 frei definierbare Punkte. Jeder Punkt ordnet jeweils einem Grenzwert der Gasventilposition eine Motordrehzahl zu. Stellen Sie die Kurve nach Ihren Bedürfnissen ein.
- 4700 *SpeedLimitOn* auf 1 stellen.

17.3.6 Closed-Loop Lambda Regelung

Um Schwankungen der Gasqualität, der Raumlufitemperatur, des Gegendrucks und anderer Faktoren auszugleichen, die sich auf den Motorbetrieb und die Emissionen auswirken, wurde ein closed-loop Modus eingeführt. Dabei verwendet man die elektrische Leistungsmessung zur Rückführung und versucht, den Heizwert des Gemischs konstant zu halten. Zum Einschalten der Closed-Loop Lambda-Regelung bitte wie folgt vorgehen:

- Den Sensor MeasPower gemäß \uparrow 15.2 *Analoge Eingänge* konfigurieren. Bei KRONOS 30 Systemen, die über einen HELENOS Drehzahl-/Lastregler verfügen, ist es auch möglich, nur einen einzigen an Helenos angeschlossenen elektrischen Leistungssensor zu verwenden und diese Information dann über CAN an ELEKTRA zu übertragen. In diesem Fall ist eine Konfiguration des MeasPower Sensors in ELEKTRA nicht erforderlich. Richten Sie sich nach der Konfiguration der CAN-Verbindung mit HELENOS, wie in \uparrow 17.2 *CAN-Kommunikation* beschrieben und stellen Sie 5306 *MeasPowerOverCanOn* auf 1. Für den Closed-Loop Betrieb ist eine elektrische Leistungsmessung erforderlich. Wenn diese Information an ELEKTRA nicht über einen fest verdrahteten Sensor oder als CAN Information von HELENOS bereitgestellt wird, oder bei einem Sensordefekt oder CAN-Bus Fehler wird der Closed-Loop Betrieb abgeschaltet.
- Zur Berechnung der thermischen Leistung des Motors aus der elektrischen Leistungsmessung wird eine Wirkungsgradkurve (9100-9109 *EIPowToThPow:Pel(0)-(9)*, 9110-9119 *EIPowToThPow:Pth(0)-(9)*) zur Verfügung gestellt und muss kalibriert werden. Jeder Punkt der Kurve ordnet jeweils eine elektrische Motorleistung der entsprechenden thermischen Motorleistung zu. Während der Kalibrierung der Wirkungsgradkurve muss die Gasqualität konstant sein und die tatsächlichen Gasdaten müssen korrekt in ELEKTRA konfiguriert sein (1303 *NormGasGravity*, 1320 *AFRAStoichiometry* und 1340 *GasLowHeatingValue*). Sobald das geschehen ist, kann der Motor schrittweise von 0 kWe auf Nennleistung hochgefahren werden. Bei jedem Schritt ist die elektrische Leistung des Motors in einem X-Wert der Kurve zu verzeichnen (9100-9109 *EIPowToThPow:Pel(0)-(9)*) und die aus dem Gasdurchfluss 3302 *GasFlowThermalPower* berechnete thermische

Leistung ist im Y-Wert der Kurve (9110-9119 *ElPowToThPow:Pth(0)-(9)*) einzutragen. Sobald der komplette Leistungsbereich des Motors kalibriert ist, sind sämtliche Parameter im Kontrollgerät zu sichern.

- 1341 *ClosedLoopPowerMin* nach Bedarf einstellen. Closed-Loop Betrieb wird nur oberhalb dieser Begrenzung erlaubt. Bei aktivem Closed-Loop Betrieb ist 3340 *ClosedLoopActive* = 1. Der Closed-Loop Lambdakorrekturwert ist in 3346 *ClosedLoopLambdaTrim* abzulesen.
- 1342 *ClosedLoopGov:I* legt fest, wie schnell der Closed-Loop Regler arbeitet. Da der Closed-Loop Betrieb normalerweise eher langsam ist, sollten die Werte bei diesem Parameter nicht zu hoch eingestellt werden (so ist beispielsweise ein Wert von 2% in den meisten Fällen geeignet).
- Zur Aktivierung der Closed-Loop Regelung, 5340 *AFRClosedOrOpenLoop* auf 1 stellen.

17.3.7 Sicherheitsfunktionen

Im folgenden Kapitel werden die in ELEKTRA vorhandenen Sicherheitsfunktionen, die entsprechenden Parameter und die Vorgehensweise für eine kundenspezifische Konfiguration beschrieben.

17.3.7.1 Überdrehzahl

Die Überdrehzahl des Motors lässt sich über 21 *SpeedOver* konfigurieren. Bei Überschreitung dieses Grenzwerts wird das Gasventil geschlossen. Ein Überdrehzahl-Fehler muss vom Bediener zurückgesetzt werden (Reset).

17.3.7.2 Null-Gasdifferenzdruck

Ein Null-Gasdifferenzdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der Gasdifferenzdruck unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2915 \text{ GasDeltaPressure} \leq 1350 \text{ GasZeroDeltaPLimit}$$

Da es sich bei Stillstand des Motors um einen normalen Zustand handelt, wird der Fehler 3030 *ErrZeroGasDeltaP* nur dann gesetzt und angezeigt, wenn der Zustand des Null-Gasdifferenzdrucks auftritt, während der Motor läuft (3805 *EngineRunning* = 1), EngineStop nicht aktiv ist und nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay*. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

17.3.7.3 Niedriger Gasdifferenzdruck

Ein niedriger Gasdifferenzdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn die Gasdruckdifferenz unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2915 \text{ GasDeltaPressure} \leq 1351 \text{ GasDeltaPressureMin}$$

Da es sich bei Stillstand des Motors um einen normalen Zustand handelt, wird der entsprechende Fehler 3031 *ErrLowGasDeltaP* nur dann gesetzt und angezeigt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdifferenzdrucks auftritt, während der Motor läuft (3805 *EngineRunning* = 1), EngineStop nicht aktiv ist, sowie nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay*. Bei diesem Fehler handelt es sich nur um einen Alarm, er ist nicht gefährlich und führt nicht zum Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 0, 3801 *CommonAlarm* =1), das Gasventil wird nicht geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdifferenzdrucks verschwindet, bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

17.3.7.4 Hoher Gasdifferenzdruck

Ein hoher Gasdifferenzdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der Gasdifferenzdruck über einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2915 \text{ GasDeltaPressure} \geq 1352 \text{ GasDeltaPressureMax}$$

Der entsprechende Fehler 3032 *ErrHighGasDeltaP* ist immer aktiviert, unabhängig von der Situation des Motorlaufs; er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

17.3.7.5 Niedriger Gasdruck

Ein niedriger Gasdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der absolute Gasdruck vor der Drossel unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2914 \text{ GasPressure} \leq 1353 \text{ GasPressureMin}$$

Da es sich bei Stillstand des Motors um einen normalen Zustand handelt, wird der Fehler 3033 *ErrLowGasPress* nur dann gesetzt und angezeigt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdrucks auftritt, während der Motor läuft (3805 *EngineRunning* = 1), EngineStop nicht aktiv ist, bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay*. Bei diesem Fehler handelt es sich nur um einen Alarm, er ist nicht gefährlich und führt nicht zum Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 0, 3801 *CommonAlarm* =1), das Gasventil wird nicht geschlossen. Der Fehler wird

zurückgesetzt, wenn der Zustand des niedrigen Gasdrucks verschwindet, bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

17.3.7.6 Hoher Gasdruck

Ein hoher Gasdruck wird von ELEKTRA festgestellt, wenn der Gasdruck vor der Drossel über einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2914 \text{ GasPressure} \geq 1354 \text{ GasPressureMax}$$

Der entsprechende Fehler 3034 *ErrHighGasPress* ist immer aktiviert, unabhängig von der Situation des Motorlaufs; er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

17.3.7.7 Niedrige Gastemperatur

Eine niedrige Gastemperatur wird von ELEKTRA festgestellt, wenn die Gastemperatur vor der Drossel unter einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2910 \text{ GasTemp} \leq 1355 \text{ GasTemperatureMin}$$

Der entsprechende Fehler 3035 *ErrLowGasTemp* ist immer aktiviert, unabhängig vom Motorlauf; er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Bei diesem Fehler handelt es sich nur um einen Alarm, er ist nicht gefährlich und führt nicht zum Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 0, 3801 *CommonAlarm* =1), das Gasventil wird nicht geschlossen. Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn der Zustand der niedrigen Gastemperatur verschwindet, und nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

17.3.7.8 Hohe Gastemperatur

Eine hohe Gastemperatur wird von ELEKTRA festgestellt, wenn die Gastemperatur vor der Drossel über einem bestimmten Grenzwert liegt:

$$2910 \text{ GasTemp} \geq 1356 \text{ GasTemperatureMax}$$

Der entsprechende Fehler 3036 *ErrHighGasTemp* ist immer aktiviert, unabhängig von der Situation des Motorlaufs; er wird nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1359 *ThresholdSetDelay* gesetzt und angezeigt. Wenn der Motor läuft, ist dieser Fehler gefährlich (fatal), denn er verursacht einen Motorstopp (3800 *EmergencyAlarm* = 1) und das Gasventil wird geschlossen. Der Fehler wird

zurückgesetzt, wenn der Motorstop-Zustand erkannt wird bzw. nach einer konfigurierbaren Zeitverzögerung 1360 *ThresholdResetDelay*.

18 Betrieb

Das System ist so zu betreiben, dass Beschädigungen jeglicher Art sicher ausgeschlossen werden können.

Insbesondere darf das System bezüglich 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 H₂S (Schwefelwasserstoff) im Gas darf 0,1 % nicht überschreiten.

Das Gas muss trocken sein.

Bei Biogasanlagen muss 1/2 jährlich eine Inspektion der gasführenden Komponenten auf Korrosion durchgeführt werden.

Die durch zu hohen Schwefelwasserstoffgehalt oder zu hohe Restfeuchte entstehenden Korrosionsschäden können zum Blockieren der mechanischen Komponenten und damit eventuell zur Zerstörung des Motors wegen Überdrehzahl führen.

19 Wartung und Service



Achtung

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



Gefahr

Vor der Reinigung ist die Anlage unbedingt stromlos schalten.

Das System KRONOS 30 ist wartungsfrei aufgebaut und bedarf keiner besonderen regelmäßigen Erhaltungsmaßnahmen. Dennoch müssen 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 nach spätestens jeweils 15.000 h bei stehendem Motor am Handrad auf Leichtgängigkeit zu 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.



Achtung

Bei Biogasanlagen muss 1/2 jährlich eine Inspektion der gasführenden Komponenten auf Korrosion durchgeführt werden.

Die durch zu hohen Schwefelwasserstoffgehalt oder zu hohe Restfeuchte entstehenden Korrosionsschäden können zum Blockieren der mechanischen Komponenten und damit eventuell zur Zerstörung des Motors wegen Überdrehzahl führen.

20 Fehlerbehandlung

20.1 Allgemein

Das HEINZMANN-Steuergerät der Baureihe KRONOS 30 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 3000 bis 3099 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 und können weder über den PC noch über den Handprogrammierer abgefangen werden. 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, Sollwertreglers, des Druck- oder Temperatursensors, sowie logische Fehler, wie Temperaturüberschreitungen oder niedriger Anfahrdruck.
- ◆ Interne Rechenfehler 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 PC oder dem Handprogrammiergerät erfolgen. Sollte der Fehler danach immer noch anliegen, muss weiter nach der Ursache gesucht werden.

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

Grundsätzlich sind die Fehler in zwei Gruppen unterteilt. Es existieren Fehler, die trotzdem den aktuellen Betriebsmodus aufrechterhalten, wobei eventuell die Funktionalität eingeschränkt sein kann (z. B. Sensorfehler). Die andere Gruppe sind sogenannte fatale Fehler, die auch zu einer Notabschaltung des Motors führen (z. B. Überdrehzahl, Ausfall beider Drehzahlaufnehmer).

Signalisiert werden diese Fehlergruppen anhand der beiden Anzeigeparameter:

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

Der Parameter 3801 *CommonAlarm* wird beim Auftreten irgend eines Fehlers gesetzt, 3800 *EmergencyAlarm* nur bei gefährlichen Fehlern. Daher tritt 3800 *EmergencyAlarm* niemals alleine auf.

Diese beiden Parameter werden jeweils über einen fest vorgegebenen Digitalausgang ausgegeben, um den Fehlerzustand zu signalisieren. Der Notfallalarm wird üblicherweise invertiert ausgegeben (low active) und als Signal "Regler bereit" interpretiert, wodurch auch ein fataler Fehler bei einem Stromausfall signalisiert würde.

Mit dieser Zuordnung sind die Ausgänge also wie folgt zu interpretieren:

Summenalarm-Status	„Regler bereit“-Status	Bedeutung
nicht aktiv	nicht aktiv	keine Spannungsversorgung
nicht aktiv	aktiv	kein Fehler
aktiv	nicht aktiv	Notfallalarm
aktiv	aktiv	Summenalarm

Der Ausgang „Regler bereit“, d.h. der invertierte Notfallsignal, wird normalerweise zur Aktivierung des Überdrehzahlschutzes verwendet.

20.2 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. Reihenfolge bzw. Zeit des Auftretens werden jedoch ignoriert.

Die im Fehlerspeicher gespeicherten Werten werden von der Steuerung lediglich als Monitorwerte behandelt und nicht weiter beachtet. Mit anderen Worten: Die Steuerung reagiert nur auf Fehler, die während des Betriebes auftreten.

Der permanente Fehlerspeicher kann mithilfe der Parameter geprüft werden, denen die aufsteigenden Nummern ab 3100 zugeordnet sind, sodass die Nummern der permanent gespeicherten Fehler jeweils um 100 von denen der jeweiligen aktuellen Fehler abweichen.

Der permanente Fehlerspeicher kann nur über einen PC oder über das Handprogrammiergerät gelöscht werden. Nach dem Löschvorgang geht die Steuerung wieder dazu über, alle auftretenden Fehler im leeren Fehlerspeicher zu sammeln.



Hinweis

Wenn der Funktionsparameter 5100 NoStoreSErrOn auf „1“ 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 5100 selbst kann nicht gespeichert werden.

20.3 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 zur Sicherheit für Mensch und Maschine im Bootloader verbleiben muss. Solange sich das Programm im Bootloader befindet, ist der Betrieb des Motors nicht möglich.



Hinweis

Sämtliche Tests des Bootloaders und die anschließende Initialisierung des Hauptprogramms benötigen ca. 500 ms.

20.3.1 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 der aktuelle Testmodus durch unterschiedliche Displays auf der Platine angezeigt.

♦ Watchdog-Test

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

- ◆ Externer RAM Test
Bei diesem Test wird der externe RAM-Speicher mit verschiedenen Bitmustern beschrieben und wieder ausgelesen. Enthält mindestens eine Zelle nicht den erwarteten Code, verbleibt das Bootloaderprogramm in einer Endlosschleife und die o.g. Anzeigen bleiben unverändert.
- ◆ Interner RAM Test
Bei diesem Test wird der interne RAM-Speicher mit verschiedenen Bitmustern beschrieben und wieder ausgelesen. Enthält mindestens eine Zelle nicht den erwarteten Code, dann geht das Bootloaderprogramm in eine Endlosschleife und die o.g. Anzeigen bleiben unverändert.
- ◆ Bootloaderprogramm-Test
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 gesetzten Fehlerausgang.
- ◆ Test Hauptprogramm
Über den Speicherbereich, in dem sich das Hauptprogramm befindet, wird eine Checksumme berechnet und mit der im Werk einprogrammierten Checksumme verglichen. Stimmen beide nicht überein, dann geht der Bootloader in einen Zustand, der als Fehler *ErrMainCheckSum* über serielle Kommunikation (PC Programm DcDesk 2000 oder Handprogrammiergerät) angezeigt wird.
- ◆ Watchdog Auslösung
Der Bootloader geht in einen Zustand, der als „Watchdog-Fehler“ *ErrWatchdog* über serielle Kommunikation (PC Programm DcDesk 2000 oder Handprogrammiergerät) angezeigt wird.

20.3.2 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.



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.

20.4 Notabschaltfehler

Die folgende Liste gibt eine Zusammenfassung aller Fehler, die im laufenden Motorbetrieb zu einer Notabschaltung führen bzw. einen Motorstart verhindern.

Beim Anliegen mindestens eines dieser sogenannten fatalen Fehler wird 3800 *EmergencyAlarm* aktiviert und das „Regler bereit“-Signal zurückgenommen.

Fehler	Ursache
3001 <i>ErrPickup</i>	Fehler am Impulsaufnehmer
3004 <i>ErrOverspeed</i>	Überdrehzahl
3005 <i>ErrSetpointExtern</i>	Fehler an dem Sollwertgeber
3019 <i>ErrGasPress</i>	Fehler an dem Gasdruck Sensor vor ELEKTRA
3020 <i>ErrGasDeltaPress</i>	Fehler an dem Gasdifferenzdruck Sensor über die ELEKTRA-Drosselklappe
3030 <i>ErrZeroGasDeltaP</i>	Fehler Nulldruck Bedingung an der ELEKTRA-Drosselklappe erkannt
3032 <i>ErrHighGasDeltaP</i>	Fehler Gasdifferenzdruck zu gross
3034 <i>ErrHighGasPress</i>	Fehler Gasdruck zu gross
3036 <i>ErrHighGasTemp</i>	Fehler Gastemperatur zu gross
3039 <i>ErrGasFlowDeviation</i>	Fehler Gasdurchfluss-Abweichung (nur GasFlowControl)
3050 <i>ErrFeedback</i>	Fehler an der Rückführung von Stellgerät
3053 <i>ErrActuatorDiff</i>	Fehler Abweichung der Soll- und Ist-Stellgeräteposition
3060 <i>ErrAmplifier</i>	Fehler Endstufe
3070 <i>ErrCanBus</i>	Für KRONOS 30M, CAN-Bus Fehler, Kommunikation mit HELENOS gestört
3071 <i>ErrCanComm</i>	Für KRONOS 30M, CAN-Kommunikation Fehler mit HELENOS
3076 <i>ErrParamStore</i>	Fehler beim Speichern der Parameter im Flashspeicher
3077 <i>ErrProgramTest</i>	Fehler bei der laufenden Prüfung des Programmspeichers
3078 <i>ErrRAMTest</i>	Fehler bei der laufenden Überprüfung des RAM-Speichers
3089 <i>ErrMasterFatal</i>	Für KRONOS 30M, fataler Fehler bei HELENOS
3090 <i>ErrData</i>	keine Parameter oder Checksumme über Parameter falsch
3093 <i>ErrStack</i>	Stacküberlauf, interner Programmfehler
3094 <i>ErrIntern</i>	Ausnahme, interner Programmfehler

20.5 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 im flüchtigen Fehlerspeicher ab der Parameternummer 3000 und im permanenten Fehlerspeicher ab der Parameternummer 3100 sortiert.

Die Fehler sind nach aufsteigenden Zahlen geordnet, wobei jeweils der links genannte Parameter den aktuell anliegenden Fehler angibt, wie er im flüchtigen Speicher gespeichert ist und der rechts aufgelistete Parameter denjenigen angibt, der als Hinweis im permanenten Fehlerspeicher abgelegt ist. Wie bereits erklärt reagiert die Steuerung nur auf aktuelle Fehler, während der permanente Fehlerspeicher lediglich der Ansammlung von Informationen über das Fehlerauftreten dient.

3001 ErrPickUp

3101 SErrPickUp

- Ursache:
- 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:
- Fehlermeldung: Notfallalarm durch fatalen Fehler.
 - Notlaufbetrieb mit Ersatzwert für die Ventilposition.
- Maßnahme:
- 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 Zähnezahzahl kontrollieren.
-

3005 ErrSetpointExtern**3011 ErrAirPress1****3012 ErrAirPress2****3013 ErrAirTemp****3015 ErrGasTemp****3105 SErrSetpointExtern****3111 SerrAirPress1****3112 SerrAirPress2****3113 SErrAirTemp****3115 SErrGasTemp**

Ursache: - Am entsprechenden Sensoreingang ist ein Fehler aufgetreten (z.B. Kurzschluss oder Kabelbruch).

Reaktion: - Fehler kann in Abhängigkeit von der Parametrierung selbsttätig verschwinden, wenn die Sensormesswerte wieder innerhalb der Fehlergrenzen liegen.

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

3019 ErrGasPress**3020 ErrGasDeltaPress****3021 ErrVent1DeltaPress****3022 ErrVent2DeltaPress****3119 SErrGasPress****3120 SErrGasDeltaPress****3121 SErrVent1DeltaPress****3122 SErrVent2DeltaPress**

Ursache: - Am entsprechenden Sensoreingang ist ein Fehler aufgetreten (z.B. Kurzschluss, Kabelbruch oder Undichtigkeit im Verbindungsschlauch).

Reaktion: - Notabschaltung

Maßnahme: - Kontrolle der Dichtheit des entsprechenden Verbindungsschlauches zwischen Messstelle und Sensorbox
- Kontrolle des entsprechenden Sensorkabels zwischen Sensorbox und Steuergerät auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
- Parameter der Fehlergrenzen für den Sensor kontrollieren.
- Kontrolle des entsprechenden Sensors, gegebenenfalls Platine in Sensorbox ersetzen.
- Regler durch Reset neu starten.

3023 ErrMeasPower**3123 SErrMeasPower**

Ursache: - Am entsprechenden Sensoreingang ist ein Fehler aufgetreten (z.B. Kurzschluss oder Kabelbruch).

Reaktion: - Der Closed-Loop-Betrieb wird deaktiviert.

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

3029 ErrMeasGasQuality**3129 SErrMeasGasQuality**

- Ursache: - Am entsprechenden Sensoreingang ist ein Fehler aufgetreten (z.B. Kurzschluss oder Kabelbruch).
- Reaktion: - Der Closed-Loop-Betrieb wird deaktiviert.
- Maßnahme: - Kontrolle der Sensorkabel auf Kurzschluss oder Kabelbruch.
 - Kontrolle des entsprechenden Sensors, gegebenenfalls ersetzen.
 - Parameter der Fehlergrenzen für den Sensor kontrollieren.

3030 ErrZeroGasDeltaP**3130 SErrZeroGasDeltaP**

- Ursache: - Siehe Kapitel 16.2.5.1 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.2 (Lambda-Regelung). Der Gas-Differenzdruck über die Drosselklappe fällt unter einem bestimmten Grenzwert während der Motor läuft.
- Reaktion: - Siehe Kapitel 16.2.5.1 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.2 (Lambda-Regelung).
- Maßnahme: - Kontrolle der Gasversorgung oder Änderung der Druckbegrenzung

3031 ErrLowGasDeltaP**3131 SErrLowGasDeltaP**

- Ursache: - Siehe Kapitel 16.2.5.2 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.3 (Lambda-Regelung). Der Gas-Differenzdruck über die Drosselklappe fällt unter einem bestimmten Grenzwert während der Motor läuft.
- Reaktion: - Siehe Kapitel 16.2.5.2 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.3 (Lambda-Regelung).
- Maßnahme: - Kontrolle der Gasversorgung oder Änderung der Druckbegrenzung

3032 ErrHighGasDeltaP**3132 SErrHighGasDeltaP**

- Ursache: - Siehe Kapitel 16.2.5.3 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.4 (Lambda-Regelung). Der Gas-Differenzdruck über die Drosselklappe steigt über einem bestimmten Grenzwert während der Motor läuft.
- Reaktion: - Siehe Kapitel 16.2.5.3 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.4 (Lambda-Regelung).
- Maßnahme: - Kontrolle der Gasversorgung oder Änderung der Druckbegrenzung

3033 ErrLowGasPress**3133 SErrLowGasPress**

Ursache: - Siehe Kapitel 16.2.5.4 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.5 (Lambda-Regelung). Der Gasdruck vor der Drosselklappe fällt unter einem bestimmten Grenzwert.

Reaktion: - Siehe Kapitel 16.2.5.4 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.5 (Lambda-Regelung).

Maßnahme: - Kontrolle der Gasversorgung oder Änderung der Druckbegrenzung

3034 ErrHighGasPress**3134 SErrHighGasPress**

Ursache: - Siehe Kapitel 16.2.5.5 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.6 (Lambda-Regelung). Der Gasdruck vor der Drosselklappe steigt über einem bestimmten Grenzwert.

Reaktion: - Siehe Kapitel 16.2.5.5 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.6 (Lambda-Regelung).

Maßnahme: - Kontrolle der Gasversorgung oder Änderung der Druckbegrenzung

3035 ErrLowGasTemp**3135 SErrLowGasTemp**

Ursache: - Siehe Kapitel 16.2.5.6 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.7 (Lambda-Regelung). Die Gastemperatur vor der Drosselklappe fällt unter einem bestimmten Grenzwert.

Reaktion: - Siehe Kapitel 16.2.5.6 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.7 (Lambda-Regelung).

Maßnahme: - Kontrolle der Gasversorgung und des Temperatursensors oder Änderung der Temperaturbegrenzung

3036 ErrHighGasTemp**3136 SErrHighGasTemp**

Ursache: - Siehe Kapitel 16.2.5.7 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.8 (Lambda-Regelung). Die Gastemperatur vor der Drosselklappe steigt über einem bestimmten Grenzwert.

Reaktion: - Siehe Kapitel 16.2.5.7 (Gasfluss-Regelung) oder Kapitel 17.3.7.8 (Lambda-Regelung).

Maßnahme: - Kontrolle der Gasversorgung und des Temperatursensors oder Änderung der Temperaturbegrenzung

3037 ErrLowPowerSupply**3137 SErrLowPowerSupply**

Ursache: - Die Versorgungsspannung fällt unter einem bestimmten Grenzwert.

Reaktion: - Fehlermeldung

Maßnahme: - Kontrolle der Spannungsversorgung

3038 ErrHighPowerSupply**3138 SErrHighPowerSupply**

Ursache: - Die Versorgungsspannung steigt über einem bestimmten Grenzwert.

Reaktion: - Fehlermeldung

Maßnahme: - Kontrolle der Spannungsversorgung

3039 ErrGasFlowDeviation**3139 SErrGasFlowDeviation**

Ursache: - Nur bei der Gasfluss-Regelung. Siehe Kapitel 16.2.5.8. Zu große Abweichung zwischen Gasfluss-Sollwert und aktuellem Gasfluss.

Reaktion: - Notabschaltung

Maßnahme: - Kontrolle von Stellgerät- und Drosselklappen-Beweglichkeit
 - Kontrolle der Rückführung
 - Kontrolle der Gasversorgung und des Gasdrucks vor der Drosselklappe
 - Regler durch Reset neu starten.

3050 ErrFeedback**3150 SErrFeedback**

Ursache: - Fehler im Rückführsystem des Stellgerätes, Stellgerät nicht angeschlossen.

Reaktion: - Regler lässt sich nicht in Betrieb nehmen.
 - Notabschaltung.

Maßnahme: - Kontrolle des Rückführkabels zum Stellgerät.
 - Kontrolle des Stellgerätes, evtl. auswechseln.
 - Kontrolle der Fehlergrenzen für die Rückführung:
 1952 *FeedbackErrLow* / 1953 *FeedbackErrHigh*
 - Regler durch Reset neu starten.

3053 ErrActuatorDiff**3153 SErrActuatorDiff**

Ursache: - Die Differenz zwischen Soll-Regelweg und Ist-Regelweg ist über eine Sekunde größer als 10 % vom Gesamtregelweg. Dieser Fall liegt vor, wenn die Einspritzpumpe, die Drosselklappe, das Gestänge oder das Stellgerät klemmt oder nicht angeschlossen ist.

Reaktion: - Fehlermeldung.
- Fehler verschwindet selbsttätig, wenn die Differenz wieder unterhalb 10 % liegt.

Maßnahme: - Einspritzpumpe bzw. Drosselklappe kontrollieren, evtl. auswechseln.
- Mechanik (Gestänge) kontrollieren.
- Kabel zum Stellgerät kontrollieren.
- Stellgerät kontrollieren, evtl. Auswechseln.

3060 ErrAmplifier**3160 SErrAmplifier**

Ursache: - Überlast, Übertemperatur an der Endstufe.

Reaktion: - Fehlermeldung.

Maßnahme: - Regler durch Reset neu starten.
- **HEINZMANN** informieren.

3070 ErrCanBus**3170 SErrCanBus**

Ursache: - Der CAN-Controller liefert Fehler wie BusStatus, ErrorStatus oder DataOverrun. Trotz Reinitialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen.

Reaktion: - Applikationsabhängig

Maßnahme: - CAN-Modul überprüfen
- CAN-Verbindung überprüfen.

3071 ErrCanComm**3171 SErrCanComm**

Ursache: - Es tritt ein Überlauf im Empfangspuffer auf oder eine Sendung kann ..nicht auf den CAN-Bus gelegt werden

Reaktion: - Applikationsabhängig

Maßnahme: - CAN-Modul überprüfen
- CAN-Verbindung überprüfen.

3076 ErrParamStore**3176 SErrParamStore**

Ursache: - Beim Programmieren des Festwertspeichers des Reglers ist ein Fehler ..aufgetreten.

Reaktion: - Motor kann nicht gestartet werden.
- Notabschaltung.

Maßnahme: - Regler durch Reset neu starten.
- **HEINZMANN** informieren.

3077 ErrProgramTest**3177 SErrProgramTest**

Ursache: - Die laufende Überwachung des Programmspeichers liefert einen Fehler

Reaktion: - Motor kann nicht gestartet werden.
- Notabschaltung.

Maßnahme: - Regler durch Reset neu starten.
- **HEINZMANN** informieren.

3078 ErrRAMTest**3178 SErrRAMTest**

Ursache: Die laufende Überwachung des Arbeitsspeichers liefert einen Fehler

Reaktion: - Motor kann nicht gestartet werden.
- Notabschaltung.

Maßnahme: - Werte der Parameter 3895 *RAMTestAddrHigh* und 3896
RAMTestAddrLow notieren
- Regler durch Reset neu starten.
- **HEINZMANN** informieren.

3081 Err5V_Ref**3181 SErr5V_Ref**

Ursache: - Die 5V-Sensor-Referenzspannung 3603 *5V_Ref* liegt nicht im zulässigen Bereich von 4,5 bis 5,5 V.

Reaktion: - Fehlermeldung.
- Fehler verschwindet selbsttätig, falls die Spannung wieder im normalen Bereich liegt.

Maßnahme: - Sensorversorgung überprüfen.

3085 ErrVoltage**3185 SErrVoltage**

Ursache: - Versorgungsspannung liegt nicht im zulässigen Bereich zwischen 18 und 33V.

Reaktion: - Fehlermeldung.
- Fehler wird automatisch gelöscht, sobald die Spannung wieder im Normalbereich liegt.

Maßnahme: - Spannungsversorgung überprüfen.

3089 ErrMasterFatal**3189 SErrMasterFatal**

- Ursache: - Schwerwiegender Fehler im HELENOS (nur bei KRONOS 30 M)
- Reaktion: - Notabschaltung.
- Maßnahme: - Überprüfung der Fehler im HELENOS
- Regler durch Reset neu starten.
-

3090 ErrData**3190 SErrData**

- Ursache: - Keine Daten gefunden, oder die Checksumme über die Daten ist falsch.
- Reaktion: - Motor kann nicht gestartet werden.
- Regler arbeitet mit Standard-Parametern
- Maßnahme: - Daten auf richtige Einstellung überprüfen, Parameter abspeichern und
Regler durch Reset neu starten.
- Hinweis: Der Fehler tritt nur bei der Parametereinstellung und -abspeicherung auf.*
-

3092 ErrConfiguration**3192 SErrConfiguration**

- Ursache: - Konfigurationsfehler
- Reaktion: - Motor kann nicht gestartet werden.
- Steuergerät arbeitet mit Standard-Parametern
- Maßnahme: - Konfigurierung auf richtige Einstellung überprüfen,
- Steuergerät durch Reset neu starten
-

3093 ErrStack**3193 SErrStack**

- Ursache: - Interner Programm- oder Rechenfehler, sogenannter "Stack-Overflow"-
Fehler
- Reaktion: - Motor kann nicht gestartet werden.
- Notabschaltung.
- Maßnahme: - Wert des Parameters 3897 *StackTestFreeBytes* notieren und
HEINZMANN informieren.
- Regler durch Reset neu starten.
-

3094 ErrIntern**3194 SErrIntern**

- Ursache: Interner Programm- oder Rechenfehler, sogenannter "EXCEPTION"-Fehler
- Reaktion: - Motor kann nicht gestartet werden.
- Notabschaltung.

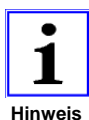
Maßnahme: - **HEINZMANN** informieren.
- Regler durch Reset neu starten.

21 Parameterbeschreibung

21.1 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		Maßzeichnung		Funktionen		Kurven	
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Zähnezahl, Drehzahl	2000	Impulsaufnehmer, Drehzahl				
250	Start						
300	Regelweg	2300	Regelweg				
400	CAN	2400	CAN	4400	CAN		
700	Begrenzungen	2700	Begrenzungen	4700	Begrenzungen	6700	Drehzahlabhängige Füllungsbegrenzung 1
800	Schalterfunktionen, Digitale Ausgänge	2800	Digitale Eingänge und Ausgänge	4800	Digitale Eingänge und Ausgänge		
900	Sollwertgeber, Sensoren	2900	Sollwertgeber, Sensoren	4900	Sollwertgeber, Sensoren		
1000	Fehlerbehandlung	3000	Aktuelle Fehler	5000	Fehlerbehandlung		
		3100	Fehlerspeicher				
1300	AFR	3300	AFR	5300	AFR		
1500	Analoge Eingänge	3500	Analoge Eingänge	5500	Analoge Eingänge		
1600	PWM- und analoge Ausgänge						
1700	Positionierer			5700	Positionierer		
1800	Status	3800	Status			7800	Sensorkennlinien
1900	Sevokreis, Rückführung	3900	Servokreis, Rückführung	5900	Servokreis, Rückführung	7900	Korrekturkennlinien



In der folgenden Aufführung sämtlicher Parameter sind hinter dem Parameternamen diejenigen mit (L) gekennzeichnet, die nur bei der Lambda Regelung vorhanden sind diejenigen mit (G) gekennzeichnet, die nur bei der Gasfluss-Regelung vorhanden sind.

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
		2000	Drehzahl (L)				
1	TeethPickUp (L)	2001	SpeedPickup (L)				
		2003	SpeedPickUpValue (L)				
10	SpeedMin (L)						
12	SpeedMax (L)						
21	SpeedOver (L)						
250	StartTyp (L)						
251	LimitsDelay (L)						
255	StartSpeed1 (L)						
256	StartSpeed2 (L)						
260	StartFuel1 (L)						
261	StartFuel2 (L)						
265	StartDuration1 (L)						
266	StartDuration2 (L)						
		2300	ActPos				
		2305	PEActPos				
310	ActPosSecureMin						
312	ActPosSecureMax						
		2330	ActPosSetpoint				
400	CanStartTimeOutDelay			4400	CanCommDCOn (L)		
401	CanRxTimeOut	2401	CanTxBufferState (L)				
402	CanMyNodeNumber	2402	CanRxBufferState (L)				
403	CanTxNodeNumber	2403	CanRxTimeout (L)				
		2404	CanTypeMismatch (L)				
		2405	CanOnline (L)				
410	CanPrescaler	2410	CanDCNodeState31to16 (L)				
411	CanSyncJumpWidth	2411	CanDCNodeState15to01 (L)				
412	CanSamplingMode						
413	CanPhaseSegment1						
414	CanPhaseSegment2						
415	CanPropSegment (L)						
416	CanBaudrate (L)			4416	CanSegmentOrBaudrate (L)		
		2424	CanPCNodeState31to16 (L)				
		2425	CanPCNodeState15to01 (L)				
440	CanActPosSendRate (L)			4440	CanTelActuatorPosOn (L)		
				4447	CanTelMeasurementsOn (L)		
				4448	CanErrorResetOn (L)		
		2450	CanDCRxBufferUsed (L)				
		2457	CanPCRxBufferUsed (L)				
		2466	CanTxBufferUsed (L)				
				4700	SpeedLimitOn (L)	6700	SpeedLimit1:n(x) (L)
		2702	FuelLimitStart (L)				
		2703	FuelLimitSpeed (L)				
		2710	FuelLimitMinActive				
711	FuelLimitMaxAbsolut	2711	FuelLimitMaxActive				
		2712	StartLimitActive (L)				
		2713	SpeedLimitActive (L)				
						6750	SpeedLimit1:fQ(x) (L)
				4800	Port1Type		
				4801	Port1OutOrIn		
				4802	Port2Type		
				4803	Port2OutOrIn		
		2810	SwitchEngineStop	4810	StopImpulseOrSwitch		
				4811	StopOpenOrClose		
		2851	DigitalOut1				
		2852	DigitalOut2				
900	AssignIn_SetpExt	2900	SetpoinExtern				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
906	AssignIn_AirPress1 (L)	2906	AirPressure1 (L)				
907	AssignIn_AirPress2 (L)	2907	AirPressure2 (L)				
		2908	AirTemp (L)				
		2910	GasTemp				
		2911	GasQuality				
		2914	GasPressure				
		2915	GasDeltaPressure				
916	AssignIn_Vent1Dpress (L)	2916	Vent1DeltaPressure (L)				
917	AssignIn_Vent2Dpress (L)	2917	Vent2DeltaPressure (L)				
918	AssignIn_MeasPower (L)	2918	MeasuredPower (L)				
924	AssignIn_MeasGasQty	2924	MeasuredGasQuality				
950	SetpExtLow						
951	SetpExtHigh						
966	AirPress1Low (L)						
967	AirPress1High (L)						
968	AirPress2Low (L)						
969	AirPress2High (L)						
978	GasPressLow						
979	GasPressHigh						
980	GasDeltaPressLow						
981	GasDeltaPressHigh						
982	Vent1DeltaPressLow (L)						
983	Vent1DeltaPressHigh (L)						
984	Vent2DeltaPressLow (L)						
985	Vent2DeltaPressHigh (L)						
986	MeasPowerSensorLow (L)						
987	MeasPowerSensorHigh (L)						
998	MeasGasQualityLow						
999	MeasGasQualityHigh						
1000	SubstSetpExt	3000	ConfigurationError	5000	SubstOrLastSetpExt		
		3001	ErrPickUp (L)				
		3004	ErrOverSpeed (L)				
		3005	ErrSetpointExtern				
1006	SubstAirPress1 (L)			5006	SubstOrLastAirPress1 (L)		
1007	SubstAirPress2 (L)			5007	SubstOrLastAirPress2 (L)		
1008	SubstAirTemp (L)			5008	SubstOrLastAirTemp (L)		
1010	SubstGasTemp			5010	SubstOrLastGasTemp		
		3011	ErrAirPress1 (L)				
		3012	ErrAirPress2 (L)				
		3013	ErrAirTemp (L)				
1014	SubstGasPress			5014	SubstOrLastGasPress		
1015	SubstGasDeltaPress	3015	ErrGasTemp	5015	SubstOrLastGasDeltaP		
1016	SubstVent1DeltaPress (L)			5016	SubstOrLastVent1DP (L)		
1017	SubstVent2DeltaPress (L)			5017	SubstOrLastVent2DP (L)		
1018	SubstMeasuredPower (L)			5018	SubstOrLastMeasPower (L)		
		3019	ErrGasPress				
		3020	ErrGasDeltaPress				
		3021	ErrVent1DeltaPress (L)				
		3022	ErrVent2DeltaPress (L)				
		3023	ErrMeasPower (L)				
1024	SubstMeasGasQuality			5024	SubstOrLastGasQy		
		3029	ErrMeasGasQuality				
		3030	ErrZeroGasDeltaP				
		3031	ErrLowGasDeltaP				
		3032	ErrHighGasDeltaP				
		3033	ErrLowGasPress				
		3034	ErrHighGasPress				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
		3035	ErrLowGasTemp				
		3036	ErrHighGasTemp				
		3037	ErrLowPowerSupply				
		3038	ErrHighPowerSupply				
		3039	ErrGasFlowDeviation (G)				
				5040	HoldOrResetSetp1Ext (G)		
				5046	HoldOrResetAirPress1 (L)		
				5047	HoldOrResetAirPress2 (L)		
				5048	HoldOrResetAirTemp (L)		
		3050	ErrFeedback	5050	HoldOrResetGasTemp		
		3053	ErrActuatorDiff				
				5054	HoldOrResetGasPress		
				5055	HoldOrResetGasDeltaP		
				5056	HoldOrResetVent1DIP (L)		
				5057	HoldOrResetVent2DIP (L)		
				5058	HoldOrResetMeasPower (L)		
		3060	ErrAmplifier				
				5064	HoldOrResetMeasGasQy		
		3070	ErrCanBus				
		3071	ErrCanComm				
		3076	ErrParamStore				
		3077	ErrProgramTest				
		3078	ErrRAMTest				
		3081	Err5V_Ref				
		3085	ErrVoltage				
		3087	ErrMainChecksum				
		3089	ErrMasterFatal				
		3090	ErrData				
		3092	ErrConfiguration				
		3093	ErrStack				
		3094	ErrIntern				
		3099	EEPROMErrorCode				
		3101	SErrPickUp (L)	5100	NoStoreSErrOn		
		3104	SErrOverSpeed (L)				
		3105	SErrSetpointExtern				
		3111	SErrAirPress1 (L)				
		3112	SErrAirPress2 (L)				
		3113	SErrAirTemp (L)				
		3115	SErrGasTemp				
		3119	SErrGasPress				
		3120	SErrGasDeltaPress				
		3121	SErrVent1DeltaPress (L)				
		3122	SErrVent2DeltaPress (L)				
		3123	SErrMeasPower (L)				
		3129	SErrMeasGasQuality				
		3130	SErrZeroGasDeltaP				
		3131	SErrLowGasDeltaP				
		3132	SErrHighGasDeltaP				
		3133	SErrLowGasPress				
		3134	SErrHighGasPress				
		3135	SErrLowGasTemp				
		3136	SErrHighGasTemp				
		3137	SErrLowPowerSupply				
		3138	SErrHighPowerSupply				
		3139	SErrGasFlowDeviation (G)				
		3150	SErrFeedback				
		3153	SErrActuatorDiff				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
		3160	SErrAmplifier				
		3170	SErrCanBus				
		3171	SErrCanComm				
		3176	SErrParamStore				
		3177	SErrProgramTest				
		3178	SErrRAMTest				
		3181	SErr5V_Ref				
		3185	SErrVoltage				
		3189	SErrMasterFatal				
		3190	SErrData				
		3192	SErrConfiguration				
		3193	SErrStack				
		3194	SErrIntern				
		3195	SExceptionNumber				
		3196	SExceptionAddrLow				
		3197	SExceptionAdrrHigh				
		3198	SExceptionFlag				
1300	GMUPosSetpointPC	3300	MeasElectricalPower (L)	5300	GMUPosSetpointPCOn		
1301	GMUFlowSetpointPC (G)	3301	EngineThermalPower (L)	5301	GMUFlowSetpointPCOn (G)		
1301	LambdaSetpointPC (L)			5301	LamdaSetpointPCOn (L)		
		3302	GasFlowThermalPower (L)	5302	ExtOrIntLambdaSetp (L)		
1303	NormGasGravity	3303	LambdaSetpoint (L)	5303	GasQualityInputOn		
		3303	NormGasFlowSetp (G)				
		3304	GasQuality	5304	AirPressSensorOn (L)		
		3305	NormGasGravity (G)	5305	SpeedOverCanOn (L)		
		3306	GasGravity	5306	MeasPowerOverCanOn (L)		
		3307	GasVelocity				
		3308	GasFlow				
		3309	NormGasFlow				
1310	GasMeteringHolesArea (L)	3310	GasVelocityHoles (L)				
		3311	HolesCorrFactor (L)				
		3312	HolesDeltaPressure (L)				
1315	ThroadArea (L)	3315	Throat1DeltaPressure (L)	5315	TwoOrOneGasMixer (L)		
		3316	AirPressure1 (L)				
		3317	AirGravity1 (L)				
		3318	Throat1Velocity (L)				
		3319	Throat1CorrFactor (L)				
1320	AFRAtStoichiometry (L)	3320	AirFlow1 (L)				
1321	LambdaFilter (L)	3321	MixFlow1 (L)				
1322	LambdaGovGain (L)						
1322	GasFlowGovGain (G)						
1323	LamdaGovStability (L)						
1323	GasFlowGovStability (G)						
1324	LambdaGovDerivative (L)						
1324	GasFlowGasDerivative (G)						
		3325	Throat2DeltaPressure (L)				
		3326	AirPressure2 (L)				
		3327	AirGravity2 (L)				
		3328	Throat2Velocity (L)				
		3329	Throat2CorrFactor (L)				
		3330	AirFlow2 (L)				
		3331	MixFlow2 (L)				
		3335	AirFlow (L)				
		3336	MixFlow (L)				
		3337	AirFuelRatio (L)				
		3338	AFRAtStoichiometry (L)				
		3339	Lambda (L)				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
1340	GasFlowHeatingValue (L)	3340	ClosedLoopActive (L)	5340	AFRClosedOrOpenLoop (L)		
1341	ClosedLoopPowerMin (L)	3341	GasLowHeatingValue (L)				
1342	ClosedLoopGov.I (L)	3342	ClosedLoopGasFlow (L)				
		3343	ClosedLoopAirFlow (L)				
		3344	ClosedLoopAirFuelRat (L)				
		3345	ClosedLoopLambda (L)				
		3346	ClosedLoopLambdaTrim (L)	5346	LambdaPIDCorrOn (L)		
		3347	LambdaPIDCorr (L)				
1350	GasZeroDeltaPLimit						
1351	GasDeltaPressureMin						
1352	GasDeltaPressureMax						
1353	GasPressureMin						
1354	GasPressureMax						
1355	GasTemperatureMin						
1356	GasTemperatureMax						
1359	ThresholdDelay						
1360	GasFlowDevLimit (G)						
1361	GasFlowDevDelay (G)						
1362	GasFlowDevSetDelay (G)						
1363	GasFlowDevResetDelay (G)						
1510	AnalogIn1_RefLow	3510	AnalogIn1	5510	AnalogIn1_Type		
1511	AnalogIn1_RefHigh	3511	AnalogIn1_Value				
1512	AnalogIn1_ErrorLow						
1513	AnalogIn1_ErrorHigh						
1514	AnalogIn1_Filter						
1520	AnalogIn2_RefLow	3520	AnalogIn2	5520	AnalogIn2_Type		
1521	AnalogIn2_RefHigh	3521	AnalogIn2_Value				
1522	AnalogIn2_ErrorLow						
1523	AnalogIn2_ErrorHigh						
1524	AnalogIn2_Filter						
1530	AnalogIn3_RefLow	3530	AnalogIn3	5530	AnalogIn3_Type		
1531	AnalogIn3_RefHigh	3531	AnalogIn3_Value				
1532	AnalogIn3_ErrorLow						
1533	AnalogIn3_ErrorHigh						
1534	AnalogIn3_Filter						
		3540	TempIn (L)				
		3541	TempIn_Value (L)				
1542	TempIn_ErrorLow						
1543	TempIn_ErrorHigh						
1544	TempIn_Filter						
1550	IntAnaIn1_RefLow	3550	IntAnalogIn1				
1551	IntAnaIn1_RefHigh	3551	IntAnalogIn1_Value				
1552	IntAnaIn1_ErrorLow						
1553	IntAnaIn1_ErrorHigh						
1554	IntAnaIn1_Filter						
1555	IntAnaIn2_RefLow	3555	IntAnalogIn2				
1556	IntAnaIn2_RefHigh	3556	IntAnalogIn2_Value				
1557	IntAnaIn2_ErrorLow						
1558	IntAnaIn2_ErrorHigh						
1559	IntAnaIn2_Filter						
1560	IntAnaIn3_RefLow (L)	3560	IntAnalogIn3 (L)				
1561	IntAnaIn3_RefHigh (L)	3561	IntAnalogIn3_Value (L)				
1562	IntAnaIn3_ErrorLow (L)						
1563	IntAnaIn3_ErrorHigh (L)						
1564	IntAnaIn3_Filter (L)						
1565	IntAnaIn4_RefLow (L)	3565	IntAnalogIn4 (L)				
1566	IntAnaIn4_RefHigh (L)	3566	IntAnalogIn4_Value (L)				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
1567	IntAnaIn4_ErrorLow (L)						
1568	IntAnaIn4_ErrorHigh (L)						
1569	IntAnaIn4_Filter (L)						
1570	IntAnaIn5_RefLow (L)	3570	IntAnalogIn5 (L)				
1571	IntAnaIn5_ReffHigh (L)	3571	IntAnalogIn5_Value (L)				
1572	IntAnaIn5_ErrorLow (L)						
1573	IntAnaIn5_ErrorHigh (L)						
1574	IntAnaIn5_Filter (L)						
1575	IntAnaIn6_RefLow (L)	3575	IntAnalogIn6 (L)				
1576	IntAnaIn6_ReffHigh (L)	3576	IntAnalogIn6_Value (L)				
1577	IntAnaIn6_ErrorLow (L)						
1578	IntAnaIn6_ErrorHigh (L)						
1579	IntAnaIn6_Filter (L)						
		3590	IntTempIn1 (L)				
		3591	IntTempIn1_Value (L)				
1592	IntTempIn1_ErrorLow (L)						
1593	IntTempIn1_ErrorHigh (L)						
1594	IntTempIn1_Filter (L)						
		3600	PowerSupply				
		3603	5V_Ref				
1640	CurrentOut1_Assign						
1641	CurrentOut1_RefLow						
1642	CurrentOut1_ReffHigh						
1643	CurrentOut1_ValueMin						
1644	CurrentOut1_Value1Max						
1645	CurrentOut2_Assign						
1646	CurrentOut2_RefLow						
1647	CurrentOut2_ReffHigh						
1648	CurrentOut2_ValueMin						
1649	CurrentOut2_Value1Max						
1700	PositionerSetpoint			5700	PositionerOn		
1701	PositionerAmplitude			5701	PositionerMode		
1702	PositionerFrequency						
1800	Level	3800	EmergencyAlarm				
		3801	CommonAlarm				
		3802	EngineStop				
		3803	EngineStopped				
		3804	EngineStarting (L)				
		3805	EngineRunning				
		3806	EngineReleased				
		3807	MasterStopRequest (L)				
		3808	SystemRunning (L)				
		3830	Phase				
		3840	HardwareVersion				
		3841	AddHardwareVersion				
		3842	SoftwareVersion				
		3843	BootSoftwareVersion				
		3844	SerialDate				
		3845	SerialNumber				
		3850	Identifier				
		3851	LastIdentifier				
						7860	SensorIn2:Nm³/h(x) (L)
		3865	CalculationTime				
		3870	Timer				
		3871	OperatingHourMeter				
		3872	OperatingSecondMeter				

Parameter		Messwerte		Funktionen		Kurven	
1876	ValueStep						
		3895	RAMTestAddr				
		3896	RAMTestPattern				
		3897	CStackTestFreeBytes				
		3898	IStackTestFreeBytes				
1900	FeedbackAdjustTime						
1905	ServoCorrFactor	3905	ServoPIDCorr				
1906	ServoCorrRange						
				5910	ActuatorOn		
1911	ServoGain			5911	Amplifier2QOr4Q		
1912	ServoStability						
1913	ServoDerivative						
1914	ServoAcceleration						
		3916	ServoCurrentSetpoint				
1917	ServoCurrentMax						
1918	ServoCurrentRed						
1919	ServoCurrentAdjust						
1920	ServoCurrentPC			5920	ServoCurrentPCOn		
1950	FeedbackRefLow	3950	Feedback	5950	FeedbDigitalOrAnalog		
1951	FeedbackRefHigh			5951	FeedbSlopeFallOrRise		
1952	FeedbackErrorLow			5952	FeedbackLinearOn		
1953	FeedbackErrorHigh						
1955	FeedbackReference	3955	FeedbackReference				
1956	FeedbackRefErrLow						
1957	FeedbackRefErrHigh						
		3960	FeedbackCorrection				
						7980	Feedback:digit(x)
						8000	Feedback:Pos(x)
						9100	ElPowToThPow:Pel(x) (L)
						9110	ElPowToThPow:Pth(x) (L)
						9120	LambdaMap:n(x) (L)
						9130	LambdaMap:ThPow(x) (L)
						9140	LambdaMap:Lambda(x) (L)
						9260	GasPosToArea:Pos(x)
						9300	GasPosToArea:Area(x)
						9350	GasVelToCorr:Vel(x) (L)
						9370	GasVelToCorr:Corr(x) (L)
						9400	ThrCorrMap:AirDP(x) (L)
						9420	ThrCorrMap:API(x) (L)
						9440	ThrCorrMap:Corr(x) (L)
						9550	PowToPIDCorr:Pth(x) (L)
						9560	PowToPIDCorr:Corr(x) (L)
						9600	GasQty:Input(x)
						9620	GasQty:Gravity(x)
						9640	GasQty:AFRStoich(x) (L)
						9660	GasQty:LHV(x) (L)

21.2 Liste 1: Parameter

Nr.	Name	Bedeutung
1	TeethPickUp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Zähnezahl des Drehzahlmessrades für Impulsaufnehmer
	Bereich: 1..400	1
	Seite(n):	
10	SpeedMin	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 2	Minimal Drehzahl
	Bereich: 0..4000 rpm	
	Seite(n):	
12	SpeedMax	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 2	Maximal Drehzahl
	Bereich: 0..4000 rpm	
	Seite(n):	
21	SpeedOver	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Drehzahl für Notabschaltung wegen Überdrehzahl
	Bereich: 0..4000 rpm	
	Seite(n): 83	
250	StartTyp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Art der Startfüllungsbegrenzung:
	Bereich: 1..2	1: feste Startfüllungsbegrenzung
	Seite(n): 80, 81	2: variable Startfüllungsbegrenzung
251	LimitsDelay	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Verzögerungszeit für das Aktivieren der Begrenzungsfunktionen. Diese Zeit läuft, nachdem das Steuergerät erkannt hat, dass der Motor angesprungen ist
	Bereich: 0..100 s	
	Seite(n): 81	
255	StartSpeed1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Minstdrehzahl, ab der ein Starten des Motors erkannt wird (Beginn der Startphase 1)
	Bereich: 0..4000 rpm	
	Seite(n): 79, 81	
256	StartSpeed2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Minstdrehzahl, ab der ein Anspringen des Motors erkannt wird
	Bereich: 0..4000 rpm	
	Seite(n): 80, 81	
260	StartFuel1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Startfüllung 1
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 81	
261	StartFuel2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Startfüllung 2
	Bereich: 0..100 %	(nur für Starttyp notwendig)
	Seite(n): 81	
265	StartDuration1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Haltezeit, während der mit Startfüllung 1 gearbeitet wird (nur für Starttyp 2 notwendig)
	Bereich: 0..100 s	
	Seite(n): 80, 81	
266	StartDuration2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 3	Zeit während der die Startfüllung linear von 260 <i>StartFuel1</i> auf 261 <i>StartFuel2</i> erhöht wird
	Bereich: 0..100 s	
	Seite(n): 80, 81	(nur für Starttyp 2 notwendig)

Nr.	Name		Bedeutung
310	ActPosSecureMin		
	Level:	6	minimaler Regelweg als Schutz des Stellgerätes vor mechanischer und thermischer Überlastung (ca. 3 %)
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):		
312	ActPosSecureMax		
	Level:	6	Maximaler Regelweg als Schutz des Stellgerätes vor mechanischer und thermischer Überlastung (ca. 97 %)
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):		
400	CanStartTimeOutDelay		
	Level:	6	Verzögerung der Überwachung der HZM-CAN-Verbindung nach Reset
	Bereich:	0..100 s	
	Seite(n):		
401	CanRxTimeOut		
	Level:	6	Für KRONOS 30M, Timeout-Überwachungszeit für die CAN-Kommunikation mit dem HELENOS
	Bereich:	0..100 s	
	Seite(n):		
402	CanMyNodeNumber		
	Level:	6	Eigene Knotennummer im HZM-CAN-Netzwerk
	Bereich:	1..31	
	Seite(n):	74	
403	CanTxNodeNumber		
	Level:	6	Für KRONOS 30M, Knotennummer des HELENOS-Steuergerätes im HZM-CAN-Netzwerk
	Bereich:	1..31	
	Seite(n):	74	
410	CanPrescaler		
	Level:	6	Vorteiler für HZM-CAN-Baudrate wenn 4416 <i>CanSegmentOrBaudrate</i> = 1
	Bereich:	0..63	
	Seite(n):		
411	CanSyncJumpWidth		
	Level:	6	Synchronisier-Sprungweite für HZM-CAN-Baudrate wenn 4416 <i>CanSegmentOrBaudrate</i> = 1
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):		
412	CanSamplingMode		
	Level:	6	Sampling-Modus für HZM-CAN-Baudrate wenn 4416 <i>CanSegmentOrBaudrate</i> = 1
	Bereich:	0..1	
	Seite(n):		
413	CanPhaseSegment1		
	Level:	6	Phasensegment 1 für HZM-CAN-Baudrate wenn 4416 <i>CanSegmentOrBaudrate</i> = 1
	Bereich:	0..7	
	Seite(n):		
414	CanPhaseSegment2		
	Level:	6	Phasensegment 2 für HZM-CAN-Baudrate wenn 4416 <i>CanSegmentOrBaudrate</i> = 1
	Bereich:	0..7	
	Seite(n):		
415	CanPropSegment		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6	Propagationsegment für HZM-CAN-Baudrate wenn 4416 <i>CanSegmentOrBaudrate</i> = 1
	Bereich:	0..7	
	Seite(n):		

Nr.	Name	Bedeutung
416	CanBaudrate	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 HZM-CAN-Baudrate wenn
	Bereich:	125..1000 4416 <i>CanSegmentOrBaudrate</i> = 1
	Seite(n):	74
440	CanActPosSendRate	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Für KRONOS 30M, Sende-Rate der ELEKTRA-
	Bereich:	0..100 s Stellgeräteposition an den HELENOS über CAN
	Seite(n):	74
711	FuelLimitMaxAbsolut	
	Level:	4 Absolute Füllungsbegrenzung
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	81
900	AssignIn_SetpExt	
	Level:	6 Eingangskonfiguration des externen Sollwertgebers
	Bereich:	0..4 über Kanal x:
	Seite(n):	49 Zuweisung = 0: nicht benutzt
906	AssignIn_AirPress1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Eingangskonfiguration des Luftdruck-Sensors vor dem
	Bereich:	0..4 Venturimischer über Kanal x:
	Seite(n):	Zuweisung = 0: nicht benutzt
907	AssignIn_AirPress2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Eingangskonfiguration des Luftdruck-Sensors vor dem
	Bereich:	0..4 Venturimischer bei Bank 2 über Kanal x:
	Seite(n):	Zuweisung = 0: nicht benutzt
916	AssignIn_Vent1Dpress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Eingangskonfiguration des Venturi- Differenzdruck-
	Bereich:	0..4 Sensors über Kanal x:
	Seite(n):	73 Zuweisung = 0: nicht benutzt
917	AssignIn_Vent2Dpress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Eingangskonfiguration des Venturi- Differenzdruck-
	Bereich:	0..4 Sensors bei Bank 2 über Kanal x:
	Seite(n):	73 Zuweisung = 0: nicht benutzt
918	AssignIn_MeasPower	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Eingangskonfiguration des externen Leistungssignals
	Bereich:	0..4 über Kanal x:
	Seite(n):	Zuweisung = 0: nicht benutzt
924	AssignIn_MeasGasQty	
	Level:	4 Eingangskonfiguration des externen Gasqualität-
	Bereich:	0..4 Sensors über Kanal x:
	Seite(n):	Zuweisung = 0: nicht benutzt
950	SetpExtLow	
	Level:	4 Minimaler Wert des externen Sollwertes
	Bereich:	0..2.500 / 0..5000 Nm ³ /h
	Seite(n):	51
951	SetpExtHigh	
	Level:	Maximaler Wert des externen Sollwertes
	Bereich:	0..2.500 / 0..5000 Nm ³ /h
	Seite(n):	51

Nr.	Name	Bedeutung
966	AirPress1Low	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Minimaler Wert des Luftdruck-Sensors vor dem
	Bereich:	0..5 bar Venturimixer
	Seite(n):	51
967	AirPress1High	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Maximaler Wert des Luftdruck-Sensors vor dem
	Bereich:	0..5 bar Venturimixer
	Seite(n):	51
968	AirPress2Low	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Minimaler Wert des Luftdruck-Sensors vor dem
	Bereich:	0..5 bar Venturimixer bei Bank 2
	Seite(n):	51
969	AirPress2High	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Maximaler Wert des Luftdruck-Sensors vor dem
	Bereich:	0..5 bar Venturimixer bei Bank 2
	Seite(n):	51
978	GasPressLow	
	Level:	4 Minimaler Wert des Gasdruck-Sensors am Eingang
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	51
979	GasPressHigh	
	Level:	4 Maximaler Wert des Gasdruck-Sensors am Eingang
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	51
980	GasDeltaPressLow	
	Level:	4 Minimaler Wert des Gas-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	51
981	GasDeltaPressHigh	
	Level:	4 Maximaler Wert des Gas-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	51
982	Vent1DeltaPressLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Minimaler Wert des Venturi-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	51
983	Vent1DeltaPressHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Maximaler Wert des Venturi-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	51
984	Vent2DeltaPressLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Minimaler Wert des Venturi-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..5000 mbar bei Bank 2
	Seite(n):	51
985	Vent2DeltaPressHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Maximaler Wert des Venturi-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..5000 mbar bei Bank 2
	Seite(n):	51

Nr.	Name	Bedeutung
986	MeasPowerSensorLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Minimaler Wert des externen Leistungssignals
	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	51
987	MeasPowerSensorHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Maximaler Wert des externen Leistungssignals
	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	51
998	MeasGasQualityLow	
	Level:	4 Minimaler Wert des externen Gasqualität-Sensors
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	51
999	MeasGasQualityHigh	
	Level:	4 Minimaler Wert des externen Gasqualität-Sensors
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	51
1000	SubstSetpExt	
	Level:	2 Ersatzwert für externen Sollwert im Fehlerfall
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	52
1006	SubstAirPress1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Ersatzwert für Luftdruck vor dem Venturi-Mixer im Fehlerfall
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	52
1007	SubstAirPress2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Ersatzwert für Luftdruck vor dem Venturi-Mixer bei Bank 2 im Fehlerfall
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	52
1008	SubstAirTemp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Ersatzwert für Lufttemperatur im Fehlerfall
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	52
1010	SubstGasTemp	
	Level:	4 Ersatzwert für Gastemperatur im Fehlerfall
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	52
1014	SubstGasPress	
	Level:	4 Ersatzwert für Gasdruck am Eingang im Fehlerfall
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	52
1015	SubstGasDeltaPress	
	Level:	4 Ersatzwert für Gas-Differenzdruck im Fehlerfall
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	52
1016	SubstVent1DeltaPress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Ersatzwert für Venturi-Differenzdruck im Fehlerfall
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	52

Nr.	Name	Bedeutung
1017	SubstVent2DeltaPress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Ersatzwert für Venturi-Differenzdruck bei Bank 2 im Fehlerfall
	Bereich: 0..5000 mbar	
	Seite(n): 52	
1018	SubstMeasuredPower	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Ersatzwert für externes Leistungssignal im Fehlerfall
	Bereich: 0..2500 kW	
	Seite(n): 52	
1024	SubstMeasGasQuality	
	Level: 4	Ersatzwert für Gasqualität im Fehlerfall
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 52	
1300	GMUPosSetpointPC	
	Level: 6	GMU-Positionssollwert über DcDesk2000
	Bereich: 0..100 %	Aktiv wenn 5300 <i>GMUPosSetpointPCOn</i> = 1
	Seite(n): 63, 67	
1301	GMUFlowSetpointPC	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level: 6	GMU-Durchflusssollwert über DcDesk2000
	Bereich: 0..5000 Nm ³ /h	Aktiv wenn 5301 <i>GMUFlowSetpointPCOn</i> = 1 und 5300 <i>GMUPosSetpointPCOn</i> = 0
	Seite(n): 63, 76	
1303	NormGasGravity	
	Level: 4	Gas Dichte in kg/Nm ³ (bei Test auf Prüfstand mit Luft, 1,29 kg/Nm ³ eintragen)
	Bereich: 0,5..3 kg/Nm ³	
	Seite(n): 65, 78, 82	
1310	GasMeteringHolesArea	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Gesamtfläche der Gasbohrungen beim Mischereinsatz
	Bereich: 100..10000 mm ²	
	Seite(n):	
1315	ThroatArea	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Luftdurchtrittsquerschnitt des Mischereinsatzes
	Bereich: 300..30000 mm ²	
	Seite(n):	
1320	AFRAStoichiometry	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Stoichiometrisches Mischungsverhältnis
	Bereich: 0..40 Nm ³ /Nm ³	
	Seite(n): 78, 82	
1321	LambdaFilter	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Filter der Lambda-Messung
	Bereich: 1..255	
	Seite(n):	
1322	LambdaGovGain	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Proportionalfaktor für Lambda-Regler
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 77	
1322	GasFlowGovGain	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level: 4	Proportionalfaktor für Gasfluss-Regler
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 64	

Nr.	Name	Bedeutung
1323	LambdaGovStability	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	77
1323	GasFlowGovStability	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	64
1324	LambdaGovDerivative	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	77
1324	GasFlowGovDerivative	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	64
1340	GasLowHeatingValue	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4
	Bereich:	5.. 100 MJ/Nm ³
	Seite(n):	78, 82
1341	ClosedLoopPowerMin	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	83
1342	ClosedLoopGov:I	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	83
1350	GasZeroDeltaPLimit	
	Level:	4
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	67, 68, 83
1351	GasDeltaPressureMin	
	Level:	4
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	68, 84
1352	GasDeltaPressureMax	
	Level:	4
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	69, 84
1353	GasPressureMin	
	Level:	4
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	69, 84
1354	GasPressureMax	
	Level:	4
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	69, 85

Nr.	Name	Bedeutung
1355	GasTemperatureMin	
	Level:	4 Unterer Grenzwert (Default) der Gastemperaturüberwachung
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	70, 85
1356	GasTemperatureMax	
	Level:	4 Oberer Grenzwert (Default) der Gastemperaturüberwachung
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	70, 85
1359	ThresholdDelay	
	Level:	4 Fehlersetzen-Zeitverzögerung bei den Gas-Differenzdruck-, Gasdruck-, Gastemp- und Spannungsversorgung-Überwachungen
	Bereich:	0..100 s
	Seite(n):	68, 69, 70, 83
1360	GasFlowDevLimit	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	4 Fehlerücksetzen-Zeitverzögerung bei den Gas-Differenzdruck-, Gasdruck-, Gastemp- und Spannungsversorgung-Überwachungen
	Bereich:	
	Seite(n):	68, 69, 70, 83
1361	GasFlowDevDelay	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	4 Grenzwert der Gasfluss-Abweichung-Überwachung
	Bereich:	0..100 s Aktueller Durchfluss – Durchflusssollwert > 1361
	Seite(n):	70 <i>GasFlowLimit</i> ⇒ Alarm
1362	GasFlowDevSetDelay	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	4 Fehlersetzen-Zeitverzögerung der Gasfluss-Abweichung-Überwachung
	Bereich:	0..100 s
	Seite(n):	71
1363	GasFlowDevResetDelay	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	4 Fehlerücksetzen-Zeitverzögerung der Gasfluss-Abweichung-Überwachung
	Bereich:	0..100 s
	Seite(n):	71
1510	AnalogIn1_RefLow	
	Level:	4 Unterer Referenzwert des analogen Eingangs 1
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	53, 56
1511	AnalogIn1_RefHigh	
	Level:	4 Oberer Referenzwert des analogen Eingangs 1
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	53, 56
1512	AnalogIn1_ErrorLow	
	Level:	4 Untere Fehlergrenze des analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	54, 56
1513	AnalogIn1_ErrorHigh	
	Level:	4 Obere Fehlergrenze des analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	54, 56
1514	AnalogIn1_Filter	
	Level:	4 Filterwert des analogen Eingangs 1
	Bereich:	1..255
	Seite(n):	54, 56

Nr.	Name	Bedeutung	
1520	AnalogIn2_RefLow		
	Level:	4	Unterer Referenzwert des analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	53, 56	
1521	AnalogIn2_RefHigh		
	Level:	4	Oberer Referenzwert des analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	53, 56	
1522	AnalogIn2_ErrorLow		
	Level:	4	Untere Fehlergrenze des analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	54, 56	
1523	AnalogIn2_ErrorHigh		
	Level:	4	Obere Fehlergrenze des analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	54, 56	
1524	AnalogIn2_Filter		
	Level:	4	Filterwert des analogen Eingangs 2
	Bereich:	1..255	
	Seite(n):	54, 56	
1530	AnalogIn3_RefLow		
	Level:	4	Unterer Referenzwert des analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	53, 56	
1531	AnalogIn3_RefHigh		
	Level:	4	Oberer Referenzwert des analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	53, 56	
1532	AnalogIn3_ErrorLow		
	Level:	4	Untere Fehlergrenze des analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	54, 56	
1533	AnalogIn3_ErrorHigh		
	Level:	4	Obere Fehlergrenze des analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..5 V	
	Seite(n):	54, 56	
1534	AnalogIn3_Filter		
	Level:	4	Filterwert des analogen Eingangs 3
	Bereich:	1..255	
	Seite(n):	54, 56	
1542	TempIn_ErrorLow		
	Level:	4	Untere Fehlergrenze des Temperatureingangs:
	Bereich:	0..65472	Standard für Saugrohrtemperatur
	Seite(n):	54, 56	
1543	TempIn_ErrorHigh		
	Level:	4	Obere Fehlergrenze des Temperatureingangs
	Bereich:	0..65472	
	Seite(n):	54, 56	

Nr.	Name	Bedeutung	
1544	TempIn_Filter		
	Level:	4	Filterwert des Temperatureingangs
	Bereich:	1..255	
	Seite(n):	56	
1550	IntAnaIn1_RefLow		
	Level:	4	Unterer Referenzwert des internen analogen Eingangs
	Bereich:	0..5 V	1, ca. 0,5 V
	Seite(n):	53, 56	(für Gasdrucksensor)
1551	IntAnaIn1_RefHigh		
	Level:	4	Oberer Referenzwert des internen analogen Eingangs 1,
	Bereich:	0..5 V	ca 4,5 V
	Seite(n):	53, 56	(für Gasdrucksensor)
1552	IntAnaIn1_ErrorLow		
	Level:	4	Untere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 1
	Bereich:	0..5 V	(für Gasdrucksensor)
	Seite(n):	54, 56	
1553	IntAnaIn1_ErrorHigh		
	Level:	4	Obere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 1
	Bereich:	0..5 V	(für Gasdrucksensor)
	Seite(n):	54, 56	
1554	IntAnaIn1_Filter		
	Level:	4	Filterwert des internen analogen Eingangs 1
	Bereich:	1..255	(für Gasdrucksensor)
	Seite(n):	54, 56	
1555	IntAnaIn2_RefLow		
	Level:	4	Unterer Referenzwert des internen analogen Eingangs
	Bereich:	0..5 V	2, ca. 0,5 V
	Seite(n):	53, 56	(für Gas-Differenzdruck-Sensor)
1556	IntAnaIn2_RefHigh		
	Level:	4	Oberer Referenzwert des internen analogen Eingangs 2,
	Bereich:	0..5 V	ca. 4,5 V
	Seite(n):	53, 56	(für Gas-Differenzdruck-Sensor)
1557	IntAnaIn2_ErrorLow		
	Level:	4	Untere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..5 V	(für Gas-Differenzdruck-Sensor)
	Seite(n):	54, 56	
1558	IntAnaIn2_ErrorHigh		
	Level:	4	Obere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 2
	Bereich:	0..5 V	(für Gas-Differenzdruck-Sensor)
	Seite(n):	54, 56	
1559	IntAnaIn2_Filter		
	Level:	4	Filterwert des internen analogen Eingangs 2
	Bereich:	1..255	(für Gas-Differenzdruck-Sensor)
	Seite(n):	54, 56	
1560	IntAnaIn3_RefLow		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Unterer Referenzwert des internen analogen Eingangs
	Bereich:	0..5 V	3, ca. 0,5 V
	Seite(n):	53, 56, 73	(für Venturit-Differenzdruck-Sensor)

Nr.	Name	Bedeutung
1561	IntAnaIn3_RefHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Oberer Referenzwert des internen analogen Eingangs 3,
	Bereich:	0..5 V ca. 4,5 V
	Seite(n):	53, 56 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor)
1562	IntAnaIn3_ErrorLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Untere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..5 V (für Venturi-Differenzdruck-Sensor)
	Seite(n):	54, 56
1563	IntAnaIn3_ErrorHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Obere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 3
	Bereich:	0..5 V (für Venturi-Differenzdruck-Sensor)
	Seite(n):	54, 56
1564	IntAnaIn3_Filter	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Filterwert des internen analogen Eingangs 4
	Bereich:	1..255 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor)
	Seite(n):	54, 56
1565	IntAnaIn4_RefLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Unterer Referenzwert des internen analogen Eingangs
	Bereich:	0..5 V 4, ca. 0,5 V
	Seite(n):	53, 56, 73 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor bei Bank 2)
1566	IntAnaIn4_RefHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Oberer Referenzwert des internen analogen Eingangs 4,
	Bereich:	0..5 V ca. 4,5 V
	Seite(n):	53, 56 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor bei Bank 2)
1567	IntAnaIn4_ErrorLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Untere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 4
	Bereich:	0..5 V (für Venturi-Differenzdruck-Sensor bei Bank 2)
	Seite(n):	54, 56
1568	IntAnaIn4_ErrorHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Obere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 4
	Bereich:	0..5 V (für Venturi-Differenzdruck-Sensor bei Bank 2)
	Seite(n):	54, 56
1569	IntAnaIn4_Filter	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Filterwert des internen analogen Eingangs 4
	Bereich:	1..255 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor bei Bank 2)
	Seite(n):	54, 56
1570	IntAnaIn5_RefLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Unterer Referenzwert des internen analogen Eingangs
	Bereich:	0..5 V 5, ca. 0,5 V
	Seite(n):	53, 56, 73 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mischer)
1571	IntAnaIn5_RefHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Oberer Referenzwert des internen analogen Eingangs 5,
	Bereich:	0..5 V ca. 4,5 V
	Seite(n):	53, 56 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mischer)
1572	IntAnaIn5_ErrorLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Untere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 5
	Bereich:	0..5 V (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mixer)
	Seite(n):	54, 56

Nr.	Name	Bedeutung
1573	IntAnaIn5_ErrorHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Obere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 5
	Bereich:	0..5 V (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mixer)
	Seite(n):	54, 56
1574	IntAnaIn5_Filter	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Filterwert des internen analogen Eingangs 5
	Bereich:	1..255 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mixer)
	Seite(n):	54, 56
1575	IntAnaIn6_RefLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Unterer Referenzwert des internen analogen Eingangs
	Bereich:	0..5 V 6, ca. 0,5 V (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-
	Seite(n):	53, 56 Mixer bei Bank 2)
1576	IntAnaIn6_RefHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Oberer Referenzwert des internen analogen Eingangs 6,
	Bereich:	0..5 V ca. 4,5 V (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-
	Seite(n):	53, 56 Mixer bei Bank 2)
1577	IntAnaIn6_ErrorLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Untere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 6
	Bereich:	0..5 V (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mixer bei
	Seite(n):	54, 56 Bank 2)
1578	IntAnaIn6_ErrorHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Obere Fehlergrenze des internen analogen Eingangs 6
	Bereich:	0..5 V (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mixer bei
	Seite(n):	54, 56 Bank 2)
1579	IntAnaIn6_Filter	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Filterwert des internen analogen Eingangs 6
	Bereich:	1..255 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturi-Mixer bei
	Seite(n):	54, 56 Bank 2)
1592	IntTempIn1_ErrorLow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Untere Fehlergrenze des internen Temperatur Eingangs
	Bereich:	1
	Seite(n):	54, 56 (für Lufttemperatursensor)
1593	IntTempIn1_ErrorHigh	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Obere Fehlergrenze des internen Temperatur Eingangs
	Bereich:	0..65472 1
	Seite(n):	54, 56 (für Lufttemperatursensor)
1594	IntTempIn1_Filter	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Filterwert des internen Temperatur Eingangs 1
	Bereich:	0..65472 (für Lufttemperatursensor)
	Seite(n):	56
1640	CurrentOut1_Assign	
	Level:	4 Funktionszuordnung zum Stromausgang 1:
	Bereich:	-9999..9999
	Seite(n):	57
1641	CurrentOut1_RefLow	
	Level:	4 Minimaler Wert des Stromausgangs 1
	Bereich:	0..22,7 mA
	Seite(n):	59

Nr.	Name		Bedeutung
1642	CurrentOut1_RefHigh		
	Level:	4	Maximaler Wert des Stromausgangs 1
	Bereich:	0..22,7 mA	
	Seite(n):	59	
1643	CurrentOut1_ValueMin		
	Level:	4	Minimaler Wert in Prozent des Wertebereichs des
	Bereich:	0..100 %	Ausgabeparameters am Stromausgang 1
	Seite(n):	58, 59	
1644	CurrentOut1_ValueMax		
	Level:	4	Maximaler Wert in Prozent des Wertebereichs des
	Bereich:	0..100 %	Ausgabeparameters am Stromausgang 1
	Seite(n):	58, 59	
1645	CurrentOut2_Assign		
	Level:	4	Funktionszuordnung zum Stromausgang 2:
	Bereich:	-9999..9999	
	Seite(n):	57	
1646	CurrentOut2_RefLow		
	Level:	4	Minimaler Wert des Stromausgangs 2
	Bereich:	0..22,7 mA	
	Seite(n):	59	
1647	CurrentOut2_RefHigh		
	Level:	4	Maximaler Wert des Stromausgangs 2
	Bereich:	0..22,7 mA	
	Seite(n):	59	
1648	CurrentOut2_ValueMin		
	Level:	4	Minimaler Wert in Prozent des Wertebereichs des
	Bereich:	0..100 %	Ausgabeparameters am Stromausgang 2
	Seite(n):	58	
1649	CurrentOut2_ValueMax		
	Level:	4	Maximaler Wert in Prozent des Wertebereichs des
	Bereich:	0..100 %	Ausgabeparameters am Stromausgang 2
	Seite(n):	58	
1700	PositionerSetpoint		
	Level:	2	Vorgabewert für den Regelweg im Positioniermodus
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):		
1701	PositionerAmplitude		
	Level:	2	Amplitude des Regelweg-Sprunggenerators im
	Bereich:	0..20 %	Positioniermodus
	Seite(n):		
1702	PositionerFrequency		
	Level:	2	Frequenzeinstellung für Positionierung
	Bereich:	0..16 Hz	
	Seite(n):		
1800	Level		
	Level:	1	Benutzerlevel
	Bereich:	1..7	
	Seite(n):		

Nr.	Name	Bedeutung
1876	ValueStep	<i>nur für Handprogrammer</i>
	Level:	2
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
1900	FeedbackAdjustTime	
	Level:	6
	Bereich:	0..100 s
	Seite(n):	
1905	ServoCorrFactor	
	Level:	6
	Bereich:	0..400 %
	Seite(n):	
1906	ServoCorrRange	
	Level:	6
	Bereich:	0..50 %
	Seite(n):	
1911	ServoGain	
	Level:	6
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
1912	ServoStability	
	Level:	6
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
1913	ServoDerivative	
	Level:	6
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
1914	ServoAcceleration	
	Level:	6
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
1917	ServoCurrentMax	
	Level:	6
	Bereich:	0..12,5 A
	Seite(n):	
1918	ServoCurrentRed	
	Level:	6
	Bereich:	0..12,5 A
	Seite(n):	
1919	ServoCurrentAdjust	
	Level:	6
	Bereich:	0..12,5 A
	Seite(n):	
1920	ServoCurrentPC	
	Level:	6
	Bereich:	-12,5..12,5 A
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
1950	FeedbackRefLow	
	Level:	4 0%-Referenzwert für die Rückführung
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
1951	FeedbackRefHigh	
	Level:	4 100%-Referenzwert für die Rückführung
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
1952	FeedbackErrLow	
	Level:	4 unterer Fehlerwert für die Rückführung
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	98
1953	FeedbackErrHigh	
	Level:	4 oberer Fehlerwert für die Rückführung
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	98
1955	FeedbackReference	
	Level:	4 Referenzwert für die Referenzspule
	Bereich:	
	Seite(n):	
1956	FeedbackRefErrLow	
	Level:	4 unterer Fehlerwert für die Referenzspule
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
1957	FeedbackRefErrHigh	
	Level:	4 oberer Fehlerwert für die Referenzspule
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	

21.3 List 2: Maßzeichnung

No.	Name	Signification
2000	Speed	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Drehzahlwert
	Bereich: 0..4000 /min	
	Seite(n): 58, 75, 80	
2001	SpeedPickUp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	aktueller Drehzahlmesswert vom Impulsnehmer
	Bereich: 0..4000 /min	
	Seite(n):	
2003	SpeedPickUpValue	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktueller Drehzahlmesswert vom Impulsnehmer
	Bereich: 0..4000 /min	
	Seite(n):	
2300	ActPos	
	Level: 1	Aktuelle Stellgeräteposition
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 58	
2330	ActPosSetpoint	
	Level: 1	Regelwegsollwert für das Stellgerät
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 64, 77	
2401	CanTxBufferState	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Status des HZM-CAN-Sendepuffers
	Bereich: 0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	
2402	CanRxBufferState	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Status des HZM-CAN-Empfangspuffers
	Bereich: 0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	
2403	CanRxTimeout	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Status der HZM-CAN-Empfangs-Timeout-Überwachung
	Bereich: 0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	
2404	CanTypeMismatch	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Status der HZM-CAN-Gerätenummern
	Bereich: 0..1	
	Seite(n):	
2405	CanOnline	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Allgemeiner Zustand HZM-CAN-Controller
	Bereich: 0..1	
	Seite(n):	
2410	CanDCNodeState31to16	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 6	HZM-CAN: Aktivitätsanzeige Drehzahlregler mit Knotennummer 16..31
	Bereich: 0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	
2411	CanDCNodeState15to01	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 60000..FFFF Hex	HZM-CAN: Aktivitätsanzeige Drehzahlregler mit Knotennummer 1..15
	Bereich:	
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
2424	CanPCNodeState31to16	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 6	HZM-CAN: Aktivitätsanzeige PC mit Knotennummer
	Bereich: 0000..FFFF Hex	16..31
	Seite(n):	
2425	CanPCNodeState15to01	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 6	HZM-CAN: Aktivitätsanzeige PC mit Knotennummer
	Bereich: 0000..FFFF Hex	1..15
	Seite(n):	
2702	FuelLimitStart	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Füllungsgrenzwert durch Startfüllungs-
	Bereich: 0..100 %	begrenzung
	Seite(n):	
2703	FuelLimitSpeed	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Füllungsgrenzwert durch drehzahlabhängige
	Bereich: 0..100 %	Füllungsbegrenzung
	Seite(n):	
2710	FuelLimitMinActive	
	Level: 1	Anzeige, ob Füllung an unterer Begrenzung
	Bereich: 0..1	
	Seite(n):	
2711	FuelLimitMaxActive	
	Level: 1	Anzeige, ob Füllung an oberer Begrenzung
	Bereich: 0..1	
	Seite(n):	
2712	StartLimitActive	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Anzeige, ob Füllung durch Startfüllungsbegrenzung
	Bereich: 0..1	begrenzt wird
	Seite(n):	
2713	SpeedLimitActive	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Anzeige, ob Füllung durch drehzahlabhängige
	Bereich: 0..1	Füllungsbegrenzung begrenzt wird
	Seite(n):	
2810	SwitchEngineStop	
	Level: 1	Zustand der Schalterfunktion "Motor aus"
	Bereich: 0..1	
	Seite(n): 66, 79	
2851	DigitalOut1	
	Level: 1	Zustand der digitalen Ausgangs 1
	Bereich: 0..1	
	Seite(n): 60	
2852	DigitalOut2	
	Level: 1	Zustand der digitalen Ausgangs 2
	Bereich: 0..1	
	Seite(n): 60	
2900	SetpointExtern	
	Level: 1	Aktueller Wert des externen Sollwertgebers
	Bereich: 0..5000 Nm ³ / 0..2500	
	Seite(n): 49, 50, 63, 67, 76	

No.	Name	Signification
2906	AirPressure1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Wert vom Luftdruck vor dem Venturimischer
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	49, 72
2907	AirPressure2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Wert vom Luftdruck vor dem Venturimischer bei Bank 2
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	49, 72
2908	AirTemp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Wert der Lufttemperatur
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	49, 72
2910	GasTemp	
	Level:	1 Aktueller Wert der Gastemperatur
	Bereich:	-100..1000 °C
	Seite(n):	49, 62, 70, 72, 85
2911	GasQuality	
	Level:	1 Aktueller Wert der Gasqualität
	Bereich:	% Ch ₄
	Seite(n):	65, 78
2914	GasPressure	
	Level:	1 Aktueller Wert des Gasdrucks
	Bereich:	0..5 bar
	Seite(n):	49, 62, 69, 72, 84
2915	GasDeltaPressure	
	Level:	1 Aktueller Wert des Gasdifferenzdrucks
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	49, 62, 67, 68, 69, 72, 83
2916	Vent1DeltaPressure	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Wert des Venturi-Differenzdrucks
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	49, 72
2917	Vent2DeltaPressure	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Wert des Venturi-Differenzdrucks bei Bank 2
	Bereich:	0..5000 mbar
	Seite(n):	49, 72
2918	MeasuredPower	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Wert des externen Leistungssignals
	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	49, 50
2924	MeasuredGasQuality	
	Level:	1 Aktueller Wert der Gasqualität
	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	49
3000	ConfigurationError	
	Level:	1 Anzeige von Konfigurationsfehlern
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3001	ErrPickUp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des Drehzahlsensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 94
3004	ErrOverSpeed	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige bei Überdrehzahl
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 94
3005	ErrSetpointExtern	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des externen Sollwertgebers
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 95
3011	ErrAirPress1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des Luftdrucksensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	95
3012	ErrAirPress2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des Luftdrucksensors bei Bank 2
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	95
3013	ErrAirTemp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des Lufttemperatursensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	95
3015	ErrGasTemp	
	Level:	1 Fehleranzeige des Gastemperatursensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	95
3019	ErrGasPress	
	Level:	1 Fehleranzeige des Gasdrucksensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 95
3020	ErrGasDeltaPress	
	Level:	1 Fehleranzeige des Gas-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 95
3021	ErrVent1DeltaPress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des Venturi-Differenzdruck-Sensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	95
3022	ErrVent2DeltaPress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des Venturi-Differenzdruck-Sensors bei Bank 2
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	95
3023	ErrMeasPower	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige des externen Leistungsignals
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	95

No.	Name	Signification
3029	ErrMeasGasQuality	
	Level:	1 Fehleranzeige des Gasqualität-Sensors
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	96
3030	ErrZeroGasDeltaP	
	Level:	1 Fehleranzeige bei Gas Nulldruck-Bedingung an der ELEKTRA-Drosselklappe
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	68, 83, 93, 96
3031	ErrLowGasDeltaP	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu geringem Gas-Differenz-Druck
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	68, 84, 96
3032	ErrHighGasDeltaP	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu hohem Gas-Differenz-Druck
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	69, 84, 93, 96
3033	ErrLowGasPress	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu geringem Gasdruck
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	69, 84, 97
3034	ErrHighGasPress	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu hohem Gasdruck
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	70, 85, 93, 97
3035	ErrLowGasTemp	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu niedrigerer Gastemperatur
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	70, 85, 97
3036	ErrHighGasTemp	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu hoher Gastemperatur
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	70, 85, 93, 97
3037	ErrLowPowerSupply	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu niedrigerer Versorgungsspannung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	98
3038	ErrHighPowerSupply	
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu hoher Versorgungsspannung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	98
3039	ErrGasFlowDeviation	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	1 Fehleranzeige bei zu großer Gasflussabweichung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	71, 93, 98
3050	ErrFeedback	
	Level:	1 Fehler in der Rückführung des Stellgerätes
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 98

No.	Name	Signification
3053	ErrActuatorDiff	
	Level:	1 Zu große Differenz zwischen Regelweg-Sollwert und
	Bereich:	0..1 -Istwert
	Seite(n):	93, 98
3060	ErrAmplifier	
	Level:	1 Fehler in der Endstufe
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 99
3070	ErrCanBus	
	Level:	1 Fehleranzeige des CAN-Bus
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 99
3071	ErrCanComm	
	Level:	1 HZM-CAN Fehleranzeige der CAN-Kommunikation
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 99
3076	ErrParamStore	
	Level:	1 Fehleranzeige bei Programmieren des Festwertspeichers
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 99
3077	ErrProgramTest	
	Level:	1 Fehleranzeige bei Überprüfung der Checksumme
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 100
3078	ErrRAMTest	
	Level:	1 Fehleranzeige des RAM-Tests
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 100
3081	Err5V_Ref	
	Level:	1 Fehleranzeige der 5 V-Sensorversorgung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	100
3085	ErrVoltage	
	Level:	1 Fehleranzeige der Spannungsversorgung
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	100
3087	ErrMainCheckSum	
	Level:	1 Fehleranzeige bei dem Checksummen-Test
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3089	ErrMasterFatal	
	Level:	1 Fehleranzeige bei fatalem Fehler bei HELENOS
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	Fehler! Textmarke nicht definiert., 93, 101
3090	ErrData	
	Level:	1 Fehleranzeige des Datensatzes
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 101

No.	Name	Signification
3092	ErrConfiguration	
	Level:	1 Konfigurationsfehler
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	101
3093	ErrStack	
	Level:	1 Fehleranzeige des "Stack-Overflow"-Fehlers
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 101
3094	ErrIntern	
	Level:	1 Fehleranzeige für internen Softwarefehler
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	93, 101
3099	EEPROMErrorCode	
	Level:	6 Anzeige fehlerhafter E ² PROM-Pages
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	
3101	SerrPickUp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 <i>ErrPickUp</i>
	Seite(n):	94
3104	SerrOverSpeed	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3004 <i>ErrOverSpeed</i>
	Seite(n):	94
3105	SerrSetpointExtern	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3005 <i>ErrSetpointExtern</i>
	Seite(n):	95
3111	SErrAirPress1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3011 <i>ErrAir Press1</i>
	Seite(n):	95
3112	SErrAirPress2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3012 <i>ErrAirPress2</i>
	Seite(n):	95
3113	SerrAirTemp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3013 <i>ErrAirTemp</i>
	Seite(n):	95
3115	SerrGasTemp	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3015 <i>ErrGasTemp</i>
	Seite(n):	95
3119	SerrGasPress	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3019 <i>ErrGasPress</i>
	Seite(n):	95

No.	Name	Signification
3120	SerrGasDeltaPress	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3020 <i>ErrGasDeltaPress</i>
	Seite(n):	95
3121	SErrVent1DeltaPress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3021 <i>ErrVent1DeltaPress</i>
	Seite(n):	95
3122	SErrVent2DeltaPress	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3022 <i>ErrVent2DeltaPress</i>
	Seite(n):	95
3123	SerrMeasPower	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3023 <i>ErrMeasPower</i>
	Seite(n):	95
3129	SErrMeasGasQuality	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3029 <i>ErrMeasGasQuality</i>
	Seite(n):	96
3130	SerrZeroGasDeltaP	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3030 <i>ErrZeroGasDeltaP</i>
	Seite(n):	96
3131	SerrLowGasDeltaP	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3031 <i>ErrLowGasDeltaP</i>
	Seite(n):	96
3132	SerrHighGasDeltaP	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3032 <i>ErrHighGasDeltaP</i>
	Seite(n):	96
3133	SerrLowGasPress	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3033 <i>ErrLowGasPress</i>
	Seite(n):	97
3134	SerrHighGasPress	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3034 <i>ErrHighGasPress</i>
	Seite(n):	97
3135	SerrLowGasTemp	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3035 <i>ErrLowGasTemp</i>
	Seite(n):	97
3136	SerrHighGasTemp	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3036 <i>ErrHighGasTemp</i>
	Seite(n):	97

No.	Name	Signification
3137	SerrLowPowerSupply	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3037 <i>ErrLowPowerSupply</i>
	Seite(n):	98
3138	SerrHighPowerSupply	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3038 <i>ErrHighPowerSupply</i>
	Seite(n):	98
3139	SerrGasFlowDeviation	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3039 <i>ErrGasFlowDeviation</i>
	Seite(n):	98
3150	SerrFeedback	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3050 <i>ErrFeedback</i>
	Seite(n):	98
3153	SerrActuatorDiff	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3053 <i>ErrActuatorDiff</i>
	Seite(n):	98
3160	SerrAmplifier	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3060 <i>ErrAmplifier</i>
	Seite(n):	99
3170	SerrCanBus	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3070 <i>ErrCanBus</i>
	Seite(n):	99
3171	SerrCanComm	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3071 <i>ErrCanComm</i>
	Seite(n):	99
3176	SerrParamStore	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3076 <i>ErrParamStore</i>
	Seite(n):	99
3177	SerrProgramTest	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3077 <i>ErrProgramTest</i>
	Seite(n):	100
3178	SErrRAMTest	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3078 <i>ErrRAMTest</i>
	Seite(n):	100
3181	SErr5V_Ref	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3081 <i>Err5V_Ref</i>
	Seite(n):	100

No.	Name	Signification
3185	SerrVoltage	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3085 <i>ErrVoltage</i>
	Seite(n):	100
3189	SerrMasterFatal	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3089 <i>ErrMasterFatal</i>
	Seite(n):	101
3190	SerrData	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3090 <i>ErrData</i>
	Seite(n):	101
3192	SerrConfiguration	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3092 <i>ErrConfiguration</i>
	Seite(n):	101
3193	SerrStack	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3093 <i>ErrStack</i>
	Seite(n):	101
3194	SerrIntern	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von:
	Bereich:	0..255 3094 <i>ErrIntern</i>
	Seite(n):	101
3195	SExceptionNumber	
	Level:	1 Fehlermerker für das Auftreten von: 3095
	Bereich:	0..65535 <i>ExceptionNumber</i>
	Seite(n):	
3196	SExceptionAddrLow	
	Level:	1 Untere erweiterte Fehlernummer für Softwarefehler
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	
3197	SExceptionAddrHigh	
	Level:	1 Obere erweiterte Fehlernummer für Softwarefehler
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	
3198	SExceptionFlag	
	Level:	1 Merker für Softwarefehler
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	
3300	MeasElectricalPower	
	Level:	1 Aktuelle elektrische Istleistung
	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	
3301	EngineThermalPower	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktuelle thermische Leistung
	Bereich:	0..10000 kWth
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3302	GasFlowThermalPower	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktuelle thermische Leistung des Gasflusses
	Bereich: 0..2,5	
	Seite(n):	
3303	LambdaSetpoint	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Lambda-Sollwert
	Bereich: 0..255	
	Seite(n): 75, 76	
3303	NormGasFlowSetp	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Normgasfluss-Sollwert
	Bereich:	
	Seite(n): 63, 67, 70	
3304	GasQuality	
	Level: 1	Aktuelle Gasqualität
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 65, 79	
3305	NormGasGravity	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level: 1	Aktuelle Normgasdichte
	Bereich: 0,5..3 kg/Nm ³	
	Seite(n):	
3306	GasGravity	
	Level: 1	Aktuelle Gasdichte
	Bereich: 0,5..3 kg/m ³	
	Seite(n):	
3307	GasVelocity	
	Level: 1	Aktuelle berechnete Gasgeschwindigkeit in der GMU
	Bereich: 0..500 m/s	
	Seite(n):	
3308	GasFlow	
	Level: 1	Aktueller berechneter Gasfluss
	Bereich: 0..5000 m ³ /h	
	Seite(n):	
3309	NormGasFlow	
	Level: 1	Aktueller berechneter Norm-Gasfluss
	Bereich: 0..5000 Nm ³ /h	
	Seite(n): 70	
3310	GasVelocityHoles	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktuelle berechnete Gasgeschwindigkeit an den Gasbohrungen am Venturimischer
	Bereich: 0..500 m/s	
	Seite(n):	
3311	HolesCorrFactor	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktueller Korrekturwert für die Berechnung des Gasdifferenzdruckes an den Gasbohrungen am Venturimischer
	Bereich: 1..2	
	Seite(n):	
3312	HolesDeltaPressure	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktueller Gasdifferenzdruck an den Gasbohrungen am Venturimischer
	Bereich: 0..5000 mbar	
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3315	Throat1DeltaPressure	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktuell berechneter Gasdifferenzdruck beim
	Bereich: 0..5000 mbar	Luftdurchtritt am Venturimischer 1
	Seite(n):	
3316	AirPressure1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Luftdruck vor dem Venturimischer
	Bereich: 0..5 bar	
	Seite(n):	
3317	AirGravity1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktuelle Luftdichte im Venturimischer
	Bereich: 0,5..3 kg/m ³	
	Seite(n):	
3318	Throat1Velocity	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktuell berechnete Gemischgeschwindigkeit im
	Bereich: 0..500 m/s	Venturimischer
	Seite(n):	
3319	Throat1CorrFactor	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktueller Korrekturwert zur Berechnung des
	Bereich: 0,5..2	Luftflusses im Venturimischer
	Seite(n):	
3320	AirFlow1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Luftfluss im Venturimischer
	Bereich: 0..60000 Nm ³ /h	
	Seite(n):	
3321	MixFlow1	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Gemischfluss im Venturimischer
	Bereich: 0..60000 Nm ³ /h	
	Seite(n):	
3325	Throat2DeltaPressure	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktuell berechneter Gasdifferenzdruck beim
	Bereich: 0..5000 mbar	Luftdurchtritt am Venturimischer von Bank 2
	Seite(n):	
3326	AirPressure2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Luftdruck vor dem Venturimischer von Bank
	Bereich: 0..5 bar	2
	Seite(n):	
3327	AirGravity2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktuelle Luftdichte im Gasmischer von Bank 2
	Bereich: 0,5 3 kg/m ³	
	Seite(n):	
3328	Throat2Velocity	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktuell berechnete Gemischgeschwindigkeit im
	Bereich: 0..500 m/s	Venturimischer von Bank 2
	Seite(n):	
3329	Throat2CorrFactor	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 4	Aktueller Korrekturwert zur Berechnung des
	Bereich: 0,5..2	Luftflusses im Venturimischer von Bank 2
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3330	AirFlow2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Luftfluss im Venturimischer von Bank 2
	Bereich:	0..60000 Nm ³ /h
	Seite(n):	
3331	MixFlow2	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktueller Gemischfluss im Venturimischer von Bank 2
	Bereich:	0..60000 Nm ³ /h
	Seite(n):	
3335	AirFlow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktuell berechneter Luftfluss
	Bereich:	0..60000 Nm ³ /h
	Seite(n):	
3336	MixFlow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktuell berechneter Gemischfluss
	Bereich:	0..60000 Nm ³ /h
	Seite(n):	
3337	AirFuelRatio	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktuell berechnetes Mischungsverhältnis
	Bereich:	0..40 Nm ³ /Nm ³
	Seite(n):	
3338	AFRAtStoichiometry	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Aktuelles stoichiometrisches Mischungsverhältnis
	Bereich:	0..40 Nm ³ /Nm ³
	Seite(n):	79
3339	Lambda	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Aktuell berechneter Lambdawert des Luft-Gas-
	Bereich:	0..2,5 Gemisches
	Seite(n):	
3340	ClosedLoopActive	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Anzeige für Closed-Loop-Betrieb
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	83
3341	GasLowHeatingValue	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Aktueller unterer Gasheizwert
	Bereich:	5..100 MJ/Nm ³
	Seite(n):	79
3342	ClosedLoopGasFlow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aus dem Closed-Loop-Algorithmus berechneter
	Bereich:	0..5000 Nm ³ /h Gasfluss
	Seite(n):	
3343	ClosedLoopAirFlow	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aus dem Closed-Loop-Algorithmus berechneter
	Bereich:	0..60000 Nm ³ /h Luftfluss
	Seite(n):	
3344	ClosedLoopAirFuelRat	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aus dem Closed-Loop-Algorithmus berechnetes
	Bereich:	0..40 Nm ³ /Nm ³ Mischungsverhältnis
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3345	ClosedLoopLambda	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 6	Aus dem Closed-Loop-Algorithmus berechneter
	Bereich: 0..2,5	Lambdawert
	Seite(n):	
3346	ClosedLoopLambdaTrim	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aus dem Closed-Loop-Algorithmus berechneter Offset
	Bereich: -1,25..1,25	für den Lambda-Sollwert
	Seite(n): 83	
3347	LambdaPIDCorr	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Aktueller Korrekturwert für die Lambda-PID Parameter
	Bereich: 0..400 %	
	Seite(n):	
3510	AnalogIn1	
	Level: 1	Normierter Wert des analogen Eingangs 1
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n):	
3511	AnalogIn1_Value	
	Level: 1	Unnormierter Wert des analogen Eingangs 1
	Bereich: 0..22.7 mA	
	Seite(n):	
3520	AnalogIn2	
	Level: 1	Normierter Wert des analogen Eingangs 2
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n):	
3521	AnalogIn2_Value	
	Level: 1	Unnormierter Wert des analogen Eingangs 2
	Bereich: 0..5 V	
	Seite(n):	
3530	AnalogIn3	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Normierter Wert des analogen Eingangs 3
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n):	
3531	AnalogIn3_Value	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Unnormierter Wert des analogen Eingangs 3
	Bereich: 0..5 V	
	Seite(n):	
3540	TempIn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Normierter Wert des Temperatur-Eingangs
	Bereich: -100..1000 °C	
	Seite(n): 56	
3541	TempIn_Value	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level: 1	Unnormierter Wert des Temperatur Eingangs
	Bereich: 0..65535	
	Seite(n): 56	
3550	IntAnalogIn1	
	Level: 1	Normierter Wert des internen analogen Eingangs 1
	Bereich: 0..100 %	(Gasdruck-Sensor)
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3551	IntAnalogIn1_Value Level: 1 Bereich: 0..5 V Seite(n):	Unnormierter Wert des internen analogen Eingangs 1 (für Gasdruck-Sensor)
3555	IntAnalogIn2 Level: 1 Bereich: 0..100 % Seite(n):	Normierter Wert des internen analogen Eingangs 2 (für Gas-Differenzdruck-Sensor)
3556	IntAnalogIn2_Value Level: 1 Bereich: 0..5 V Seite(n): 62, 72	Unnormierter Wert des internen analogen Eingangs 2 (für Gas-Differenzdruck-Sensor)
3560	IntAnalogIn3 Level: 1 Bereich: 0..100 % Seite(n):	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Normierter Wert des internen analogen Eingangs 3 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor)
3561	IntAnalogIn3_Value Level: 1 Bereich: 0..5 V Seite(n): 72	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Unnormierter Wert des internen analogen Eingangs 3 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor)
3565	IntAnalogIn4 Level: 1 Bereich: 0..100 % Seite(n):	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Normierter Wert des internen analogen Eingangs 4 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor bei Bank 2)
3566	IntAnalogIn4_Value Level: 1 Bereich: 0..5 V Seite(n): 72	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Unnormierter Wert des internen analogen Eingangs 4 (für Venturi-Differenzdruck-Sensor bei Bank 2)
3570	IntAnalogIn5 Level: 1 Bereich: 0..100 % Seite(n):	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Normierter Wert des internen analogen Eingangs 5 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturimischer)
3571	IntAnalogIn5_Value Level: 1 Bereich: 0..5 V Seite(n):	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Unnormierter Wert des internen analogen Eingangs 5 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturimischer)
3575	IntAnalogIn6 Level: 1 Bereich: 0..100 % Seite(n):	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Normierter Wert des internen analogen Eingangs 6 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturimischer bei Bank 2)
3576	IntAnalogIn6_Value Level: 1 Bereich: 0..5 V Seite(n):	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Unnormierter Wert des internen analogen Eingangs 6 (für Ansaugluftdruck-Sensor vor Venturimischer bei Bank 2)
3590	IntTempIn1 Level: 1 Bereich: -100..1000 °C Seite(n): 56	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i> Normierter Wert des internen Temperatur-Eingangs 1 (für Gastemperatur)

No.	Name	Signification
3591	IntTempIn1_Value	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Unnormierter Wert des internen Temperatur-Eingangs 1
	Bereich:	0..65535 (für Gastemperatur)
	Seite(n):	56
3600	PowerSupply	
	Level:	1 Aktueller Wert der Versorgungsspannung
	Bereich:	0..55 V
	Seite(n):	
3603	5V_Ref	
	Level:	1 Aktueller Wert der 5V-Referenzspannung
	Bereich:	0..10 V
	Seite(n):	100
3800	EmergencyAlarm	
	Level:	1 Anzeige des Notstopalarm durch schwerwiegendem
	Bereich:	0..1 Fehler
	Seite(n):	66, 68, 69, 70, 79, 83, 89, 90
3801	CommonAlarm	
	Level:	1 Anzeige des Summenalarms
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	69, 69, 70, 84, 90
3802	EngineStop	
	Level:	1 Anzeige, dass der Motor durch intern oder extern
	Bereich:	0..1 anliegendem Motorstop angehalten wird
	Seite(n):	65, 79 (Motorstoppanforderung ist aktiv)
3803	EngineStopped	
	Level:	1 Anzeige, dass der Motor steht
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	66, 79
3804	EngineStarting	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Anzeige, dass der Motor gestartet wird
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	80
3805	EngineRunning	
	Level:	1 Anzeige, dass der Motor läuft
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	66, 68, 69, 71, 80, 83
3806	EngineReleased	
	Level:	1 Anzeige, dass die Gasgemisch-Regelung freigegeben ist
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	61, 66, 80
3807	MasterStopRequest	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Anzeige, dass Motorstoppanforderung anliegt
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
3808	SystemRunning	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	1 Anzeige, dass das System läuft
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3830	Phase	
	Level:	1 Aktuelle Phase der Gasgemischregelung
	Bereich:	0..9
	Seite(n):	
3840	HardwareVersion	
	Level:	1 Versionsnummer der Kontrollgeräte-Hardware
	Bereich:	00.00..99.99
	Seite(n):	
3841	AddHardwareVersion	
	Level:	1 Zusätzliche Versionsnummer der Kontrollgeräte-Hardware
	Bereich:	00.00..99.99
	Seite(n):	
3842	SoftwareVersion	
	Level:	1 Versionsnummer der Software (Firmware)
	Bereich:	00.0.00..65.5.35 2 Stellen Kundennummer, 1 Stelle Variante, 2 Stellen
	Seite(n):	Änderungsindex oder 4 Stellen Kundennummer, 2 Stellen Variante, 2 Stellen Änderungsindex
3843	BootSoftwareVersion	
	Level:	1 Versionsnummer der Bootloader-Software
	Bereich:	00.0.00..65.5.35
	Seite(n):	
3844	SerialDate	
	Level:	1 Seriendatum der Kontrollgeräte-Hardware
	Bereich:	0000..9912
	Seite(n):	
3845	SerialNumber	
	Level:	1 Seriennummer der Kontrollgeräthardware
	Bereich:	00000..65535
	Seite(n):	
3850	Identifier	
	Level:	1 Identifikationsnummer des PC-Programms \ Handpro-
	Bereich:	0..65535 grammers
	Seite(n):	
3851	LastIdentifier	
	Level:	1 Identifikationsnummer des PC-Programms \ Handpro-
	Bereich:	0..65535 grammers der letzten gespeicherten Parameteränderung
	Seite(n):	
3865	CalculationTime	
	Level:	1 Benötigte Rechenzeit des Hauptprozesses
	Bereich:	0..16384 ms
	Seite(n):	
3870	Timer	
	Level:	1 Interner Millisekunden-Timer
	Bereich:	0..65535 ms
	Seite(n):	

No.	Name	Signification
3871	OperatingHourMeter	
	Level:	1 Anzahl der Betriebsstunden des laufenden Motors
	Bereich:	0..65535 h
	Seite(n):	
3872	OperatingSecondMeter	
	Level:	1 Sekunden des laufenden Motors bis zum Übertrag auf eine Betriebsstunde
	Bereich:	0..3599 s
	Seite(n):	
3895	RAMTestAddr	
	Level:	6 Oberer Wert der aktuell getesteten Speicheradresse
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	
3896	RAMTestPattern	
	Level:	6 Unterer Wert der aktuell getesteten Speicheradresse
	Bereich:	0000..FFFF Hex
	Seite(n):	
3897	CstackTestFreeBytes	
	Level:	6 Anzeige der freien Bytes im Stapelspeicher
	Bereich:	0000..0200 Hex
	Seite(n):	
3898	IstackTestFreeBytes	
	Level:	6 Anzeige der freien Bytes im Stapelspeicher
	Bereich:	0000..0200 Hex
	Seite(n):	
3905	ServoPIDCorr	
	Level:	6 Korrekturfaktor für die PID-Parameter des Servokreises
	Bereich:	0..400 %
	Seite(n):	
3916	ServoCurrentSetpoint	
	Level:	1 Sollwert für den Strom durch das Stellgerät
	Bereich:	-12,5..12,5 A
	Seite(n):	
3950	Feedback	
	Level:	1 unnormierter Wert der Rückführung
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
3955	FeedbackReference	
	Level:	1 unnormierter Wert der Referenzspule
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
3960	FeedbackCorrection	
	Level:	1 mit Referenz korrigierter Wert der Rückführung
	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	

21.4 Liste 3: Funktionen

Nr.	Name	Bedeutung
4400	CanCommDCOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Aktiviert die CAN- Kommunikation mit HELENOS
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	74
4416	CanSegmentOrBaudrate	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 HZM-CAN: Auswahl der Baudratenparametrierung
	Bereich:	0..1 0 = direkte Baudratenvorgabe
	Seite(n):	74 1 = Baudratenvorgabe über Segmenteinstellungen
4440	CanTelActuatorPosOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Aktiviert die Übertragung der Drosselklappenposition
	Bereich:	0..1 nach HELENOS über CAN
	Seite(n):	74
4447	CanTelMeasurementsOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Aktiviert die Übertragung der AFR-Messwerte nach
	Bereich:	0..1 HELENOS über CAN
	Seite(n):	74
4448	CanErrorResetOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Aktiviert die Übertragung des Fehlerlöschbefehls von
	Bereich:	0..1 ELEKTRA nach HELENOS über CAN
	Seite(n):	74
4700	SpeedLimitOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4 Aktivierung der drehzahlabhängigen
	Bereich:	0..1 Füllungsbegrenzung
	Seite(n):	
4800	Port1Type	
	Level:	6 Signalart des Multifunktions-Kanals 1
	Bereich:	0..2 0 = Analog
	Seite(n):	47 1 = PWM
		2 = Binär
4801	Port1OutOrIn	
	Level:	6 Anschlussart des Multifunktions-Kanals 1
	Bereich:	0..1 0 = Eingang
	Seite(n):	47 1 = Ausgang
4802	Port2Type	
	Level:	6 Signalart des Multifunktions-Kanals 2
	Bereich:	0..2 0 = Analog
	Seite(n):	47 1 = PWM
		2 = Binär
4803	Port2OutOrIn	
	Level:	6 Anschlussart des Multifunktions-Kanals 2
	Bereich:	0..1 0 = Eingang
	Seite(n):	47 1 = Ausgang
4810	StopImpulseOrSwitch	
	Level:	2 Auswahl der Wirkungsweise des Motorstoppschalters:
	Bereich:	0..1 0 = Motorstop nur aktiv, wenn Stoppbefehl anliegt
	Seite(n):	57, 66, 79 1 = durch einmaligen Schaltimpuls ist Motorstop aktiv, bis Motor steht

Nr.	Name	Bedeutung	
4811	StopOpenOrClose		
	Level:	1	Motorstopschalter aktiv wenn
	Bereich:	0..1	0 = geschlossen
	Seite(n):		1 = geöffnet
5000	SubstOrLastSetpExt		
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für externen Sollwert im
	Bereich:	0..1	Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5006	SubstOrLastAirPress1		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Luftdruck vor
	Bereich:	0..1	Venturimixer im Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5007	SubstOrLastAirPress2		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Luftdruck vor
	Bereich:	0..1	Venturimixer bei Bank 2 im Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5008	SubstOrLastAirTemp		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Lufttemperatur im
	Bereich:	0..1	Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5010	SubstOrLastGasTemp		
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Gastemperatur im
	Bereich:	0..1	Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5014	SubstOrLastGasPress		
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Gasdruck im Fehlerfall
	Bereich:	0..1	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
	Seite(n):	52	
5015	SubstOrLastGasDeltaP		
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Gas-Differenz-Druck im
	Bereich:	0..1	Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5016	SubstOrLastVent1DP		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Venturi-Differenz-Druck
	Bereich:	0..1	im Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5017	SubstOrLastVent2DP		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Venturi-Differenz-Druck
	Bereich:	0..1	bei Bank 2 im Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5018	SubstOrLastMeasPower		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für externes Leistungssignal
	Bereich:	0..1	im Fehlerfall
	Seite(n):	52	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
5024	SubstOrLastGasQy		
	Level:	4	Auswahl des Ersatzwertes für Gasqualität im Fehlerfall
	Bereich:	0..1	(0 = letzter gültiger Wert, 1 = Ersatzwert)
	Seite(n):	52	

Nr.	Name	Bedeutung	
5040	HoldOrResetSetpExt		
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler am externen Sollwertgeber nach
	Bereich:	0..1	Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5046	HoldOrResetAirPress1		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler beim Luftdruck nach
	Bereich:	0..1	Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5047	HoldOrResetAirPress2		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler beim Luftdruck bei Bank 2
	Bereich:	0..1	nach Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5048	HoldOrResetAirTemp		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler bei der Lufttemperatur nach
	Bereich:	0..1	Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5050	HoldOrResetGasTemp		
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler bei der Gastemperatur nach
	Bereich:	0..1	Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5054	HoldOrResetGasPress		
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler beim Gasdruck nach
	Bereich:	0..1	Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5055	HoldOrResetGasDeltaP		
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler beim Gas-Differenz-Druck
	Bereich:	0..1	nach Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5056	HoldOrResetVent1DP		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler beim Venturi-Differenz-Druck
	Bereich:	0..1	nach Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5057	HoldOrResetVent2DP		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler beim Venturi-Differenz-Druck
	Bereich:	0..1	bei Bank 2 nach Signalwiederkehr gelöscht oder
	Seite(n):	52	beibehalten wird (0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5058	HoldOrResetMeasPower		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler beim externen Leistungssignal
	Bereich:	0..1	nach Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5064	HoldOrResetMeasGasQy		
	Level:	4	Auswahl, ob der Fehler bei der Gasqualität nach
	Bereich:	0..1	Signalwiederkehr gelöscht oder beibehalten wird
	Seite(n):	52	(0 = Fehler wird gelöscht, 1 = Fehler wird beibehalten)
5100	NoStoreSErrOn		
	Level:	6	Unterdrückung des Speicherns von Fehlern im
	Bereich:	0..1	Fehlerspeicher bis zu einem Neustart des Steuergerätes
	Seite(n):	91	

Nr.	Name	Bedeutung
5300	GMUPosSetpointPCOn	
	Level:	6 Aktiviert den GMU-Positionssollwert 1300
	Bereich:	0..1 <i>GMUPosSetpointPC</i> über DcDesk2000
	Seite(n):	63, 64, 67, 71, 75, 76, 77
5301	GMUFlowSetpointPCOn	<i>Nur bei Gasfluss-Regelung</i>
	Level:	6 Aktiviert den GMU-Durchflusssollwert 1301
	Bereich:	0..1 <i>GMUFlowSetpointPC</i> über DcDesk2000 falls 5300
	Seite(n):	63, 67, 75, 76 <i>GMUPosSetpointPCOn</i> = 0
5302	ExtOrIntLambdaSetp	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aktiviert den externen Lambdasollwert. Falls nicht
	Bereich:	0..1 aktiviert, wird das interne Lambdasollwert-Kennfeld
	Seite(n):	75, 76 aktiviert.
5303	GasQualityInputOn	
	Level:	6 Aktiviert die Gasqualität-Korrektur
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	65, 78
5304	AirPressSensorOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aktiviert die Benutzung eines Absolut-Luftdruck-
	Bereich:	0..1 Sensors vor dem Venturimischer
	Seite(n):	72
5305	SpeedOverCanOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aktiviert den Empfang der aktuellen Drehzahl vom
	Bereich:	0..1 HELENOS über CAN
	Seite(n):	75
5306	MeasPowerOverCanOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aktiviert den Empfang der aktuellen elektrischen
	Bereich:	0..1 Leistung vom HELENOS über CAN
	Seite(n):	75, 82
5315	TwoOrOneGasMixer	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Legt fest ob ein oder zwei Venturimischer am Motor
	Bereich:	0..1 benötigt werden.
	Seite(n):	72, 73 (0 = 1 Venturimischer, 1 = 2 Venturimischer)
5340	AFRClosedOrOpenLoop	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aktiviert Closed Loop Betrieb
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	83
5346	LambdaPIDCorrOn	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Aktiviert Lambdaregelung-PID-Korrektur
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
5510	AnalogIn1_Type	
	Level:	6 Auswahl des Signaltyps vom Analogeingang 1
	Bereich:	1..3 1 = 0..5 V
	Seite(n):	47 2 = 0..22,7 mA
		3 = 0..10 V
5520	AnalogIn2_Type	
	Level:	6 Auswahl des Signaltyps vom Analogeingang 2
	Bereich:	1..3 1 = 0..5 V
	Seite(n):	47 2 = 0..22,7 mA
		3 = 0..10 V

Nr.	Name	Bedeutung
5530	AnalogIn3_Type	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
	Level:	6 Auswahl des Signaltyps vom Analogeingang 3
	Bereich:	1..2 1: 0..5 V
	Seite(n):	47 2: 0..22,7 mA
5700	PositionerOn	
	Level:	2 Steuergerät arbeitet als:
	Bereich:	0..1 0 = Drehzahlregler
	Seite(n):	1 = Positionierer
5701	PositionerMode	
	Level:	2 Auswahl des Positioniermodus für das Stellgerät
	Bereich:	0..2 0 = Vorgabe aus 1700
	Seite(n):	1 = Rechteck aus 1700 ± 1701 2 = Dreieck aus 1700 ± 1701
5910	ActuatorOn	
	Level:	6 Ein-/Ausschalten des Servokreises
	Bereich:	0..1
	Seite(n):	
5911	Amplifier2QOr4Q	
	Level:	6 Funktionsweise der Endstufe
	Bereich:	0..1 0 = 4-Quadrant (Bestromung in beide Richtungen)
	Seite(n):	1 = 2-Quadrant (Bestromung in Richtung 100 %)
5920	ServoCurrentPCOn	
	Level:	6 Aktivierung des Stellgerätestestmodus zur Ausgabe des
	Bereich:	0..1 Stroms aus 1920 <i>ServoCurrentPC</i> als Testsollwert an
	Seite(n):	das Stellgerät
5950	FeedbDigitalOrAnalog	
	Level:	6 Art der Rückführung des Stellgerätes
	Bereich:	0..1 0 = DC-Spannungssignal
	Seite(n):	1 = Spulenrückführung
5951	FeedbSlopeFallOrRise	
	Level:	6 Art des Rückführsignalverlaufes
	Bereich:	0..1 0 = steigendes Ausgangssignal bei steigender Füllung
	Seite(n):	1 = fallendes Ausgangssignal bei steigender Füllung
5952	FeedbackLinearOn	
	Level:	6 Aktivierung der Linearisierungskennlinie 7980/7990 für
	Bereich:	0..1 die Rückführung
	Seite(n):	

21.5 Liste 4: Kennlinien und Kennfelder

Nr.	Name	Bedeutung
6700	SpeedLimit1:n(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4
6729	Bereich:	0..4000 rpm
	Seite(n):	82
6750	SpeedLimit1:f(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4
6779	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	82
7980	Feedback:digit(x)	
bis	Level:	6
7999	Bereich:	0..65535
	Seite(n):	
8000	Feedback:Pos(x)	
bis	Level:	6
8019	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
9100	EIPowToThPow:Pel(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4
9109	Bereich:	0..2500 kW
	Seite(n):	82
9110	EIPowToThPow:Pth(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4
9119	Bereich:	0..10000 kWth
	Seite(n):	82
9120	LambdaMap:n(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4
9129	Bereich:	0..4000 rpm
	Seite(n):	75
9130	LambdaMap:ThPow(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4
9139	Bereich:	0..10000 kWth
	Seite(n):	75
9140	LambdaMap:Lambda(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4
9239	Bereich:	0..2,5
	Seite(n):	75
9260	GasPosToArea:Pos(x)	
bis	Level:	6
9299	Bereich:	0..100 %
	Seite(n):	
9300	GasPosToArea:Are(x)	
bis	Level:	6
9339	Bereich:	0..5000 mm ³
	Seite(n):	
9350	GasVelToCorr:Vel(x)	<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	6
9369	Bereich:	0..500 m/s
	Seite(n):	

Nr.	Name		Bedeutung
9370	GasVelToCorr:Cor(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	6	Korrekturwerte für Gasöffnung-Differenzdruck-
9389	Bereich:	1..2	Korrekturkennlinie
	Seite(n):		
9400	ThrCorrMap:AirDP(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	6	Luftdifferenzdruckwerte von Korrekturkennfeld für
9419	Bereich:	0..5000 mbar	Luftdurchfluss-Berechnung
	Seite(n):		
9420	ThrCorrMap:AP1(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	6	Luftdruckwerte von Korrekturkennfeld für
9424	Bereich:	0..5 bar	Luftdurchfluss-Berechnung
	Seite(n):		
9440	ThrCorrMap:Corr(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	6	Korrekturwerte von Korrekturkennfeld für
9539	Bereich:	0,5..2	Luftdurchfluss-Berechnung
	Seite(n):		
9550	PowToPIDCorr:Pth(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4	Thermische Leistungswerte für Lambda-Regelung PID-
9559	Bereich:	0..10000 kWth	Korrekturkennlinie
	Seite(n):	77	
9560	PowToPIDCorr:Corr(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4	Korrekturwerte für Lambda-Regelung PID-
9569	Bereich:	0..400 %	Korrekturkennlinie
	Seite(n):	77	
9600	GasQty:Input(x)		
bis	Level:	4	Gasqualitätswerte für Gasdaten-Kennlinie
9609	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	65, 78	
9620	GasQty:Gravity(x)		
bis	Level:	4	Gasdichtewerte für Gasdichte-Kennlinie
9629	Bereich:	0,5..3 kg/Nm ³	
	Seite(n):	65, 78	
9640	GasQty:AFRStoich(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4	Stoichiometrische AFR-Werte für AFR-
9649	Bereich:	0..40 Nm ³ /Nm ³	Stoichiometrisch-Kennlinie
	Seite(n):	78	
9660	GasQty:LHV(x)		<i>Nur bei Lambda-Regelung</i>
bis	Level:	4	
9669	Bereich:	5..100 MJ/Nm ³	
	Seite(n):	78	

22 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gasdosiereinheit GMCU	8
Abbildung 2: Ansteuerung der Gemischregeleinheit	11
Abbildung 3: Komplette Gemischregeleinheit im Test beim Kunden	12
Abbildung 4: Regelkonzept	13
Abbildung 5: Gemischregelsystem mit Drehzahlregler (KRONOS 30-M)	14
Abbildung 6: Abstand des Impulsaufnehmers	17
Abbildung 7: Abmessungen des Impulsaufnehmers	17
Abbildung 8: Hinweisschild am Impulsaufnehmerkabel, Vorderseite und Rückseite	18
Abbildung 9: Maßzeichnung des Saugrohrdrucksensors DSU 01	19
Abbildung 10: Hinweisschild am Drucksensorkabel, Vorderseite und Rückseite	20
Abbildung 11: Maßzeichnung des Temperatursensors TS 05-NTC	21
Abbildung 12: Hinweisschild am Temperatursensorkabel, Vorderseite und Rückseite	22
Abbildung 13: Gasdosiereinheit GMCU	23
Abbildung 14: Ansteuerung der Gasdosiereinheit	24
Abbildung 15: Maßzeichnung GMCU-50-FC	27
Abbildung 16: Maßzeichnung GMCU-50-LC	28
Abbildung 17: Maßzeichnung GMCU-85-FC	29
Abbildung 18: Maßzeichnung GMCU-85-LC	30
Abbildung 19: Schild 1 mit den allgemeinen und ATEX-relevanten Informationen	32
Abbildung 20: Schild 2 mit der Typenbezeichnung und Seriennummer (für GMCU-85-FC)	32
Abbildung 21: Schild 3 mit Warnhinweisen	32
Abbildung 22: Anschlüsse der Druckschläuche vom Venturimischer an der Sensorbox	33
Abbildung 23: Anschlüsse der Druckschläuche am Venturimischer	34
Abbildung 24: Anschlussplan ELEKTRA	36
Abbildung 25: Hauptstecker mit Kabel	37
Abbildung 26: Lufttemperatursensorkabel mit Stecker	38
Abbildung 27: Impulsaufnehmerkabel mit Stecker	39
Abbildung 28: Druckschläuche zur Venturimischer-Differenzdruckmessung	40
Abbildung 29: Messvorgang	53
Abbildung 30: Ausgabe eines Parameters über einen Analogausgang	59

23 EU 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 ELEKTRA / KRONOS 30

die Drehzahlsensoren (Impulsaufnehmer)

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

der Drucksensor

DSU 01,

der Temperatursensor

TS 04-NTC,

die Gasdosiereinheiten ELEKTRA

GMCU-50 FC, GMCU-50 LC, GMCU-85 FC, GMCU-85 LC mit den integrierten Stellgeräten und Drosselklappen DK 100-05 / StG 2010 bzw. DK 140-05 / StG 2040

nach den EG-Baumusterprüfbescheinigungen TÜV 06 ATEX 552893 und TÜV 07 ATEX yyyyyyy

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 Rängen 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 Rängen:

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

24 Bestellinformation 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 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.
 Für V-Motoren: Einzel-Ventil Doppel-Ventil
 Auslegung Gasstrecke: durch Kunden durch HEINZMANN

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 Speed Governors

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

25 Bestellung von Handbüchern

Unsere Handbücher können in angemessenen Mengen kostenlos angefordert werden.

Bestellen Sie die notwendigen Handbücher über unsere Drehzahlregler bei der nächsten HEINZMANN Filiale/Vertretung. (Bitte vergl. Sie auch die Liste unserer Vertretungen in aller Welt auf den nächsten Seiten).

Bitte geben Sie folgende Informationen an:

- Ihren Namen,
- Name und Anschrift Ihres Unternehmens (legen Sie einfach Ihre Visitenkarte bei),
- Adresse, an die wir die Handbücher senden sollen (falls abweichend von oben),
- Nummer(n) (unten rechts auf der Titelseite) und Titel des gewünschten Handbuches,
- bzw. die technischen Angaben Ihres HEINZMANN-Geräts,
- gewünschte Anzahl.

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

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

Über Ihre Kommentare zu Inhalt und Präsentation unserer Handbücher würden wir uns sehr freuen. Bitte senden Sie Ihre Meinung an:

HEINZMANN GmbH & Co. KG

Service-Abteilung

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau

Deutschland

Fax-Antwort

Bestellung technischer Handbücher von HEINZMANN

Fax-Hotline +49 7673 8208 194

- Bitte senden Sie mir folgende Handbücher:

Stückzahl	Handbuch-Nummer	Bezeichnung

- Bitte senden Sie mir Ihre neuesten Prospekte über

- () HEINZMANN Analogregler Anwendung:
- () HEINZMANN Digitalregler Anwendung:
- () HEINZMANN Gasmotorsysteme Anwendung:

Firma

Ansprechpartner

Abt./Funktion

Straße..... PLZ/Ort

Telefon Fax.....

E-Mail.....

Branche.....

Datum