

CoM4.sw

Referenzhandbuch

Parameter

Version: 3.2
2025-11-20

Inhaltsverzeichnis

I. Parameterlisten	11
1. Parameter: Einleitung	13
2. B-Parameter / Subprogramme	17
2.1. Bn000 Primärelemente	17
2.2. Bn010 Primäre Messgrößen	20
2.3. Bn030 Bezugs Messgrößen	22
2.4. Bn050 Hilfeingänge	24
2.5. Bn100 Einheiten und Nachkommastellen	25
3. D-Parameter / Display-Konfiguration	27
3.1. D0000 Block / Mode Zuordnungen	27
3.2. D0100 Block / Listenkonfiguration	28
3.3. D1000 Block / Seitenkonfiguration	30
4. E-Parameter / Erweiterung Primär-Elemente	31
4.1. Enn00 Primärelemente	31
4.1.1. Enn30 Direkte Eingänge	34
4.1.2. Enn40 LMS	34
4.1.3. Enn50 kritische Düsen	35
4.1.4. Enn60 Blenden, Venturi, Beta-Flow und SAO	35
4.1.5. Enn70 Gaszähler	36
4.1.6. Enn80 Accutubes	37
5. F-Parameter / Frei definierbare Float-Parameter	39
6. I-Parameter / Frei definierbare Integer-Parameter	41
7. K-Parameter / Hardwarekonfiguration	43
7.1. K0000 Allgemeine Konfiguration	43
7.2. K0n10 – Typ-100, Typ-120, Typ-310: Konfiguration der Analogeingangskarten	44
7.3. K0n30 – Typ-200, Typ-220, Typ-310: Konfiguration der Analogausgangskarten	45
7.4. K0n50 – Typ-520 PWM-Ausgangskarten	46
7.5. K0n60 – Typ-500 Inkrementalzähler, Impulszähler und Frequenz Eingangskarten	47
7.6. K0500 Allgemeine Eigenschaften des Controllers	50
7.7. K0600 Konfiguration der seriellen Verbindungen	50
7.8. K1000 Konfiguration der Typ-400 Module	52
8. M-Parameter / Gasgemische und mechanische Elemente	55
8.1. M0000 Gasgemische	55
8.2. M1000 Mechanische Elemente	57
9. P-Parameter / Programmabhängige Konfiguration	59
9.1. Pn000-Block: Primärelement	59
9.2. Messgrößen	62
9.3. Pn010-Block: Differenzdruck (Pdif)	63
9.4. Pn015-Block: Messdruck absolut (Pabs)	64
9.5. Pn020-Block: Messtemperatur (Temp)	64

9.6.	Pn025-Block: Messfeuchte (Hum)	65
9.7.	Pn030-Block: Bezugsdruck absolut (RPab)	66
9.8.	Pn035-Block: Bezugstemperatur (RTem)	67
9.9.	Pn040-Block: Bezugsfeuchte (RHum)	68
9.10.	Pn050-Pn095-Block: Hilfeingänge (Aux0 bis Aux9)	69
9.11.	Pn100 -Pn200: Einheiten und Nachkommastellen	70
9.11.1.	Pn100 Einheiten und Nachkommastellen von physikalischen Größen	71
9.11.2.	Pn200-Block: Einheiten und Nachkommastellen für spezifische R-Parameter	71
9.12.	Pn300 Block: Bezugs- und Korrekturrechnung	72
9.13.	Pn310 Block: Funktionen	73
9.14.	Pn350 Block: Berechnete R-Parameter	73
9.15.	Pn400- und Pn450 Blöcke: Regelung	74
9.16.	Pn500-Block: Ausgabe im GUI und Bewertung	78
9.17.	Pn600-Block: SubProgramm-Umschaltung	80
9.18.	Pn700-Block: Prozesszeiten	81
9.19.	Pn800-Block: Programmabhängige Anzeigeparameter	82
10.	R-Parameter / Readparameter	85
10.1.	Rxxxx-Block: Messergebnisse	85
10.2.	R-Parameter Fehlercodes	102
10.3.	Beispiel <i>r-init.dat</i> anlegen	103
11.	S-Parameter / Systemkonfiguration	105
11.1.	S0000 Allgemeiner Ablauf	105
11.2.	S0015 Allgemeine Angaben LMS-Ablauf	106
11.3.	S0020 Schnittstellen	106
11.4.	S0040 Allgemeine Parameter	108
11.5.	S0350-Block: Fehlerbedingungen von Ein- und Ausgängen	109
11.6.	S0500-Block: Benutzerlevel	110
11.7.	S1000-Block: Programm-Zuordnungen	111
11.8.	S1100-Block: Beruhigungszeiten Nullen	112
11.9.	S1200-Block: Flipflops	112
11.10.	S1300-Block: NET-IO-Ausgänge	113
11.11.	S1400-Block: SPS-Steuereingänge	113
11.12.	S1450-Block: Tasteneingänge	114
11.13.	S1500-Block: Grafisches User Interface	115
11.14.	S1800-Block: Digitalausgänge	117
11.15.	S1900-Block: Impulsventile	117
11.16.	S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge	119
11.16.1.	Erweiterter Parametersatz für integrierte Analogeingänge	122
11.16.2.	Erweiterter Parametersatz für serielle Eingänge	122
11.16.3.	Erweiterter Parametersatz für R-Parameter als virtuelle Eingänge	122
11.16.4.	Erweiterter Parametersatz für integrierte Frequenzeingänge	123
11.16.5.	Erweiterter Parametersatz für integrierte Zählereingänge	123
11.16.6.	Erweiterter Parametersatz für Unit und Type der R08x0er R-Parameter	123
11.17.	S4000-S7900 Block: Linearisierung Primär-Elemente	123
11.17.1.	Erweiterter Parametersatz für direkte Eingänge	127
11.17.2.	Erweiterter Parametersatz für Leckagemessung (LMS)	128
11.17.3.	Erweiterter Parametersatz für kritische Düsen	129
11.17.4.	Erweiterter Parametersatz für Blenden, Venturi-Rohre, Beta-Flows und SAO-Duesen	129
11.17.5.	Erweiterter Parametersatz für Gaszähler	130
11.17.6.	Anmerkungen zum Gaszähler	131
11.17.7.	Erweiterter Parametersatz für Accutubes	134
11.18.	S8000-Block: Analogausgänge	134
11.18.1.	Erweiterter Parametersatz für integrierte Analogausgänge	135
11.18.2.	Erweiterter Parametersatz für integrierte Frequenzausgänge	135

11.18.3. Erweiterter Parametersatz für integrierte PWM-Ausgänge	135
11.18.4. Erweiterter Parametersatz für Einheiten der Ausgänge	136
11.19. S9000-Block: Sonderfunktionen	136
11.20. S9010-Block: Basis-Systemdruck	138
11.21. S9050-Block: Benutzerdefinierte physikalische Dimensionen und Einheiten	139
11.22. S9100-Block: Protokolldruck	140
11.23. S9150-Block: Typ-Editor	142
11.24. S9170-Block: Serielles Display	143
11.25. S9200-Block: Subscribe	144
11.26. S9400-Block: Publish	146
11.27. S9500-Block: NET-IO-Schnittstelle	149
11.28. S9600-Block: AK-Schnittstelle	150
11.29. S9700-Block: Ablaufsteuerung	152
11.30. S9800-Block: UBI Funktion	152
11.31. S9810-Block: Kommandofunktionen	153
 12. T-Parameter / Frei definierbare String-Parameter	 155
 13. Physikalische Größen und deren Einheiten	 157

Tabellenverzeichnis

1.1.	Verfügbare Parameterdateien	14
1.2.	Parameterdateien und Attribute	14
2.1.	B-Parameter: Primaries	20
2.2.	B-Parameter: Differenzdruck	21
2.3.	B-Parameter: Absolutdruck	21
2.4.	B-Parameter: Temperatur	22
2.5.	B-Parameter: Feuchte	22
2.6.	B-Parameter: Bezugs-Absolutdruck	23
2.7.	B-Parameter: Bezugs-Temperatur	23
2.8.	B-Parameter: Bezugs-Feuchte	24
2.9.	B-Parameter: Hilfeingänge	25
2.10.	B-Parameter: Einheiten und Nachkommastellen	26
3.1.	D-Parameter: Zuordnung Modus zu Liste	28
3.2.	D-Parameter: Zuordnung Listen zu Seiten	29
3.3.	D-Parameter: Definition der Seiten	30
4.1.	E-Parameter: Primärelement	34
4.2.	E-Parameter: Direkte Eingänge	34
4.3.	E-Parameter: LMS	35
4.4.	E-Parameter: Kritische Düsen	35
4.5.	E-Parameter: Blenden, Venturi Düsen/Rohre, Betaflow und SAO Düsen	36
4.6.	E-Parameter: Gaszähler	36
4.7.	E-Parameter: Accutubes	37
7.1.	Allgemeine Hardware-Konfiguration	44
7.2.	K-Parameter: Konfiguration der Analogeingänge	44
7.3.	Gain und Offset Analogeingänge	45
7.4.	K-Parameter: Konfiguration der Analogausgänge	45
7.5.	Symbole: Skalierung von Gain & Offset	46
7.6.	K-Parameter: Konfiguration PWM-Ausgänge	46
7.7.	K-Parameter: Konfiguration PWM-Ausgänge	48
7.8.	Symbole: Formeln für Typ-500 Karte	48
7.9.	Messzeit, Auflösung und PreScaler	49
7.10.	K-Parameter: Konfiguration der Onboardsensoren	50
7.11.	K-Parameter: Konfiguration der seriellen Verbindungen	51
7.12.	Hardware-Konfiguration DI/DO	53
8.1.	Konfiguration der Gasgemische	57
8.2.	Konfiguration der mechanischen Elemente	57
9.1.	P-Parameter: Primärelement	62
9.2.	Übersicht: Blöcke der Messgrößen	63
9.3.	P-Parameter: Differenzdruck	63
9.4.	P-Parameter: Messdruck absolut	64
9.5.	P-Parameter: Messtemperatur	65
9.6.	P-Parameter: Messfeuchte	66
9.7.	P-Parameter: Bezugsdruck absolut	67

9.8.	P-Parameter: Bezugstemperatur	68
9.9.	P-Parameter: Bezugsfeuchte	69
9.10.	P-Parameter: Hilfseingänge	70
9.11.	Quellen: Einheiten und Nachkommastellen	70
9.12.	P-Parameter: Einheiten und Nachkommastellen für Größen	71
9.13.	P-Parameter: Einheiten, Nachkommastellen für R-Parameter	72
9.14.	Bezugs- und Korrekturrechnung	73
9.15.	P-Parameter: Funktionen	73
9.16.	P-Parameter: Berechnete R-Parameter	74
9.17.	R-Parameter des Reglers	75
9.18.	Ermittlung der Reglerparameter	76
9.19.	P-Parameter: Regelung	77
9.20.	GUI R-Parameter	78
9.21.	Ausgabe der Bewertung	79
9.22.	P-Parameter: Grenzwerte	80
9.23.	Blöcke für die SubProgramm-Umschaltung	81
9.24.	Umschaltung des Blocks Nachkommastellen	81
9.25.	P-Parameter: Prozesszeiten	82
9.26.	P-Parameter: Anzeigeparameter	82
9.27.	P-Parameter: Programmname	83
10.1.	Übersicht R-Parameter	102
10.2.	Mögliche Fehlercodes R-Parameter	102
11.1.	S-Parameter: Allgemeine Ablauf Parameter	105
11.2.	S-Parameter: Allgemeine angaben zum LMS-Ablauf	106
11.3.	S-Parameter: Parametrierung COMM- und SYS-Schnittstelle	107
11.4.	S-Parameter: Allgemeine Parameter	109
11.5.	Bedeutung der Variable FAULT	109
11.6.	S-Parameter: Fehlerbedingungen von Ein- und Ausgängen	110
11.7.	S-Parameter: Benutzerlevel	110
11.8.	S-Parameter: Programmvorwahl	112
11.9.	S-Parameter: Beruhigungszeiten Nullen	112
11.10.	S-Parameter: Flipflops	113
11.11.	S-Parameter: Virtuelle Ausgänge	113
11.12.	S-Parameter: SPS-Steuereingänge	114
11.13.	S-Parameter: Eingangs-/Ausgangszuordnungen	115
11.14.	S-Parameter: Konfiguration GUI	116
11.15.	S-Parameter: Digitalausgänge	117
11.16.	Werte und Bedeutung von IVALVE	118
11.17.	S-Parameter: Impulsventile	119
11.18.	S-Parameter: Linearisierung der Sensoren	121
11.19.	S-Parameter: Sensorblöcke	121
11.20.	S-Parameter: Integrierte Analogeingänge	122
11.21.	S-Parameter: Serielle Eingänge	122
11.22.	S-Parameter: R-Parameter als Eingänge	122
11.23.	S-Parameter: Integrierte Frequenzeingänge	123
11.24.	S-Parameter: Integrierte Zählereingänge	123
11.25.	S-Parameter: Unit und Type der R08x0 Parameter	123
11.26.	S-Parameter: Linearisierung Primär-Elemente	127
11.27.	S-Parameter: Direkte Eingänge	128
11.28.	S-Parameter: LMS	128
11.29.	S-Parameter: Kritische Düsen	129
11.30.	S-Parameter: Blenden, Venturi-Rohre, Beta-Flows und SAO-Düsen	130
11.31.	S-Parameter: Gaszähler	130
11.32.	S-Parameter: Accutubes	134

11.33.	S-Parameter: Analogausgänge	135
11.34.	S-Parameter: Integrierte Analogausgänge	135
11.35.	S-Parameter: Integrierte Frequenzausgänge	135
11.36.	S-Parameter: Integrierte PWM-Ausgänge	136
11.37.	S-Parameter: Einheiten der Ausgänge	136
11.38.	S-Parameter: Sonderfunktionen	136
11.39.	S-Parameter: System Absolutdruck	139
11.40.	S-Parameter: Benutzerdefinierte physikalische Dimensionen und Einheiten	140
11.41.	S-Parameter: Protokolldruck	141
11.42.	S-Parameter: Typ-Editor	142
11.43.	S-Parameter: Seriell Display	143
11.44.	S-Parameter: Subscribe	145
11.45.	Publish Datensätze	146
11.46.	Publish Datensätze 2	146
11.47.	S-Parameter: Publish	147
11.48.	S-Parameter: Publish weitere Infos	148
11.49.	S-Parameter: Virtuelle Ein- und Ausgänge	149
11.50.	S-Parameter: Konfiguration AK-Schnittstelle	151
11.51.	S-Parameter: Ablaufsteuerung	152
11.52.	S-Parameter: Scriptcode ubi	152
11.53.	S-Parameter: Scriptcode COMM	153
13.1.	Übersicht der physikalischen Größen	158
13.2.	Übersicht der physikalischen Größen und Einheiten	165

Teil I.

Parameterlisten

1. Parameter: Einleitung

CoM4.sw steht für “Controlled Measurements Software by TetraTec”, eine Kernanwendung der Geräte von TetraTec Instruments (TTI). Die CoM4.sw Software kann eine breite Auswahl von Aufgaben lösen. CoM4.sw ist dabei in das Gesamtkonzept CoM4.CAL für die TetraTec Instruments Messsysteme eingebettet.

Die Software basiert auf einer Weiterentwicklung der TetraTec Instruments LMF-Software und bietet eine Applikation für Aufgaben in der Mess- und Regeltechnik von Druckluft, Durchfluss und Dichtheitsmessung. Die Basisfunktionen der Software decken dabei die nötigen physikalischen Berechnungen für Durchfluss-Messtechnik und Dichtheitsprüfungen ab.

Die Zustandsautomaten ermöglichen eine Ablaufsteuerung für die Messprozesse. Die Abläufe sind dabei durch die Software parametrierbar. Anbindung serieller Sensoren und Ansteuerung externer Geräte sind in der Software ebenfalls vorgesehen.

Die Software unterstützt mehrere Protokolle mit welchen der Controller durch eine übergeordneten Steuerung bedient werden kann. Sollte die Funktionalität für eine Anwendung nicht ausreichen, ist die Software durch Skripte erweiterbar.

Die CoM4.sw Software besteht aus dem eigentlichen CoM4.sw Executable einerseits und den Parametern und Skripten andererseits. Das CoM4.sw Executables ist für eine Vielzahl von Anforderungen geschaffen, die Parametrierung des CoM4.sw spezifiziert das CoM4.sw für die konkrete Anwendung. Die Skripte erweitern die Basisfunktionalität des CoM4.sw um spezielle Anwendungen.

Die Parameter der CoM4.sw Software sind in **-init.dat* Dateien definiert. Es sind folgende **-init.dat* Dateien verfügbar:

Datei	Bedeutung	Erläuterungen
<i>b-init.dat</i>	Definition der Subprogramme	Parameterlisten - 2 - S. 17 - <i>B-Parameter</i> / <i>Subprogramme</i>
<i>d-init.dat</i>	Konfiguration des 7-Segment Displays	Parameterlisten - 3 - S. 27 - <i>D-Parameter</i> / <i>Display-Konfiguration</i>
<i>e-init.dat</i>	Erweiterung für Primärelemente	Parameterlisten - 4 - S. 31 - <i>E-Parameter</i> / <i>Erweiterung Primär-Elemente</i>
<i>f-init.dat</i>	Freie Float-Parameter	Parameterlisten - 5 - S. 39 - <i>F-Parameter</i> / <i>Frei definierbare Float-Parameter</i>
<i>i-init.dat</i>	Freie Integer-Parameter	Parameterlisten - 6 - S. 41 - <i>I-Parameter</i> / <i>Frei definierbare Integer-Parameter</i>
<i>k-init.dat</i>	Konfiguration der Hardware	Parameterlisten - 7 - S. 43 - <i>K-Parameter</i> / <i>Hardwarekonfiguration</i>
<i>m-init.dat</i>	Definition von Mischgasen und mechanischen Elementen	Parameterlisten - 8 - S. 55 - <i>M-Parameter</i> / <i>Gasgemische und mechanische Elemente</i>
<i>p-init.dat</i>	Programmabhängige Parameter für eine Messaufgabe	Parameterlisten - 9 - S. 59 - <i>P-Parameter</i> / <i>Programmabhängige Konfiguration</i>

Datei	Bedeutung	Erläuterungen
<i>r-init.dat</i>	Read-Parameter zur Datenausgabe	Parameterlisten - 10 - S. 85 - <i>R-Parameter</i> / <i>Readparameter</i>
<i>s-init.dat</i>	Allgemeine Systemkonfiguration	Parameterlisten - 11 - S. 105 - <i>S-Parameter</i> / <i>Systemkonfiguration</i>

Tabelle 1.1.: Verfügbare Parameterdateien

Ein Beispiel zum Inhalt der Parameterdateien: :

f-init.dat

```

1      F0011 val=1.39339E-5
2      F0106 level=$008 desc="LFE1 Upper Limit CAL " type=1 unit=7
3          min=-3.0 max=3.0 val=4.3333333E-05

```

r-init.dat

```

1      # Werte aus dem Skript
2      R1900 type=12 unit=01 dig=3 name="Script Var 00 " ro=1
3      R1901 type=11 unit=00 dig=3 name="Script Var 01 " ro=1
4      R1902 type=13 unit=00 dig=3 name="Script Var 02 " ro=1
5      R1903 type=11 unit=00 dig=3 name="Script Var 03 " ro=1
6      R1909 type=00 unit=03 dig=1 name="Script Var 04 " ro=1

```

Die Parameter haben folgende Attribute (Anmerkung: nur der Wert des Attributes *val* kann über die COMM-Schnittstelle geändert werden):

Attribut	Bedeutung
<i>desc</i>	Beschreibung des Parameters im Editiermenü
<i>dig</i>	Anzahl der Nachkommastellen im Display
<i>level</i>	Zuweisung des Parameters zu einem definierten Benutzerlevel
<i>max</i>	Maximaler Wert, der über die COMM-Schnittstelle angenommen wird
<i>min</i>	Minimaler Wert, der über die COMM-Schnittstelle angenommen wird
<i>ro</i>	Read Only Parameter Änderung über COMM-Schnittstelle nicht möglich
<i>mustwrite</i>	Wert wird bei SAVE <i>immer</i> in die <i>param.dat</i> geschrieben, auch ohne Änderung
<i>type</i>	Physikalische Größe, s.: 157
<i>unit</i>	Physikalische Einheit, s.: 157
<i>val</i>	Der eigentliche Wert des Parameters
<i>lastchange</i>	Zeitpunkt der letzten Änderung (Sekunden seit 00:00 1.1.1970, Integer)

Tabelle 1.2.: Attribute der Parameter

Anmerkung:

Die Attribute `unit` und `dig` beziehen sich nur auf die Darstellung im Display. Das CoM4.sw rechnet intern *immer* mit SI-Einheiten!

Alle Parameter sind direkt über die COMM-Schnittstelle erreichbar. Der Wert des Parameter-Attributes `val` kann dabei über den Parameternamen abgefragt werden. Beispiel :

```
1  Eingabe -> S0099
2  Ausgabe -> S0099=PA123A0
```

Der Wert des Attributes `val` kann für alle Parameter bis auf die R-Parameter über die Kommandos `ACTIVATE`, `TEMP` oder `SAVE` geändert werden.

In den nachfolgenden Abschnitten werden alle Parameter des CoM4.sw Programms aufgeführt. In den Tabellen wird außerdem der Typ des Parameters vermerkt: Integer (*INT*), Float (*FLT*), oder String (*STR*). Manche Parameter können Ausdrücke enthalten, die ausgewertet werden. In solchen Fällen ist vermerkt, ob nach der Auswertung des Ausdrucks ein Integer, Float oder String erwartet wird. Wird ein falscher Typ vorgegeben, gibt das CoM4.sw eine Type Mismatch Fehlermeldung aus.

2. B-Parameter / Subprogramme

Anmerkung: Zum Verständnis dieses Abschnittes ist ein Verständnis der P-Parameter notwendig, siehe:

- Parameterlisten - 9 - S. 59 - *P-Parameter / Programmabhängige Konfiguration*

Sinn und Zweck der Subprogramme ist es, einen bestimmten Satz an P-Parametern unabhängig vom aktuell gewählten Programm umzuschalten. Es ist damit beispielsweise möglich, zwischen zwei Sensoren automatisch umzuschalten. Dabei können die Umschaltkriterien frei definiert werden.

Es gibt in CoM4.sw die Möglichkeit einen oder mehrere Parameterblöcke der P-Parameter (zum Beispiel der Block für den Differenzdruck Pn010-Pn014) aus einem Pool von 10 Datensätzen aus den B-Parametern zu wählen. Dieser Pool liegt im Bereich Bnxxx. Die erste Ziffer *n* gibt dabei das sogenannte Subprogramm an. Die Struktur eines Bnxxx Blocks für ein *n* zwischen 0 und 9 hat die selbe Struktur wie die der P-Parameter. Die Parameter für die Umschaltung der Primärelementdaten betreffen also die Parameter Bn000-Bn003.

Die Kriterien für den Umschaltvorgang sind dabei programmabhängig. Die Kriterien sind in den Pn6xx Parametern definiert. Jeder Parametersatz entspricht einem logischen Block (z. B. Primärelemente) und ist somit einem Block in den Pn6xx Parametern zugeordnet.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 9.17 - S. 80 - *Pn600-Block: SubProgramm-Umschaltung*
- Parameterlisten - 9.23 - S. 81 - *Blöcke für die SubProgramm-Umschaltung*

Die zu den P-Parametern analogen Blöcke der B-Parameter im Einzelnen:

2.1. Bn000 Primärelemente

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn000	Nummer Primärelement	0..39 (<i>INT</i>) 40..139 [0]	0..39 Flow-Element aus S40xx-S70xx 40..139 Flow-Element aus E00xx-E99xx

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn001	Gas durch Primär-Element	-1013..25 [1]	<p>-1013: vordefiniertes Mischgas NaturalL (mix)</p> <p>-1012: vordefiniertes Mischgas NaturalH (mix)</p> <p>-1011: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 10% in 90% N2</p> <p>-1010: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 1% in 99% N2</p> <p>-1009: vordefiniertes Mischgas Propen C3H6 5% in 95% N2</p> <p>-1008: vordefiniertes Mischgas Magergas 12% O2 in 88% N2</p> <p>-1007: vordefiniertes Mischgas Fettgas 20% CO und 6.666% H2 in 73.334% N2</p> <p>-1006: vordefiniertes Mischgas Synthetische Luft 20.5% O2 und 79.5% N2</p> <p>-1005: vordefiniertes Mischgas Formiergas 30% H2 in 70% N2</p> <p>-1004: vordefiniertes Mischgas Formiergas 20% H2 in 80% N2</p> <p>-1003: vordefiniertes Mischgas Formiergas 10% H2 in 90% N2</p> <p>-1002: vordefiniertes Mischgas Formiergas 5% H2 in 95% N2</p> <p>-1001: vordefiniertes Mischgas MixAirDry CIPM2007</p> <p>-1000: vordefiniertes Mischgas MixAirDry BIPM1979</p> <p>Zusammensetzung des vordefinierten Mischgases über PREDEFGASMIX n</p>

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Forts. Bn001	Gas durch Primär-Element	-1013..25 [1]	-9: Mischgas 9 (siehe M09xx) ... -1: Mischgas 1 (siehe M01xx) 0: Mischgas 0 (siehe M00xx) 1: Luft 2: Argon 3: Kohlendioxid 4: Kohlenmonoxid 5: Helium 6: Wasserstoff 7: Stickstoff 8: Sauerstoff 9: Methan 10: Propan 11: n-Butan 12: Erdgas H (veraltet!) 13: Erdgas L (veraltet!) 14: Lachgas 15: Wasserdampf 16: Xenon 17: Stickstoffmonoxid 18: Neon 19: Krypton 20: Propen 21: Ethan 22: Ethen 23: Ammoniak 24: Schwefeldioxid 25: n-Pentan
Bn002	Dichteberechnungen	0..3 (INT) [3]	Generell: Bei Luft mit Feuchteanteil: Grenzen: 0 .. 65 °C und 0 .. 80 % rH. 0: ideal 1: real, Virialkoeffizienten. 2: BIPM-Empfehlung 1979 (nur Luft). 3: CIPM-Empfehlung 2007 (nur Luft).

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn003	Viskositätsberechnungen	0..14 (<i>INT</i>) [14]	<p>Generell: Druckbereich Grenzen 0.05 bis 10 bara.</p> <p>Bei Luft mit Feuchteanteil: Grenzen 0 .. 65 °C und 0 .. 80 % rH. 0: Automatische Entscheidung aufgrund der Gasart</p> <p>Für Luft PTB Modell mit Feuchte-Korrektur nach Kestin-Whitelaw.</p> <p>Für alle andern Gase: Dauber & Danner Modell.</p> <p>1: Gasart: Luft (feucht), Modell: PTB, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p> <p>2: Gasart: Alle Gase, Modell: Daubert & Danner.</p> <p>3: Gasart: Luft (trocken), Modell: Sutherland PTB.</p> <p>4: Gasart: Alle Gase, Modell: Sutherland VDI/VDE 2040.</p> <p>12: Gasart: Luft (feucht), Modell: Daubert & Danner, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p> <p>13: Gasart: Luft (feucht), Modell: Sutherland PTB, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p> <p>14: Gasart: Luft (feucht), Modell: Sutherland VDI/VDE 2040, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p>

Tabelle 2.1.: B-Parameter: Primaries

2.2. Bn010 Primäre Messgrößen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn010	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn011	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Druck
Bn012	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [3]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn013	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn014	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„"]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.2.: B-Parameter: Differenzdruck

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn015	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn016	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Druck
Bn017	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [3]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn018	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn019	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„"]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.3.: B-Parameter: Absolutdruck

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn020	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn021	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [5]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Temperatur

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn022	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn023	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn024	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„"]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.4.: B-Parameter: Temperatur

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn025	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn026	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [10]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Feuchte
Bn027	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn028	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn029	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„"]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.5.: B-Parameter: Feuchte

2.3. Bn030 Bezugs Messgrößen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn030	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn031	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Druck
Bn032	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [3]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn033	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn034	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„"]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.6.: B-Parameter: Bezugs-Absolutdruck

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn035	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn036	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [5]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Temperatur
Bn037	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn038	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn039	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„"]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.7.: B-Parameter: Bezugs-Temperatur

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn040	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [“”]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn041	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [10]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Feuchte
Bn042	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn043	Anzeige Nachkomma	0.5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn044	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„”]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.8.: B-Parameter: Bezugs-Feuchte

2.4. Bn050 Hilfseingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn050	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„”]	zb R-Parameter leer = abgeschaltet
Bn051	Physikalische Größe	0..21 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13
Bn052	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Codierung siehe Abschnitt 13
Bn053	Anzeige Nachkomma	0.5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn054	KalAssi Informationen	Ausdruck (n.a.) [„"]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 2.9.: B-Parameter: 10x Hilfseingänge 0 - 9 auf Bn050 bis Bn099

2.5. Bn100 Einheiten und Nachkommastellen

Die Blöcke folgen im 10er Abstand: Bn100, Bn110, Bn120 bis Bn190. Die ersten Blöcke sind im Standardfall mit den wichtigsten Größen vorbelegt: Bn100: Volumenstrom, Bn110: Massenstrom, Bn120: Zeit, ab Bn130 können weitere Größen definiert werden.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Bn100	Physikalische Größe	-1 .. 21 (<i>INT</i>) [1]	Physikalische Größe: Codierung siehe Tabelle 13.2 -1: Eintrag ist unbenutzt Hier vorbelegt mit Volumenstrom
Bn101	Einheit	0 .. 19 [2]	Einheit Codierung siehe Tabelle 13.2
Bn102	Anzeige Nachkomma	0 .. 5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn110	Physikalische Größe	-1 .. 21 (<i>INT</i>) [2]	Physikalische Größe: Codierung siehe Tabelle 13.2 -1: Eintrag ist unbenutzt Hier vorbelegt mit Massenstrom
Bn111	Einheit	0 .. 19 [2]	Einheit Codierung siehe Tabelle 13.2
Bn112	Anzeige Nachkomma	0 .. 5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Bn130	Physikalische Größe	-1 .. 21 (<i>INT</i>) [7]	Physikalische Größe: Codierung siehe Tabelle 13.2 -1: Eintrag ist unbenutzt Hier vorbelegt mit Zeit
Bn131	Einheit	0 .. 19 [0]	Einheit Codierung siehe Tabelle 13.2

Bn132	Anzeige Nachkomma	0 .. 5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
-------	-------------------	------------------------------	-------------------------

Tabelle 2.10.: B-Parameter: Einheiten und Nachkommastellen

3. D-Parameter / Display-Konfiguration

Mit den D-Parametern wird die Anzeige im 7-Segment Display konfiguriert. Der Aufbau der D-Parameter ist wie folgt:

- Einem Anzeigemodus, der meist einem Mainstate entspricht, wird eine Display-Liste zugeordnet. Der COMM-Befehl DMODE zeigt dabei das Mapping der Modi auf die jeweiligen Listen an. Siehe S.: 28
- Eine Display-Liste wird mit bis zu 18 individuellen Seiten gefüllt. Wie die Liste *n* gefüllt ist, zeigt dabei der COMM-Befehl DLIST *n* an. Siehe S.: 29
- Es können 100 individuelle Seiten definiert werden. Wie die Seite *n* definiert ist, zeigt dabei der COMM-Befehl DPAGE *n* an. Siehe S.: 30

3.1. D0000 Block / Mode Zuordnungen

Die Zuordnung findet über einen Ausdruck statt; dieser muss zu einem Integer auswerten. Im Einfachsten Fall kann hier die Nummer der Liste aufgeführt werden.

Beispiel:

1

```
D0000="I0000=0?0:1"
```

In Abhängigkeit von I0000 wird im Conti Modus also die Liste 0 (wenn I0000 = 0) oder die Liste 1 angezeigt.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
D0000	CONTI	Ausdruck (INT) [0]	Nummer für Liste kontinuierlich Messwerte anzeigenden Modus (State 2020, MEASMODE = 0 und MEASAVAIL = 0)
D0001	POLL	Ausdruck (INT) [5]	Nummer für Liste POLL Modus (State 2020, MEASAVAIL = 1)
D0002	MEAS	Ausdruck (INT) [3]	Nummer für Liste MEAS (State 2400)
D0003	FILL	Ausdruck (INT) [1]	Nummer für Liste FILL (State 2100 oder 2200)
D0004	CALM	Ausdruck (INT) [2]	Nummer für Liste CALM (State 2300)
D0005	CAL	Ausdruck (INT) [3]	Nummer für Liste CAL (State 2500)
D0006	VENT	Ausdruck (INT) [4]	Nummer für Liste VENT (State 2600)
D0007	WAIT	Ausdruck (INT) [5]	Nummer für Liste WAIT (State 2800)

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
D0008	ZERO	Ausdruck (INT) [6]	Nummer für Liste ZERO (State 3200) <i>Achtung:</i> D0008 war in LMF-7 ehemals MeasResult Diesen Display-Mode gibt es nun nicht mehr
D0009	LEAK	Ausdruck (INT) [7]	Nummer für Liste LEAK (State 2400 und MEASMODE = 1)
D0010	LEAKResult	Ausdruck (INT) [8]	Nummer für Liste kontinuierlich Messwerte anzeigenden Modus (State 2020: MEASMODE = 1 und MEASAVAIL = 1)
D0011	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0012	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0013	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0014	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0015	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0016	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0017	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0018	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei
D0019	Frei	Ausdruck (INT) [0]	Frei

Tabelle 3.1.: D-Parameter: Zuordnung Modus zu Liste

3.2. D0100 Block / Listenkonfiguration

Es können 20 Listen definiert werden. Die Parametrierung wiederholt sich im 20er Abstand: D0100, D0120, D0140...

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
D01n0	Anzahl der Seiten dieser Liste	0..18 (INT) [11]	n Seiten ab D0102 werden zur Anzeige genutzt

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
D01n1	Anzeigemodus	0..1 (<i>INT</i>) [1]	Anzeigemodus 0: Seitenweise umschalten 1: reihenweise umschalten
D01n2	Seite #1	0..99 (<i>INT</i>) [1]	Nummer der Seite aus Seitendefinition siehe Tabelle 3.3
D01n3	Seite #2	0..99 (<i>INT</i>) [11]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n4	Seite #3	0..99 (<i>INT</i>) [12]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n5	Seite #4	0..99 (<i>INT</i>) [13]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n6	Seite #5	0..99 (<i>INT</i>) [14]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n7	Seite #6	0..99 (<i>INT</i>) [15]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n8	Seite #7	0..99 (<i>INT</i>) [16]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n9	Seite #8	0..99 (<i>INT</i>) [17]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n0	Seite #9	0..99 (<i>INT</i>) [18]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n1	Seite #10	0..99 (<i>INT</i>) [19]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n2	Seite #11	0..99 (<i>INT</i>) [20]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n3	Seite #12	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n4	Seite #13	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n5	Seite #14	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n6	Seite #15	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n7	Seite #16	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n8	Seite #17	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der Seite aus Seitendefinition
D01n9	Seite #18	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der Seite aus Seitendefinition.

Tabelle 3.2.: D-Parameter: Zuordnung Listen zu Seiten

3.3. D1000 Block / Seitenkonfiguration

Im Block D1000 bis D1999 können 100 Seiten definiert werden. Die Parametrierung wiederholt sich dabei im 10er Abstand: Seite #0 ist definiert in D1000 bis D1002, Seite #1 ist definiert in D1010 bis D1012 usw. Die einzelnen Seiten sind dabei in der Software bereits mit Defaults belegt.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
D1nn0	1. Display Zeile	-7...-1 (<i>INT</i>) 0..59999 [-1]	-12: Name des Programms in MK 2 -11: Name des Programms in MK 1 -10: Name des Programms in MK 0 (jeweils aus Pn899, siehe dort) -7: Bewertung aus Messkreis 2 -6: Bewertung aus Messkreis 1 -5: Bewertung aus Messkreis 0 -4: Aktuelle Uhrzeit -3: Aktuelles Datum -2: Programm-Nr. des Messkreises -1: Leeres Display 0..2999: R-Parameter Nummer 3000..9999: nicht belegt 10000..50899: P-Parameter-Nr. der R-Parameter enthält Tausenderstelle: Messkreis Zehntausenderstelle: R-Parameter-Typ: 1xxxx: Kontinuierlicher Wert 2xxxx: Mittelwert 3xxxx: Summe 4xxxx: Minimum 5xxxx: Maximum
D1nn1	2. Display Zeile	-7...-1 (<i>INT</i>) 0..59999 [-1]	wie D1nn0
D1nn2	3. Display Zeile	-7...-1 (<i>INT</i>) 0..59999 [-1]	wie D1nn0

Tabelle 3.3.: D-Parameter: Definition der Seiten

4. E-Parameter / Erweiterung Primär-Elemente

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.17 - S. 123 - *S4000-S7900 Block: Linearisierung Primär-Elemente*

4.1. Enn00 Primärelemente

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n00	Typ des Primär-Elements	0..1 (<i>INT</i>) 20..21 30..39 40..42 45..49 60..61 80 100..101 120 140 [0]	Typ und Auswerte-Art des Primär-Elements 0: Standard LFE nach Hagen-Poiseuille 1: Uniflow LFE 20: Kritische Düse nach PTB 21: Kritische Düse nach CFO 30 - 39: Nozzlepool Nr. 0 - 9 40: Blende mit Flansch-Druckentnahme 41: Blende mit Eckdruckentnahme 42: Blende mit D-D/2 Druckentnahme 45: Venturi-Düse 46: Venturi-Rohr gussrauh 47: Venturi-Rohr bearbeitet 48: Venturi-Rohr, Stahlblech Einlauf 49: SAO-Düse 60: Accutube 61: Beta-Flow 80: Gaszähler 81: Simulierter Gaszähler 100: Direkter Massenstromeingang 101: Direkter Volumenstromeingang 120: Leckagemessung (LMS) 140: Kein Primärelement

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n01	Gasart bei Kalibrierung	-1013..25 [1]	<p>-1013: vordefiniertes Mischgas NaturalL (mix)</p> <p>-1012: vordefiniertes Mischgas NaturalH (mix)</p> <p>-1011: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 10% in 90% N2</p> <p>-1010: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 1% in 99% N2</p> <p>-1009: vordefiniertes Mischgas Propen C3H6 5% in 95% N2</p> <p>-1008: vordefiniertes Mischgas Magergas 12% O2 in 88% N2</p> <p>-1007: vordefiniertes Mischgas Fettgas 20% CO und 6.666% H2 in 73.334% N2</p> <p>-1006: vordefiniertes Mischgas Synthetische Luft 20.5% O2 und 79.5% N2</p> <p>-1005: vordefiniertes Mischgas Formiergas 30% H2 in 70% N2</p> <p>-1004: vordefiniertes Mischgas Formiergas 20% H2 in 80% N2</p> <p>-1003: vordefiniertes Mischgas Formiergas 10% H2 in 90% N2</p> <p>-1002: vordefiniertes Mischgas Formiergas 5% H2 in 95% N2</p> <p>-1001: vordefiniertes Mischgas MixAirDry CIPM2007</p> <p>-1000: vordefiniertes Mischgas MixAirDry BIPM1979</p> <p>Zusammensetzung des vordefinierten Mischgases über PREDEFGASMIX n</p>

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Forts. E0n01	Gasart bei Kalibrierung	-1013..25 [1]	-9: Mischgas 9 (siehe M09xx) ... -1: Mischgas 1 (siehe M01xx) 0: Mischgas 0 (siehe M00xx) 1: Luft 2: Argon 3: Kohlendioxid 4: Kohlenmonoxid 5: Helium 6: Wasserstoff 7: Stickstoff 8: Sauerstoff 9: Methan 10: Propan 11: n-Butan 12: Erdgas H (veraltet!) 13: Erdgas L (veraltet!) 14: Lachgas 15: Wasserdampf 16: Xenon 17: Stickstoffmonoxid 18: Neon 19: Krypton 20: Propen 21: Ethan 22: Ethen 23: Ammoniak 24: Schwefeldioxid 25: n-Pentan
E0n02	Kalibrierdruck	0.0..1.0E6 (FLT) [101325]	Absolutdruck in Pascal Nicht relevant für Primaries 1, 80, 81 100, 101, 120, 140
E0n03	Kalibriertemperatur	0.0..1.0E3 (FLT) [294.26]	Temperatur in Kelvin Nicht relevant für Primaries 1, 80, 81, 100, 101, 120, 140
E0n04	Kalibrierfeuchte	0.0..1.0 (FLT) [0.0]	Feuchte (dimensionslos) Nicht relevant für Primaries 1, 80, 81, 100, 101, 120, 140
E0n05	Ordnung	-99..99 (INT) [1]	Verallgemeinerte Ordnung des Polynoms: Erste Ziffer inkl. Vorzeichen gibt den kleinsten Exponenten an (in den meisten Fällen 0) Zweite Ziffer +1 = Anzahl der Koeffizienten Die größte Potenz ergibt sich aus der Summe beider Ziffern inkl. Vorzeichen Beispiel: S2n05=-25 heisst kleinste Potenz: -2, größte Potenz: 3

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n10	Maximal 10 Koeffizienten	<i>FLT</i>	
⋮			
E0n19			
E0n20	X-Faktor	(<i>FLT</i>) [0.01]	Skalierungsfaktor Polynom-Eingabewert von SI-Einheiten auf Polynom-Einheiten
E0n21	Y-Faktor	(<i>FLT</i>) [6.0E4]	Skalierungsfaktor Polynom-Ausgabewert (Durchfluss) von Polynomeinheiten auf SI-Einheiten
E0n22	Seriennummer	String [„"]	Seriennummer des Primär-Elements
E0n23	Y-Korrektur	0.998..1.002 (<i>FLT</i>) [1.000]	Multiplikativer Korrekturfaktor für den Ausgabewert des Polynoms
E0n25	Vorbedingung für Berechnung	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Ausdruck für Vorbedingungen der Berechnung Auswertung zu FALSE: Berechnung wird nicht durchgeführt Alle abhängigen Durchflusswerte werden auf Fehler gesetzt Auswertung zu TRUE: Berechnung wird durchgeführt Die Skript-Variable THIS enthält hier den Messkreis Bei Fehlern im Ausdruck wird die Berechnung nicht durchgeführt

Tabelle 4.1.: E-Parameter: Primärelement

4.1.1. Enn30 Direkte Eingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n30	Eingangswert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	Ausdruck, der den direkten Volumen- oder Massenstrom als Ergebnis hat.

Tabelle 4.2.: E-Parameter: Direkte Eingänge

4.1.2. Enn40 LMS

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n40	R-Parameter Druckabfall	0..2999 (<i>INT</i>) [110]	Nummer des R-Parameters, der den Druckabfall für die Leckagemessung enthält
E0n41	Prüflingsvolumen	-1.0..1.0 (<i>FLT</i>) [10E-3]	Prüflingsvolumen in m ³
E0n42	Referenzleckage	-1.0..1.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Leckage des Referenzlecks in m ³ /s
E0n43	Eigenleckage	-1.0E4..1.0E4 (<i>FLT</i>) 1.0E2 [0.0]	Eigenleckage des Systems in Pa/s Druckabfall: Negatives Vorzeichen Druckanstieg: Positives Vorzeichen

Tabelle 4.3.: E-Parameter: LMS

4.1.3. Enn50 kritische Düsen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n50	Düsenkennzahl QVtr	0.0..1.0 (<i>FLT</i>) [0.001]	QVtr in m ³ /s
E0n51	Cpe Korrekturfaktor	(<i>FLT</i>) [0.0]	Nur PTB Auswertung: Korrekturfaktor für die Eingangsdruckabhängigkeit in Pa ⁻¹
E0n52	Xt-Faktor	(<i>FLT</i>) [1.0]	Nur CFO Auswertung: Eingangs-Skalierung Temperaturkorrektur Xt 1.0: bei Polynom in SI Einheiten 1.8: bei Polynom in US-Einheiten

Tabelle 4.4.: E-Parameter: Kritische Düsen

4.1.4. Enn60 Blenden, Venturi, Beta-Flow und SAO

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n60	Innendurchmesser Rohr	1.0E-4..1.0 (<i>FLT</i>) [0.1]	Innendurchmesser des Rohrs der Zuleitung in m
E0n61	Durchmesser der Blende	1.0E-4..1.0 (<i>FLT</i>) [0.05]	Durchmesser der Blende in m

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n62	Kleinste Reynoldszahl	(<i>FLT</i>) [2.0E3]	Wenn E0065 = 1 oder 2: Minimalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)
E0n63	Größte Reynoldszahl	(<i>FLT</i>) [2.0E7]	Wenn E0065 = 1 oder 2: Maximalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)
E0n64	Toleranz Iteration	(<i>FLT</i>) [0.001]	Ende-Kriterium: Wenn die Änderung des Massenstroms von einem Iterationsschritt zum nächsten im Betrag kleiner ist als dieser Wert, wird die Iteration beendet
E0n65	Berechnungsmethode	0..2 (<i>INT</i>) [0]	0: Berechnung nach DIN EN ISO 5167 1: Polynomrechnung über Wirkdruck 2: Polynomrechnung über Reynoldszahl*
E0n66	Umrechnungsfaktor Betaflow	(<i>FLT</i>) [775.428]	Nur Betaflow: Faktor mit dem der auf SI Einheiten basierende K-Faktor multipliziert wird, bevor er in den R-Parametern zur Verfügung gestellt wird.

Tabelle 4.5.: E-Parameter: Blenden, Venturi Düsen/Rohre, Betaflow und SAO Düsen

4.1.5. Enn70 Gaszähler

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n70	Eingangskanal	0..9 (<i>INT</i>) [0]	Kanal CTn auf Zählerkarte
E0n71	Volumen pro Puls	0.0..1.0E3 (<i>FLT</i>) [0.001]	in m ³
E0n72	Anzahl Pulse für Messung	2..1000 (<i>INT</i>) [2]	nur bei kontinuierlichem Betrieb: Anzahl der Pulse die für den aktuellen Wert ausgewertet werden
E0n73	Timeout-Zeit	1.0..86400.0 (<i>FLT</i>) [5.0]	Aktuelle Werte: Wenn über die Timeout-Zeit kein Puls empfangen wird, wird der aktuelle Wert bis zum nächsten Puls auf 0.0 gesetzt Messablauf (State 2400 ff.) und S9002 = 1: Wenn beim Warten in State 2410 über die Timeout-Zeit kein Puls empfangen wird, wird die Messung über State 2480 abgebrochen

Tabelle 4.6.: E-Parameter: Gaszähler

4.1.6. Enn80 Accutubes

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
E0n80	K: Mittelwert KFlow	(FLT) [0.6]	
E0n81	Rohrdurchmesser D_i	1E-4... 1.0 (FLT) [0.1]	in m
E0n82	Referenztemperatur	173.15... 473.15 (FLT) [288.7]	Referenztemperatur zur Korrektur der thermischen Ausdehnung in Kelvin
E0n83	Thermischer Expansionskoeffizient	(FLT) [0.0]	Thermischer Expansionskoeffizient des Rohrs
E0n84	Kleinste Reynoldszahl	(FLT) [2.0E3]	Wenn E0065 = 1 oder 2: Minimalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)
E0n85	Größte Reynoldszahl	(FLT) [2.0E7]	Wenn E0065 = 1 oder 2: Maximalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)
E0n86	Toleranz Iteration	(FLT) [0.001]	Ist die Änderung des Massenstroms in einem Iterationsschritt kleiner als die Toleranz der Iteration, wird die Iteration beendet.

Tabelle 4.7.: E-Parameter: Accutubes

5. F-Parameter / Frei definierbare Float-Parameter

Die F-Parameter F0000 bis F0199 können für Float-Werte verwendet werden. Diese Parameter verfügen über die Attribute: `level`, `type`, `unit`, `min`, `max` und `val`.

Beispiel:

```

1      F0000 val=1.39339E-5
2      F0006 level=$008 desc="LFE1 Upper Limit CAL " type=1 unit=7
3          min=-3.0 max=3.0 val=4.3333333E-05

```

Für Parameter F0000 wird nur der Wert 1.39339E-5 definiert.

Parameter F0006 hat die Description: "LFE1 Upper Limit CAL".

Ausserdem werden dem Zahlenwert 4.3333333E-05 nun die physikalische Größe Volumenstrom (`type = 1`) mit der Einheit $\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ (`unit = 7`) zugeordnet. Der minimale Wert ist auf -3.0 und der maximale Wert auf 3.0 in SI gesetzt.

Anmerkung:

Die Attribute `unit` und `dig` beziehen sich nur auf die Darstellung im Display. Alle Werte, die über die Schnittstelle ausgetauscht werden, sind *immer* in SI-Einheiten!

6. I-Parameter / Frei definierbare Integer-Parameter

Beispiel:

1

```
I0011 level=$008 desc="ProgrammVorwahl " min=0 max=9 val=5
```

Für Parameter I0011 wird der Wert 5 definiert. Der Parameter ist als Programmvorwahl beschrieben. Er muss in einem Bereich von 0 bis 9 definiert werden.

7. K-Parameter / Hardwarekonfiguration

Die Hardware-Konfiguration erfolgt durch K-Parameter. Die Hunderter-stelle n der K-Parameter $K0n00$ gibt den Slot der zu konfigurierenden Slotkarte an, also $K00xx$ für Slot 0, $K01xx$ für Slot 1, usw.

Numerisierung der Ports einer Slotkarte:

Das CoM4.sw Programm nummeriert die Ein- und Ausgänge je nach Typ automatisch von Slot 0 Port 0 bis Slot 4 Port 4 durch..

Zu beachten ist:

Sind die Onboard-Sensoren eines T60-Moduls aktiv sind, beginnt die Nummerierung AI_{xx} immer mit diesen. D. h. die Nummern der regulären Slotkarten verschieben sich entsprechend.

Eine Slotkarte kann bis zu 4 Ports haben. Jeder Port stellt dabei einen eigenen Ein- oder Ausgang dar.

Beispiel:

Die Slotkarte in Slot0 ist eine Typ-100 Karte mit zwei analogen Eingängen. Die Slotkarten in Slot 1 und 2 seien in diesem Beispiel Typ-200 Karten. Die Slotkarte in Slot 3 ist wieder eine Typ-100 Karte. Das T60 Modul ist aktiv.

Dann würde der Datensatz $K0010-14$ den $AI02$ definieren, $K0015-19$ den $AI03$, $K0310-14$ den $AI04$ und $K0315-19$ den $AI05$. Onboard Druck wäre auf $AI00$ und Onboard Temperatur wäre auf $AI01$.

Hinweis:

Alle K-Parameter sind read-only. Sie können beim Erstellen der *k-init.dat* definiert, aber im laufenden Betrieb nicht mehr geändert werden. Des weiteren dürfen K-Parameter nur in der *k-init.dat* definiert werden. In allen andern Dateien (*project.dat* etc.) sind sie nicht zulässig.

Ausnahmen sind der Prescaler $K0n62$ und minimale Frequenz $K0n63$ für die Typ-500 Eingangskarte.

7.1. K0000 Allgemeine Konfiguration

Diese Parameter behandeln die allgemeine Konfiguration einer der 5 Slotkarten. Der Slot ist durch die 100er Stelle im Bereich $K0000$ bis $K0400$ definiert. $K0000$ ff. definiert die Karte in Slot 0, $K0100$ ff. definiert die Karte ins Slot 1. Es gibt insgesamt 5 Blöcke.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
$K0n00$	Typ der Karte	$0..520$ (<i>INT</i>) [0]	0: Keine Slotkarte 100: 2x Analogeingang 120: 4x Analogeingang 200: 2x Analogausgang 220: 4x Analogausgang 310: 1x Analogeingang, 1x Analogausgang 500: 2x Zählereingang s 520: 2x PWM Ausgang
$K0n01$	Seriennummer der Karte	<i>STR</i> [„"]	Seriennummer der Karte im Format xxxSxxx

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K0n05	Konfigurations-Flaq	0..1 (<i>INT</i>) [0]	Weitere Konfiguration der Karte: 0: keine weitere Konfiguration 1: Typ-100 Karte mit Interrupt-Diode

Tabelle 7.1.: Allgemeine Hardware-Konfiguration

7.2. K0n10 – Typ-100, Typ-120, Typ-310: Konfiguration der Analogeingangskarten

Diese Parameter behandeln die Konfiguration der Analogeingänge einer Typ-100, Typ-120 oder Typ-310 Karte. Der Block wiederholt sich 4 mal im 5er Abstand auf K0n10 ff., K0n15 ff., K0n20 ff. und K0n25 ff.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K0n10	Gain	1.0E-6..1.0E6 (<i>FLT</i>) [1.0]	Kalibrierter Gain der Karte
K0n11	Offset	(<i>FLT</i>) [0.0]	Kalibrierter Offset der Karte
K0n12	Pregain	0..7 (<i>INT</i>) [0]	Pregain: Verstärkung des Eingangssignals direkt in der Karte Ausgegeben wird Wert · Gain · 2 ^{Pregain}
K0n13	Filter	10..1000 (<i>FLT</i>) [50]	Frequenz, Abtastrate der Karte
K0n14	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„“]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports

Tabelle 7.2.: K-Parameter: Konfiguration der Analogeingänge

Eingangssignal	Gain	Offset
0 .. +10 Volt	10.00	0.00
0 .. +5 Volt	5.00	0.00
-2 .. +2 Volt	2.00	0.00
-1 .. +1 Volt	1.00	0.00
-500 .. +500 mV	0.50	0.00
-200 .. +200 mV	0.20	0.00
-100 .. +100 mV	0.10	0.00
0 .. +20 mA	20.00	0.00

Eingangssignal	Gain	Offset
4 .. +20 mA	20.00	0.00

Tabelle 7.3.: Ideale Werte für Gain und Offset der Analogeingänge

7.3. K0n30 – Typ-200, Typ-220, Typ-310: Konfiguration der Analogausgangskarten

Diese Parameter behandeln die Konfiguration der Analogausgänge einer Typ-200, Typ-220 oder Typ-310 Karte. Der Block wiederholt sich 4 mal im 5er Abstand auf K0n30 ff., K0n35 ff., K0n40 ff. und K0n45 ff.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K0n30	Gain	1.0E-6..1.0E6 (<i>FLT</i>) [0.5]	Kalibrierter Gain der Karte
K0n31	Offset	(<i>FLT</i>) [1.0]	Kalibrierter Offset der Karte
K0n32	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„“]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports

Tabelle 7.4.: K-Parameter: Konfiguration der Analogausgänge

Information zur Skalierung der Analogausgänge über die Gain- & Offset-Parameter:

- Der Wert, der von CoM4 intern an die Karte geht, muss von -1.0 .. +1.0 skaliert sein.
- Wie Wert -1.0 .. +1.0 auf ein tatsächliches Strom- oder Spannungssignal umgewandelt wird, hängt alleine von der Bestückung der Karte ab. Dies geschieht über die 8 Dip-Switches pro Port und ggf. durch zu tauschende Widerstände.
- Gain und Offset werden dafür verwendet, Das CoM4 intern den Wert aus S8n01 auf -1 .. +1 zu skalieren und um so die Kennlinie der Karte zu kalibrieren.

Die interne Konvention bei TetraTec ist, dass der Ausdruck in S8n01 einen Wert von 0.0 .. 1.0 ergeben muss. Also muss 0.0 .. 1.0 auf -1.0 .. +1.0 abgebildet werden, dazu verwendet man:

- Gain = 0.5
- Offset = 1.0

Um einen anderen Wert wie beispielsweise 0.004 .. 0.02 auf -1.0..+1.0 abzubilden, müssen Gain & Offset entsprechend angepasst werden.

Man kann dafür folgende Formeln verwenden 7.1 .. 7.3:

$$-1.0 = x_{\min} \cdot \frac{1}{\text{Gain}} - \text{Offset} \quad (7.1)$$

$$+1.0 = x_{\max} \cdot \frac{1}{\text{Gain}} - \text{Offset} \quad (7.2)$$

$$2.0 = (x_{\max} - x_{\min}) \cdot \frac{1}{\text{Gain}} \quad (7.3)$$

Symbol	Parameter	Bedeutung	Einheit
x_{\min}	–	Minimaler Wert im Ausdruck von S8n01	(-)
x_{\max}	–	Maximaler Wert im Ausdruck von S8n01	(-)
Gain	K0n30 ff.	Gain der Karte	(-)
Offset	K0n31 ff.	Offset der Karte	(-)

Tabelle 7.5.: Symbole: Skalierung von Gain & Offset für Analogausgangskarten

Anmerkung zur Typ 220 Karte: Die Karte vom Typ 220 bildet den Wertebereich von S8n01 nicht auf -1.0..+1.0 ab, sondern auf 0.0..1.0. Dann gilt:

$$0.0 = x_{\min} \cdot \frac{1}{\text{Gain}} - \text{Offset} \quad (7.4)$$

$$+1.0 = x_{\max} \cdot \frac{1}{\text{Gain}} - \text{Offset} \quad (7.5)$$

$$1.0 = (x_{\max} - x_{\min}) \cdot \frac{1}{\text{Gain}} \quad (7.6)$$

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.18 - S. 134 - *S8000-Block: Analogausgänge*

7.4. K0n50 – Typ-520 PWM-Ausgangskarten

Diese Parameter behandeln die Konfiguration der PWM-Ausgänge einer Typ-520 Karte. Die Belegung ist hier vollständig aufgeführt.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K0n50	StopState Port 0	0..1 (<i>INT</i>) [0]	Zustand des Ausgangs im Stop-Zustand 0: Ausgabe von 0.0 1: Ausgabe von 1.0
K0n51	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„"]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports
K0n55	StopState Port 1	0..1 (<i>INT</i>) [0]	Zustand des Ausgangs im Stop-Zustand 0: Ausgabe von 0.0 1: Ausgabe von 1.0
K0n56	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„"]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports

Tabelle 7.6.: K-Parameter: Konfiguration PWM-Ausgänge

7.5. K0n60 – Typ-500 Inkrementalzähler, Impulszähler und Frequenz Eingangskarten

Diese Parameter behandeln die Konfiguration der Zähler und Frequenzeingänge einer Typ-500 Karte. Die Belegung ist hier vollständig aufgeführt.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K0n60	Mode Port 0	0..3 (<i>INT</i>) [0]	0: NoMode - ungenutzt 1: Inkrementalzähler 2: Inkrementalzähler Zweispur-Auswertung 3: Impulszählung
K0n61	Option Frequenz Port 0	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: nicht aktiv 1: Frequenz-Messung aktiv
K0n62	PreScaler Port 0	1..8 (<i>INT</i>) [1]	PreScaler für gemessene Pulse Mögliche Werte: 1: Prescaler 2 2: Prescaler 4 3: Prescaler 8 4: Prescaler 16 5: Prescaler 32 6: Prescaler 64 7: Prescaler 128 8: Prescaler 256
K0n63	Kleinste Frequenz Port 0	0.0..5E7 (<i>FLT</i>) [0.0]	Kleinste zu messende Frequenz Kehrwert dieser Frequenz: Zeit zur Erkennung 0 Hz
K0n64	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„“]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports
K0n65	Mode Port 1	0..3 (<i>INT</i>) [0]	0: NoMode - ungenutzt 1: Inkrementalzähler 2: Inkrementalzähler Zweispur-Auswertung 3: Impulszählung
K0n66	Option Frequenz Port 1	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: nicht aktiv 1: Frequenz-Messung aktiv
K0n67	PreScaler Port 1	1..8 (<i>INT</i>) [1]	PreScaler für gemessene Pulse Mögliche Werte: 1: Prescaler 2 2: Prescaler 4 3: Prescaler 8 4: Prescaler 16 5: Prescaler 32 6: Prescaler 64 7: Prescaler 128 8: Prescaler 256

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K0n68	Kleinste Frequenz Port 1	0.0..5E7 (<i>FLT</i>) [0.0]	Kleinste zu messende Frequenz Kehrwert dieser Frequenz: Zeit zur Erkennung 0 Hz
K0n69	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„“]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports

Tabelle 7.7.: K-Parameter: Konfiguration PWM-Ausgänge

Die PreScaler und minimale Frequenz der Typ-500 Karte müssen korrekt parametrisiert werden. K0n62/K0n67 und K0n63/K0n68 können auch, anders als alle anderen K-Parameter, im laufenden Betrieb geändert werden.

Vor der Konfiguration muss bereits die Größenordnung der zu messenden Frequenz f_{Mess} bekannt sein. Ebenso muss die minimale Frequenz $f_{\text{min-erwartet}}$ bekannt sein. $f_{\text{min-erwartet}}$ muss dabei immer größer sein als $f_{\text{min-phys}}$; die kleinste mögliche Frequenz, die physikalisch noch messbar ist. Der Kehrwert von $f_{\text{min-erwartet}}$ ist dabei die Zeit, die eine Frequenz (oder ein daraus resultierender Durchfluss o.ä.) nach dem letzten empfangenen Puls noch angezeigt wird, bevor die Frequenz auf 0.0 Hz gesetzt wird.

Ebenso ist der Prescaler zu wählen, der einen direkten Einfluss auf die Auflösung der Messung hat. Je größer der PreScaler, desto besser die Auflösung.

Für die Typ-500 Karte gelten folgende Gleichungen. Achtung: Diese Gleichungen gelten *nicht* für die Typ-510 Karte.

$$f_{\text{Auflösung}} = \frac{f_{\text{Mess}}^2}{1.0E7 \cdot \frac{1}{2} \cdot pS} \quad (7.7)$$

$$t_{\text{Mess}} = \frac{pS}{f_{\text{Mess}}} \quad (7.8)$$

$$f_{\text{min-phys}} = \frac{1E7 \cdot pS}{2^{24}} \quad (7.9)$$

$$f_{\text{min-erwartet}} = \text{Kn068} > f_{\text{min-phys}} \quad (7.10)$$

$$t_{\text{Nulldurchfluss}} = \frac{1}{f_{\text{min-erwartet}}} \quad (7.11)$$

Symbol	Parameter	Bedeutung	Einheit
$f_{\text{Auflösung}}$		Auflösung der Messung	[Hz]
f_{Mess}		Zu messende Frequenz	[Hz]
pS	K0n62	PreScaler	[-]
t_{Mess}		Messzeit bis Ergebnis verfügbar	[s]
$f_{\text{min-phys}}$		Kleinste Frequenz, die noch verarbeitet werden kann	[Hz]
$f_{\text{min-erwartet}}$	K0n63	Kleinste Frequenz, die noch ausgewertet können werden soll	[Hz]
$t_{\text{Nulldurchfluss}}$		Wartezeit nach dem letzten empfangenen Signal, nach deren Ablauf eine Frequenz von 0.0 Hz ausgegeben wird.	[s]

Tabelle 7.8.: Symbole: Formeln für Typ-500 Karte

Einige Beispiele zur Konfiguration des PreScalers:

Signal [Hz]	PreScaler	Messzeit [s]	Auflösung [Hz]
1	2	2.00000000	0.00000010
10	2	0.20000000	0.00001000
100	2	0.02000000	0.00100000
100	256	2.56000000	0.00000781
1.000	4	0.00400000	0.05000000
1.000	128	0.12800000	0.00156250
10.000	64	0.00640000	0.31250000
100.000	256	0.00256000	7.81250000
1.000.000	256	0.00025600	781.250000

Tabelle 7.9.: Beispiele zum Zusammenhang: Messzeit, Auflösung und PreScaler

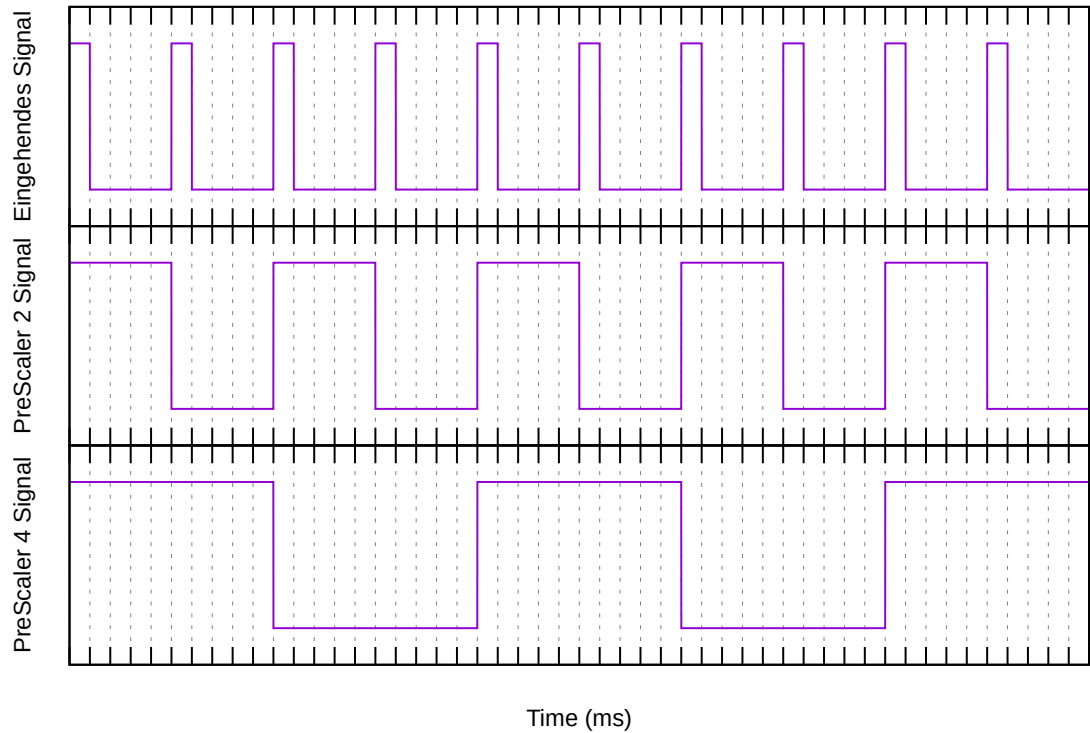


Abbildung 7.1.: Zu messendes Eingangssignal und damit erzeugte Prescaler Signale

7.6. K0500 Allgemeine Eigenschaften des Controllers

Das Mainboard hat integrierte Druck- und Temperatur Sensoren. Beim Temperatursensor ist zu beachten, dass die Temperatur direkt auf dem Board gemessen wird.

- Der Drucksensor gibt einen Float von 0.0 bis 1.0 aus. Der Float skaliert dabei mit 0.0 = 0.0 mbar bis 1.0 = 1100.0 mbar.
- Der Temperatursensor gibt einen Float von 0.0 bis 1.0 aus. Der Float skaliert dabei mit 0.0 = 0.0 K bis 1.0 = 358.15 K.

Beide Sensoren sind in der Templatedatei so eingerichtet dass Sie ihren Messwert in SI-Einheiten weiter geben. Der Drucksensor landet immer auf AI00, der Temperatursensor auf AI01. Sollten noch Typ-100, Typ-120 oder Typ-310 Karten verwendet werden, werden diese AIs in den Bereich ab AI02 geschoben.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K0500	Controller Seriennummer	String (<i>STR</i>) [„“]	Seriennummer des Controllers
K0510	Gerätename	Ausdruck (<i>STR</i>) [/dev/t60]	Onboard-Sensoren für Absolutdruck und Temperatur " ": Deaktiviert /dev/t60: Aktiviert
K0520	Gain Druck	-1E6..1E6 (<i>FLT</i>) [1100.0E2]	Gain des Sensors
K0521	Offset Druck	(<i>FLT</i>) [0.0]	Offset des Sensors
K0522	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„“]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports
K0525	Gain Temperatur	-1E6..1E6 (<i>FLT</i>) [358.15]	Gain des Sensors
K0526	Offset Temperatur	(<i>FLT</i>) [0.0]	Offset des Sensors
K0527	CAL-Nummer	(<i>STR</i>) [„“]	CAL-Nummer Kalibrierung des Ports

Tabelle 7.10.: K-Parameter: Konfiguration der Onboardsensoren

7.7. K0600 Konfiguration der seriellen Verbindungen

Diese Parameter behandeln die Konfiguration der seriellen Schnittstellen. Es sind 10 Schnittstellen möglich. Der Block wiederholt sich 10 mal im 10er Abstand: K0600 ff, K0610 ff. usw.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K06n0	Gerätename	Ausdruck (<i>STR</i>) [„“]	Typ der seriellen Verbindung Nummer n " ": Deaktiviert /dev/ser0: RS-232-Verbindung am Hardware Anschluss "ser0" für externe Geräte oder AK-Protokoll /dev/ser1: RS-485-Verbindung am Hardware Anschluss "ser1" für serielle Sensoren /dev/ser2: RS-485-Verbindung am Hardware Anschluss "ser2" für serielle Sensoren
K06n1	Bitrate	0..115200 (<i>INT</i>) [9600]	Bitrate der seriellen Verbindung (Baud) 300 1200 2400 4800 9600 14400 19200 28800 38400 57600 115200
K06n2	Datenbits	5..8 (<i>INT</i>) [8]	Anzahl der Datenbits
K06n3	Stopbits	1..2 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl der Stopbits
K06n4	Parity	0..4 (<i>INT</i>) [0]	Parity-Modus 0: None 1: Even 2: Odd 3: Space 4: Mark
K06n5	Handshake	0..2 (<i>INT</i>) [0]	Verwendeter Handshake 0: None 1: RTS/CTS (nur möglich bei RS232) 2: Xon/Xoff (Software Handshake)
K06n6	Echo	0..1 (<i>INT</i>) [1]	0: Echo aus (default - RS232) 1: Echo ein (default - RS485)
K06n7	Protokoll	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: RS-232 1: RS-485

Tabelle 7.11.: K-Parameter: Konfiguration der seriellen Verbindungen

Anmerkung: Die Device Treiber für Linux (zB: "dev/ser1") beziehen sich in ihrer Benennung auf die Hardwareanschlüsse: "ser0", "ser1" und "ser2". Die Verknüpfung der seriellen Verbindung mit dem Hardwareanschluss ist dabei

direkt im Treiber vorgegeben. Auf welche der 10 seriellen Schnittstellen in den K0600 Parametern die Anschlüsse gelegt werden ist im Prinzip frei konfigurierbar, es empfiehlt sich jedoch die Konvention:

- K0600 val="dev/ser0"
- K0610 val="dev/ser1"
- K0620 val="dev/ser2"

7.8. K1000 Konfiguration der Typ-400 Module

Diese Parameter behandeln die Konfiguration der Typ-400 Module. Die Belegung ist hier vollständig aufgeführt.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K1000	Gerätename	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Typ-400 Bus für digitale Inputs und Outputs " ": Deaktiviert /dev/t400: Aktiviert
K1001	Timeout	1.0E-3..1.0 (<i>FLT</i>) [10.0E-3]	Timeout für T400 Kommunikation in Sekunden. 10 ms sollten nicht unterschritten werden.
K1005	Typ 50 Modul	0..1 (<i>INT</i>) [1]	Flag für Typ 50 Modul 0:inaktiv 1:aktiv
K1010	Submodul Adresse 0	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 0 0: Keines 412: 16x DI Rückwand 414: 8x DI Hutschiene 422: 16x DO Rückwand 424: 8x DO Hutschiene 432: 8xDI, 8xDO Rückwand 435: 4xDI, 4xDO 4xStandard-Tastenplatine
K1011	Submodul Adresse 1	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 1 siehe oben
K1012	Submodul Adresse 2	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 2 siehe oben
K1013	Submodul Adresse 3	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 3 siehe oben
K1014	Submodul Adresse 4	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 4 siehe oben
K1015	Submodul Adresse 5	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 5 siehe oben
K1016	Submodul Adresse 6	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 6 siehe oben
K1017	Submodul Adresse 7	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 7 siehe oben

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
K1018	Submodul Adresse 8	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 8 siehe oben
K1019	Submodul Adresse 9	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 9 siehe oben
K1020	Submodul Adresse 10	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 10 siehe oben
K1021	Submodul Adresse 11	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 11 siehe oben
K1022	Submodul Adresse 12	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 12 siehe oben
K1023	Submodul Adresse 13	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 13 siehe oben
K1024	Submodul Adresse 14	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 14 siehe oben
K1025	Submodul Adresse 15	0..432 (<i>INT</i>) [0]	Typ des T400 Submoduls auf Adresse 15 siehe oben

Tabelle 7.12.: K-Parameter: Konfiguration der Typ-400 DI und DO Ein- und Ausgänge

8. M-Parameter / Gasgemische und mechanische Elemente

8.1. M0000 Gasgemische

Anmerkung:

Für die Viskosität der einzelnen Gasanteile können nur die Modelle Daubert & Dannert und Sutherland VDI / VDE 2040 verwendet werden. Die Viskosität des Gasgemisches wird danach nach dem Modell Meriam bestimmt.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
M0000	Name Gasgemisch	<i>STR</i> [„“]	Names des Gasgemischs
M0001	Anzahl Gase	<i>INT</i> 1..10 [1]	Anzahl Gase im Gemisch
M0010	Gasart von Gas 0	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 0
M0011	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 0	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 0 im Gemisch
M0015	Gasart von Gas 1	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 1
M0016	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 1	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 1 im Gemisch
M0020	Gasart von Gas 2	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 2
M0021	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 2	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 2 im Gemisch
M0025	Gasart von Gas 3	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 3

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
M0026	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 3	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 3 im Gemisch
M0030	Gasart von Gas 4	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 4
M0031	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 4	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 4 im Gemisch
M0035	Gasart von Gas 5	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 5
M0036	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 5	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 5 im Gemisch
M0040	Gasart von Gas 6	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 6
M0041	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 6	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 6 im Gemisch
M0045	Gasart von Gas 7	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 7
M0046	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 7	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 7 im Gemisch
M0050	Gasart von Gas 8	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 8
M0051	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 8	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 8 im Gemisch
M0055	Gasart von Gas 9	<i>INT</i> 1..25 [1]	Gasart von Gas 9

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
M0056	Anteil der Stoffmenge (mol) an der Gesamtstoffmenge oder Stoffmenge Gas 9	<i>FLT</i> 0.001..999 [1.0]	Molarer Anteil von Gas 9 im Gemisch

Tabelle 8.1.: Konfiguration der Gasgemische

8.2. M1000 Mechanische Elemente

Der Bereich M1xxx enthält im 10er Abstand 100 Definitionen für mechanische Elemente.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
M1000	Name des Elements	(<i>STR</i>) [„Elementname“]	Name des mechanischen Elements
M1001	Bez. Bewegung in Grundstellung	(<i>STR</i>) [„Bewegung GS“]	Enthält eine Bezeichnung für die Bewegung in Grundstellung für Anzeige- oder Loggingzwecke
M1002	Bez. Bewegung in Arbeitsstellung	(<i>STR</i>) [„Bewegung AS“]	Enthält eine Bezeichnung für die Bewegung in Arbeitsstellung für Anzeige- oder Logging-Zwecke
M1003	Meldung für Fehler bei Bewegung in Grundstellung	(<i>STR</i>) [„Fehler GS“]	Enthält eine Fehlermeldung für die Bewegung in Grundstellung für Anzeige- oder Logging-Zwecke
M1004	Meldung für Fehler bei Bewegung in Arbeitsstellung	(<i>STR</i>) [„Fehler AS“]	Enthält eine Fehlermeldung für die Bewegung in Arbeitsstellung für Anzeige- oder Logging-Zwecke
M1005	Ausdruck für Ist-Zustand	Ausdruck (<i>INT</i>) [„-1“]	Ist-Zustand des Elements -1: Unbekannt 0: Grundstellung 1: Arbeitsstellung
M1006	Timeout	0.02..120.0 (<i>FLT</i>) [5.0]	Timeout für die Bewegung des mechanischen Elements

Tabelle 8.2.: Konfiguration der mechanischen Elemente

9. P-Parameter / Programmabhängige Konfiguration

Zum Verständnis:

In den nachfolgenden Abschnitten steht der Kleinbuchstabe *n* in der Parameter-Nummer für die Programmnummer. Es gibt 10 Programme mit Nummern 0 bis 9. Diese Programme werden je nach Applikation belegt, es müssen nicht immer alle Programme belegt sein.

9.1. Pn000-Block: Primärelement

Aus der Parametrierung des Primärelements in Pn000 ff., der Wahl des Primärelement-Typs in S4000 ff. und den den Messgrößen Pn010 bis Pn029 wird der Durchfluss berechnet.

Verknüpfte R-Parameter:

Die Parametrierung im Block Pn000 definiert die R-Parameter R0030 bis R0041. Und insofern die Korrekturrechnung aktiv ist, auch die R-Parameter R0050 bis R0054.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn000	Nummer Primär-Element	0..39 (<i>INT</i>) 40..139 [0]	0..39 Flow-Element aus S40xx-S70xx 40..139 Flow-Element aus E00xx-E99xx

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn001	Gas durch Primär-Element	-1013..25 [1]	<p>-1013: vordefiniertes Mischgas NaturalL (mix)</p> <p>-1012: vordefiniertes Mischgas NaturalH (mix)</p> <p>-1011: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 10% in 90% N2</p> <p>-1010: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 1% in 99% N2</p> <p>-1009: vordefiniertes Mischgas Propen C3H6 5% in 95% N2</p> <p>-1008: vordefiniertes Mischgas Magergas 12% O2 in 88% N2</p> <p>-1007: vordefiniertes Mischgas Fettgas 20% CO und 6.666% H2 in 73.334% N2</p> <p>-1006: vordefiniertes Mischgas Synthetische Luft 20.5% O2 und 79.5% N2</p> <p>-1005: vordefiniertes Mischgas Formiergas 30% H2 in 70% N2</p> <p>-1004: vordefiniertes Mischgas Formiergas 20% H2 in 80% N2</p> <p>-1003: vordefiniertes Mischgas Formiergas 10% H2 in 90% N2</p> <p>-1002: vordefiniertes Mischgas Formiergas 5% H2 in 95% N2</p> <p>-1001: vordefiniertes Mischgas MixAirDry CIPM2007</p> <p>-1000: vordefiniertes Mischgas MixAirDry BIPM1979</p> <p>Zusammensetzung des vordefinierten Mischgases über PREDEFGASMIX n</p>

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Forts. Pn001	Gas durch Primär-Element	-1013..25 [1]	-9: Mischgas 9 (siehe M09xx) ... -1: Mischgas 1 (siehe M01xx) 0: Mischgas 0 (siehe M00xx) 1: Luft 2: Argon 3: Kohlendioxid 4: Kohlenmonoxid 5: Helium 6: Wasserstoff 7: Stickstoff 8: Sauerstoff 9: Methan 10: Propan 11: n-Butan 12: Erdgas H (veraltet!) 13: Erdgas L (veraltet!) 14: Lachgas 15: Wasserdampf 16: Xenon 17: Stickstoffmonoxid 18: Neon 19: Krypton 20: Propen 21: Ethan 22: Ethen 23: Ammoniak 24: Schwefeldioxid 25: n-Pentan
Pn002	Dichteberechnungen	0..3 (INT) [3]	Generell: Bei Luft mit Feuchteanteil: Grenzen: 0 .. 65 °C und 0 .. 80 % rH. 0: ideal 1: real, Virialkoeffizienten. 2: BIPM-Empfehlung 1979 (nur Luft). 3: CIPM-Empfehlung 2007 (nur Luft).

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn003	Viskositätsberechnungen	0..14 (INT) [14]	<p>Generell: Druckbereich Grenzen 0.05 bis 10 bara.</p> <p>Bei Luft mit Feuchteanteil: Grenzen 0 .. 65 °C und 0 .. 80 % rH. 0: Automatische Entscheidung aufgrund der Gasart</p> <p>Für Luft PTB Modell mit Feuchte-Korrektur nach Kestin-Whitelaw.</p> <p>Für alle andern Gase: Dauber & Danner Modell.</p> <p>1: Gasart: Luft (feucht), Modell: PTB, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p> <p>2: Gasart: Alle Gase, Modell: Daubert & Danner.</p> <p>3: Gasart: Luft (trocken), Modell: Sutherland PTB.</p> <p>4: Gasart: Alle Gase, Modell: Sutherland VDI/VDE 2040.</p> <p>12: Gasart: Luft (feucht), Modell: Daubert & Danner, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p> <p>13: Gasart: Luft (feucht), Modell: Sutherland PTB, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p> <p>14: Gasart: Luft (feucht), Modell: Sutherland VDI/VDE 2040, Feuchte: Kestin-Whitelaw.</p>

Tabelle 9.1.: P-Parameter: Primärelement

9.2. Messgrößen

Verknüpfte R-Parameter Siehe:

- Parameterlisten - 9.2 - S. 63 - *Übersicht: Blöcke der Messgrößen*

Messgröße	P-Parameter	R-Parameter
Differenzdruck:	Pn010	Ry001
Absolutdruck:	Pn015	Ry002
Temperatur:	Pn020	Ry003
Feuchte:	Pn025	Ry004
Bezugs-Absolutdruck:	Pn030	Ry010
Bezugs-Temperatur:	Pn035	Ry011
Bezugs-Feuchte:	Pn040	Ry012
Hilfsgröße-Aux0:	Pn050	Ry020

Messgröße	P-Parameter	R-Parameter
Hilfsgröße-Aux1:	Pn055	Ry021
Hilfsgröße-Aux2:	Pn060	Ry022
Hilfsgröße-Aux3:	Pn065	Ry023
Hilfsgröße-Aux4:	Pn070	Ry024
Hilfsgröße-Aux5:	Pn075	Ry025
Hilfsgröße-Aux6:	Pn080	Ry026
Hilfsgröße-Aux7:	Pn085	Ry027
Hilfsgröße-Aux8:	Pn090	Ry028
Hilfsgröße-Aux9:	Pn095	Ry029

Tabelle 9.2.: Übersicht über die Blöcke der Messgrößen und den damit verknüpften R-Parameter

9.3. Pn010-Block: Differenzdruck (Pdif)

Der Differenzdruck ist primär für die LFE Auswertung nötig. Andere Durchflussverfahren wie die kritische Düse benötigen diese Größe nicht.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn010	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter R0820 leer = abgeschaltet
Pn011	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Druck
Pn012	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [3]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn013	Anzeige Nachkomma	0.5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Pn014	KalAssi Informationen	-2..2097152 (<i>INT</i>) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.3.: P-Parameter: Differenzdruck

Beispiel:

P0010 val=R0820 setzt den in S20xx linearisierten Eingang als Differenzdruck. P0010 val=R0800 würde den Rohwert des Eingangs verwenden.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.16 - S. 119 - *S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge*
- Parameterlisten - 10.1 - S. 102 - *Übersicht R-Parameter*

9.4. Pn015-Block: Messdruck absolut (Pabs)

Der Absolutdruck an der Messstelle ist für jede Durchflussauswertung notwendig.

Anmerkung: In vielen Fällen werden Absolutdrücke (Pabs, RPaB usw) mit Hilfe des Systemabsolutdrucks aus Relativdrücken errechnet.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn015	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Pn016	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Druck
Pn017	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [3]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn018	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Pn019	KalAssi Informationen	-2..2097152 (<i>INT</i>) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.4.: P-Parameter: Messdruck absolut

Beispiel:

P0015 val=R0821 + R0000 setzt die Summe des in S21xx linearisierten Eingang (R0821, Relativdruck) und des Systemabsolutdrucks (R0000) als Messabsolutdruck der Messstrecke.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.16 - S. 119 - *S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge*
- Parameterlisten - 10.1 - S. 102 - *Übersicht R-Parameter*

9.5. Pn020-Block: Messtemperatur (Temp)

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn020	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter R0820 leer = abgeschaltet
Pn021	Physikalische Größe	5..5 (<i>INT</i>) [5]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Temperatur
Pn022	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn023	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Pn024	KalAssi Informationen	-2..2097152 (<i>INT</i>) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.5.: P-Parameter: Messtemperatur

Beispiel:

P0020 val=R0822 setzt den in S22xx linearisierten Eingang (R0822) als Messtemperatur der Messstrecke.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.16 - S. 119 - *S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge*
- Parameterlisten - 10.1 - S. 102 - *Übersicht R-Parameter*

9.6. Pn025-Block: Messfeuchte (Hum)

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn025	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Pn026	Physikalische Größe	10..10 (<i>INT</i>) [10]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Feuchte
Pn027	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn028	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn029	KalAssi Informationen	-2..2097152 (INT) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.6.: P-Parameter: Messfeuchte

Beispiel:

P0025 val=R0823 setzt den in S23xx linearisierten Eingang (R0823) als Messfeuchte der Messstrecke.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.16 - S. 119 - *S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge*
- Parameterlisten - 10.1 - S. 102 - *Übersicht R-Parameter*

9.7. Pn030-Block: Bezugsdruck absolut (RPab)

Um die Ergebnisgrößen der Bezugsrechnung aktiv zu schalten, müssen:

- Die Blöcke Pn030, Pn035 und Pn040 sinnvoll parametrisiert sein.
- Die Bezugsrechnung in Pn300 aktiviert sein. Siehe S.: 72

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn030	Wert	Ausdruck (FLT) [„"]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Pn031	Physikalische Größe	0..0 (INT) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Druck
Pn032	Anzeige Einheit	0..17 (INT) [3]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn033	Anzeige Nachkomma	0..5 (INT) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn034	KalAssi Informationen	-2..2097152 (INT) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.7.: P-Parameter: Bezugsdruck absolut

Beispiel:

P0030 val=R0824 + R0000 setzt die Summe des in S24xx linearisierten Eingang (R0824, Relativdruck) und des Systemabsolutdrucks (R0000) als Messabsolutdruck der Messstrecke.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.16 - S. 119 - *S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge*
- Parameterlisten - 10.1 - S. 102 - *Übersicht R-Parameter*

9.8. Pn035-Block: Bezugstemperatur (RTem)

Um die Ergebnisgrößen der Bezugsrechnung aktiv zu schalten, müssen:

- Die Blöcke Pn030, Pn035 und Pn040 sinnvoll parametrisiert sein.
- Die Bezugsrechnung in Pn300 aktiviert sein, siehe S.: 72

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn035	Wert	Ausdruck (FLT) [„"]	z. B. R-Parameter R0820 leer = abgeschaltet
Pn036	Physikalische Größe	5..5 (INT) [5]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Temperatur
Pn037	Anzeige Einheit	0..17 (INT) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn038	Anzeige Nachkomma	0..5 (INT) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn039	KalAssi Informationen	-2..2097152 (INT) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.8.: P-Parameter: Bezugstemperatur

Beispiel:

P0035 val=R0825 setzt den in S25xx linearisierten Eingang (R0825) als Messtemperatur der Messstrecke.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.16 - S. 119 - *S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge*
- Parameterlisten - 10.1 - S. 102 - *Übersicht R-Parameter*

9.9. Pn040-Block: Bezugsfeuchte (RHum)

Anmerkung:

Meist wird die Feuchte eines Messsystems nur an einer Stelle zentral gemessen. Es ist möglich die Feuchte am Bezugspunkt zu rechnen, wenn man Druck, Temperatur und Feuchte an der Messstelle sowie Druck und Temperatur an der Bezugsstelle hat, siehe Beispiel unten.

Um die Ergebnisgrößen der Bezugsrechnung aktiv zu schalten, müssen:

- Die Blöcke Pn030, Pn035 und Pn040 sinnvoll parametrisiert sein.
- Die Bezugsrechnung in Pn300 aktiviert sein, siehe S.: 72

Beispiel:

```
1 P0040 val=RELHUM(R0010,R0011,XV(R0002,R0003,R0004))
```

Hier wird aus den Eingangsbedingungen (R0002 – R0004) der molare Wasseranteil berechnet. Dieser ist eine Erhaltungsgröße. An der Bezugsstelle wird dieser dann wieder mit den Bezugsbedingungen (R0010 und R0011) wieder in eine Feuchte umgerechnet.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.16 - S. 119 - *S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge*
- Parameterlisten - 10.1 - S. 102 - *Übersicht R-Parameter*

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn040	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [“]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Pn041	Physikalische Größe	10..10 (<i>INT</i>) [10]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier fest auf Feuchte
Pn042	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn043	Anzeige Nachkomma	0.5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Pn044	KalAssi Informationen	-2..2097152 (<i>INT</i>) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.9.: P-Parameter: Bezugsfeuchte

9.10. Pn050-Pn095-Block: Hilfseingänge (Aux0 bis Aux9)

Es sind 10 Hilfseingänge verfügbar (AUX0 bis AUX9). Diese lassen sich über die Blöcke Pn050 bis Pn095 frei belegen. Die Blöcke wiederholen sich im 5er Abstand (Pn050 - AUX0, Pn055 - AUX1, usw., Pn095 - AUX9).

Es handelt sich in erster Linie um eine Erweiterung der CoM4.sw Software, mit der weitere Sensorwerte ohne vordefinierte Verwendung eingebunden werden können. Wenn für die Messaufgabe neben dem Durchfluss weitere Messgrößen erfasst werden sollen, und sei es auch nur für dokumentarische Zwecke, so werden die zugehörigen Sensoren auf Hilfseingänge gelegt. Beispiele: Sensoren für Weg, Kraft, Steuersignal am Prüfling, usw.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn050	Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„]	z. B. R-Parameter leer = abgeschaltet
Pn051	Physikalische Größe	0..21 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13, hier editierbar
Pn052	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Codierung siehe Abschnitt 13
Pn053	Anzeige Nachkomma	0.5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn054	KalAssi Informationen	-2..2097152 (INT) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 9.10.: P-Parameter: Hilfeingänge

9.11. Pn100 -Pn200: Einheiten und Nachkommastellen

Die Einheit und Nachkommastelle der Ausgabe eines R-Parameters auf dem Display kann an verschiedenen Stellen definiert werden. Bis letztendlich der R-Parameter RyXXX ausgegeben wird, kann seine physikalische Größe, Einheit und Anzahl Nachkommastellen mehrfach geändert und überschrieben werden. Die Quellen der physikalischen Größen sind in ihrer Priorität sortiert in Tabelle 9.11 zu finden. 1 ist dabei die höchste Priorität und wird somit zuletzt geschrieben. Niedere Prioritäten werden von höheren Prioritäten überschrieben.

Quelle	Priorität	Was wird definiert?	Verweis
<i>p-init.dat</i> Pn010 bis Pn099 Block	1	Type, Einheit und Nachkommastellen	Abschnitt 9.2
<i>p-init.dat</i> Pn350 bis Pn399 Block	1	Type, Einheit und Nachkommastellen	Abschnitt 9.14
<i>p-init.dat</i> Pn415 bis Pn417 Block Pn465 bis Pn467 Block	1	Type, Einheit und Nachkommastellen	Abschnitt 9.15
<i>s-init.dat</i> S2090 und S9010 Block	1	Type, Einheit und Nachkommastellen	Abschnitt 11.20
<i>p-init.dat</i> Pn200 Block	2	Type, Einheit und Nachkommastellen	Abschnitt 9.11.2
<i>p-init.dat</i> Pn100 Block	3	Einheit und Nachkommastellen	Abschnitt 9.11.1
<i>r-init.dat</i> komplett	4	Type, Einheit und Nachkommastellen	Abschnitt 10
<i>s-init.dat</i> S9050 - S9095	nicht zutreffend	Def. neue phys. Größe	Abschnitt 11.21

Tabelle 9.11.: Quellen und Prioritäten der physikalischen Größen, Einheiten und Nachkommastellen

9.11.1. Pn100 Einheiten und Nachkommastellen von physikalischen Größen

Mit den Parametern Pn100 bis Pn199 können in 10 Blöcken, spezifischen physikalischen Größen Einheiten und Nachkommastellen zugeordnet werden. Die Blöcke folgen im 10er Abstand: Pn100, Pn110, Pn120 bis Pn190. Die ersten Blöcke sind im Standardfall mit den wichtigsten Größen vorbelegt: Pn100: Volumenstrom, Pn110: Massenstrom, Pn120: Zeit. Ab Pn130 können weitere Größen definiert werden. Zielgrößen für die Zuweisung sind die R-Parameter 0 .. 799.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn100	Physikalische Größe	-1 .. 21 (<i>INT</i>) [1]	Physikalische Größe: Codierung siehe Tabelle 13.2 -1: Eintrag ist unbenutzt Hier vorbelegt mit Volumenstrom
Pn101	Einheit	0 .. 19 [2]	Einheit Codierung siehe Tabelle 13.2
Pn102	Anzeige Nachkomma	0 .. 5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Pn110	Physikalische Größe	-1 .. 21 (<i>INT</i>) [2]	Physikalische Größe: Codierung siehe Tabelle 13.2 -1: Eintrag ist unbenutzt Hier vorbelegt mit Massenstrom
Pn111	Einheit	0 .. 19 [2]	Einheit Codierung siehe Tabelle 13.2
Pn112	Anzeige Nachkomma	0 .. 5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen
Pn130	Physikalische Größe	-1 .. 21 (<i>INT</i>) [7]	Physikalische Größe: Codierung siehe Tabelle 13.2 -1: Eintrag ist unbenutzt Hier vorbelegt mit Zeit
Pn131	Einheit	0 .. 19 [0]	Einheit Codierung siehe Tabelle 13.2
Pn132	Anzeige Nachkomma	0 .. 5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Tabelle 9.12.: P-Parameter: Einheiten und Nachkommastellen für Größen

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 9.11 - S. 70 - *Quellen: Einheiten und Nachkommastellen*

9.11.2. Pn200-Block: Einheiten und Nachkommastellen für spezifische R-Parameter

Mit den Parametern Pn200 bis Pn299 können programmspezifisch bis zu 20 R-Parametern physikalische Dimension, Einheit und Nachkommastellen für die Anzeige zugewiesen werden. Der Parametersatz wiederholt sich im 5er Abstand bei Pn200, Pn205, Pn210 bis Pn290. Zielgrößen für die Zuweisung sind alle R-Parameter, außer den R-Parametern 1900 ff. die über Skript beschrieben werden. Diesen R-Parametern 1900 ff. wird auch die physikalische Dimension, Einheit und Nachkommastellen über Skript zugewiesen.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn200	R-Parameter	-1..2899 (<i>INT</i>) [-1]	Nummer des R-Parameters -1 wenn der Eintrag nicht benutzt wird
Pn201	Dimension	0..24 (<i>INT</i>) [10]	Physikalische Größe
Pn202	Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Einheit: Codierung siehe Tabelle 13.2
Pn203	Anzeige Nachkomma	0.5 (<i>INT</i>) [1]	Anzahl Nachkommastellen

Tabelle 9.13.: P-Parameter: Einheiten, Nachkommastellen für R-Parameter

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 9.11 - S. 70 - *Quellen: Einheiten und Nachkommastellen*

9.12. Pn300 Block: Bezugs- und Korrekturrechnung

Mit der Bezugsrechnung werden die R-Parameter R0032 (RQVa), R0093 (RDen) und R0098 (RVIs) aktiviert.

Mit der Korrekturrechnung werden die R-Parameter R0051 (CQVa), R0052 (CQVn), R0053 (CQVr), R0054 (CQMa), R0094 (CDen) und R0099 (CVIs) aktiviert.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen	Pn301
Pn300	Bezugsrechnung	0 .. 1 (<i>INT</i>) [0]	0: nicht aktiv 1: aktiv	
Pn301	Korrekturrechnung	0 .. 4 (<i>INT</i>) [0]	Korrektur für Volumen- und Massenströme, mit Normierung auf unten stehende Referenzbedingungen 0: aus 1: Schallgeschwindigkeit (T) 2: Blende 3: Viskosität 4: Direkter Korrekturwert (in Pn305)	
Pn302	Referenzdruck	0.0 .. 2.0E06 (<i>FLT</i>) [1.0E05]	Referenzdruck absolut Festwert in Pascal	1,2,3,4
Pn303	Referenztemperatur	233.15 .. 1073.15 (<i>FLT</i>) [293.15]	Referenztemperatur Festwert in Kelvin	1,2,3,4
Pn304	Referenzfeuchte	0.0 .. 1.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Referenzfeuchte Festwert 0..1	1,2,3,4

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen	Pn301
Pn305	Ausdruck je nach Wert in Pn301	Ausdruck (FLT) []	Je nach Bedeutung von Pn301: 2 oder 3: Verhältnis nach Formel $\frac{P_{difRef}}{P_{difMess}}$ 4: Der Korrekturfaktor wird nur durch den Ausdruck in Pn305 definiert	2, 3, 4

Tabelle 9.14.: P-Parameter: Bezugs- und Korrekturrechnung

9.13. Pn310 Block: Funktionen

Der Block ist 4 mal verfügbar und wiederholt sich auf Pn315, Pn320, Pn325.

Der Block Pn310 aktiviert folgende R-Parameter:

- Ry110: Steigung der Geraden
- Ry111: Achsabschnitt der Geraden
- Ry112: Korrelationskoeffizient
- Ry113: Standardabweichung über die Werte
- Ry114: Mittelwert der Werte

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn310	Art der Funktion	0..1 (INT) [0]	0: Abgeschaltet 1: Regressionsgerade
Pn311	Minimale Zeit	0.02..3600.0 (FLT) [5.0]	Mindest-Messzeit für eine gültige Regression
Pn312	Maximale Zeit	0.02..3600.0 (FLT) [10.0]	Maximaler Betrachtungszeitraum der Regression. Ältere Messdaten gehen nicht mehr in die aktuelle Regression ein.
Pn313	Eingangswert der Funktion	0..2999 (INT) [1]	R-Parameter-Nummer Eingangswert für die Funktion

Tabelle 9.15.: P-Parameter: Funktionen

9.14. Pn350 Block: Berechnete R-Parameter

Dieser Block aktiviert die R-Parameter R0060, R0061, R0062, R0063, R0064 bzw R0260, 360 ff.

Die Werte im Block Pn350 werden verwendet, um einigen R-Parametern berechnete, programmabhängige Werte zuweisen zu können.

Insgesamt sind 5 berechnete R-Parameter möglich. Die Parameter bei Pn350-Pn352 werden dazu im 10er Abstand bei Pn360, Pn370, Pn380 und Pn390 wiederholt. Die Ergebnisse landen entsprechend in Ry061, Ry062, usw.

Für die Summe und Mittelwert ist noch ein separater Ausdruck bei Pn351 bzw. Pn352 vorhanden. Sind hier Ausdrücke angegeben, dann werden nach Abschluss der Messung Summe bzw. Mittelwert des berechneten R-Parameters mit dem Ergebnis des Ausdrucks überschrieben.

Warnung: Summe bzw. Mittelwert des berechneten R-Parameters werden erst 1 Zyklus nach den anderen R-Parametern 200 ff überschrieben! Der Wert ist daher nicht rechtzeitig für die Bewertungen verfügbar. Eine Größe über den Px352 berechnen lassen und dann bewerten zu lassen via Px500=1, Px501=260 funktioniert nicht!

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn350	Berechneter R-Parameter #0	Ausdruck (<i>FLT</i>) []	Ergebnis wird nach Ry060 geschrieben
Pn351	Summe des berechneten R-Parameter #0	Ausdruck (<i>FLT</i>) []	Ergebnis wird nach Ry360 geschrieben
Pn352	Mittelwert des berechneten R-Parameter #0	Ausdruck (<i>FLT</i>) []	Ergebnis wird nach Ry260 geschrieben Warnung: Summe bzw. Mittelwert des berechneten R-Parameters werden erst 1 Zyklus nach den anderen R-Parametern 200 ff geschrieben! Der Wert ist daher nicht rechtzeitig für die Bewertungen verfügbar. Eine Größe über den Px352 berechnen lassen und dann bewerten zu lassen via Px500=1, Px501=260 funktioniert nicht!
Pn353	Type des berechneten R-Parameters #0	0..21 (<i>INT</i>) [0]	Type des berechneten R-Parameters
Pn354	Einheit des berechneten R-Parameters #0	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Einheit des berechneten R-Parameters
Pn355	Nachkommastellen des berechneten R-Parameters #0	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Nachkommastellen des berechneten R-Parameters

Tabelle 9.16.: P-Parameter: Berechnete R-Parameter

9.15. Pn400- und Pn450 Blöcke: Regelung

Regler: Pro Programm sind zwei numerische Regler verfügbar. Dazu ist jeweils ein Parameterblock bei Pn400, und ein zweiter bei Pn450 vorhanden. Im Zyklus wird erst der erste Regler (bei Pn400) und dann der zweite (bei Pn450) gerechnet. Diese Reihenfolge ist dann zu berücksichtigen, wenn die Regler *kaskadiert* werden. In diesem Fall sollte der erste Regler als äußerer Regler (= auf den schlussendlich zu regelnden Wert) und der zweite als innerer (auf die Hilfsgröße) verwendet werden. Beide integrierte PID-Regler lassen sich als Regler für alle mit dem CoM4.sw gemessenen oder errechneten Größen (z. B. Drücke oder Volumenströme) konfigurieren. Die Skalierung und Definition des Analogausganges zur Ausgabe der Stellgröße wird im S8nxx-Block getroffen.

PID-Modell: Jeder Regler kann als P-, PI- oder PID-Regler konfiguriert werden. Als Regelgröße kann eine beliebige Mess- oder Rechengröße aus dem Ry000-Block oder eine Variable aus dem Skriptblock definiert werden. In der folgenden Tabelle sind die Parameter zur Konfigurierung des Reglers angegeben. Die Ermittlung der Reglerparameter (Pn402-Pn405) kann z. B. gemäß den Einstellregeln nach Ziegler-sNichols (s. u.) erfolgen.

Ausgabe:

Die Ergebnisse des numerischen PID-Reglers werden auf fest zugewiesenen R-Parametern ausgegeben:

Parameter	Bedeutung
Ry150	Sollwert Regler 0 (endgültiger Wert ohne Rampe)
Ry151	Istwert Regler 0
Ry152	Stellwert Regler 0
Ry153	Absolute Abweichung (Ist - Endsollwert) Regler 0
Ry154	Relative Abweichung (Ist - Endsollwert)/Endsollwert Regler 0
Ry155	Der aktuelle Sollwert der Rampe Regler 0
Ry160	Sollwert Regler 1 (endgültiger Wert ohne Rampe)
Ry161	Istwert Regler 1
Ry162	Stellwert Regler 1
Ry163	Absolute Abweichung (Ist - Endsollwert) Regler 1
Ry164	Relative Abweichung (Ist - Endsollwert)/Endsollwert Regler 1
Ry165	Der aktuelle Sollwert der Rampe Regler 1

Tabelle 9.17.: R-Parameter des Reglers

Rampen:

Es ist möglich den Sollwert eines Regler über eine Rampe zu führen. Die Rampe kann linear sein (wenn Pn423=1.0) oder sich dem endgültigen Sollwert PT1 gefiltert asymptotisch annähern. Die Parameter für die Rampe sind Pn420 bis Pn423. Mit folgender Funktion kann die Rampe aus dem Skriptcode heraus neu gestartet werden:

RESET_CONTROLLER_RAMP (INT0, INT1)

Dies Reinitialisiert die Rampe eines Reglers. INT0 gibt das Programm und INT1 den Regler an. Es ist bei einer Sollwert-Änderung immer notwendig diese Funktion aufzurufen, wenn der Regler über eine Rampe verfügt.

Ziegler - Nichols:

Zur Bestimmung der Regelparameter kann der Regler zunächst als reiner P-Regler definiert werden (TI = 0, TD = 0) (s. auch Tabelle Einstellparameter Regelung). Als erste Abschätzung kann KR berechnet werden aus:

$$KR = \frac{Pn406 - Pn405}{Sollwert_{Max, in SI}} \quad (9.1)$$

Anschließend wird die Kreisverstärkung KR auf einen Wert eingestellt, der zu einer stabilen Dauerschwingung des Istwerts, d. h. der Regelgröße führt. Dieser Wert für KR wird als Kkrit. bezeichnet. Die Periodendauer der Dauerschwingung (Tkrit.) kann nun aus einer grafischen Darstellung abgelesen werden.

Mit Hilfe der Werte für Kkrit. und Tkrit. können dann die Reglerparameter gemäß nachfolgender Tabelle 9.18 bestimmt werden. Die Resultate können dann als Werte für die Parameter Pn401 - Pn403 verwendet werden.

Regler	KR	TI	TD
P	0.5 · Kkrit		
PI	0.45 · Kkrit	0.85 · Tkrit	

Regler	KR	TI	TD
PID	$0.6 \cdot K_{krit}$	$0.5 \cdot T_{krit}$	$0.12 \cdot T_{krit}$

Tabelle 9.18.: Ermittlung der Reglerparameter nach Ziegler - Nichols

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.18 - S. 134 - *S8000-Block: Analogausgänge*

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn400	Regelung Modus	Ausdruck (<i>INT</i>) [„0“]	0: Regelung aus 1: Regelung Ein 2: Suspended (Stellwert wird eingefroren, RPARs 150 bleiben ohne Fehlercode)
Pn401	Kreisverstärkung (KR) der Regelung	(<i>FLT</i>) [1]	P-Anteil des Reglers, dimensionslos, als Fließpunktzahl
Pn402	Integralanteil (TI) der Regelung	(<i>FLT</i>) [1]	I-Anteil des Reglers in Sekunden Wenn TI =0 kein I-Anteil und kein D-Anteil
Pn403	Differentialanteil (TD) der Regelung	(<i>FLT</i>) [0]	D-Anteil des Reglers in Sekunden Wenn TD=0 kein D-Anteil
Pn404	Zeitkonstante des Differentialanteils	(<i>FLT</i>) [0.1]	Verzögerung für den D-Anteil in Sekunden Muss mindesten so gross sein, wie die Zykluszeit
Pn405	Stellgrößenbeschränkung untere Grenze	(<i>FLT</i>) [0.0]	dimensionslose Fließpunktzahl
Pn406	Stellgrößenbeschränkung obere Grenze	(<i>FLT</i>) [1.0]	dimensionslose Fließpunktzahl
Pn410	Sollwert Regler	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„“]	Ausdruck, der den Sollwert des Reglers als Ergebnis hat
Pn411	Regelgröße, Istwert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„“]	Ausdruck, der den Istwert für den Regler ergibt
Pn412	Ausgangswert nach Reset	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„“]	Ausdruck, der den angenommenen Stellwert beim Neustart des Reglers als Ergebnis hat
Pn415	Größe des Soll- und Istwerts	0..24 (<i>INT</i>) [-1]	Codierung siehe Kapitel
Pn416	Einheit des Soll- und Istwerts	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Codierung siehe Kapitel

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn417	Nachkommastellen des Soll- und Istwerts	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Codierung siehe Kapitel
Pn420	Sollwertführungsrampe	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: nicht verwendet 1: verwenden
Pn421	Sollwertrampe Start	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	Ausdruck für den Startwert der Rampe
Pn422	Sollwertrampe Steigung	(<i>FLT</i>) [0.0]	Anstiegsgeschwindigkeit absolut in SI-Einheiten der Regelgröße pro Sekunde
Pn423	Linearer Anteil Rampe	0.0..1.0 (<i>FLT</i>) [1.0]	Anteil der Rampe der linear gefahren wird Rest der Rampe wird PT1 gefiltert gefahren
Pn425	Jitter	0..1 (<i>INT</i>) [0]	Überlagerung des Ausgangssignals mit einem Jitter 0: inaktiv 1: aktiv
Pn426	Maximale Soll-/Ist-Differenz für Jitter	0..1E30 (<i>FLT</i>) [0.0]	Das Jittersignal ist nur aktiv, wenn die Soll-/Ist-Differenz kleiner ist, als der hier eingestellt Wert
Pn427	Doppelte Jitter Amplitude	0..1E30 (<i>FLT</i>) [0.0]	Der Stellwert wird in jedem Zyklus um die Hälfte des hier eingestellten Werts erhöht oder erniedrigt
Pn428	Linearisierung des Stellwertes	0..2 (<i>INT</i>) [0]	Eine Linearisierung die über den Stellwert gelegt werden kann: 0: Deaktiviert 1: EXTFUNC aus Pn429 2: EWS 3/4 (Pn405 muss hier -1.0 sein. Pn406 muss hier +1.0 sein. Der ausgegebene Stellwert (Ry152 bzw Ry162) skaliert dann durch die Linearisierung von 0.0 .. 1.0 wie für ein EWS benötigt) 3: EWS 3/6 (Pn405 muss hier -1.0 sein. Pn406 muss hier +1.0 sein. Der ausgegebene Stellwert (Ry152 bzw Ry162) skaliert dann durch die Linearisierung von 0.0 .. 1.0 wie für ein EWS benötigt)
Pn429	Nummer der EXTFUNC für Pn428	0..49 (<i>INT</i>) [0]	Nummer der EXTFUNC, welche die Linearisierung für den Stellwert enthält

Tabelle 9.19.: P-Parameter: Regelung

9.16. Pn500-Block: Ausgabe im GUI und Bewertung

Im Block Pn500 werden ab CoM4.sw 3.0 die R-Parameter Ausgaben an das GUI definiert. Abhängig vom Programm werden hier bis zu 4 Größen als Anzeige Parameter für das Display konfiguriert. Dies kann jeweils mit einer Bewertung oder Überwachung kombiniert werden, muss aber nicht.

P-Parameter	R-Parameter im Display
Pn505	Ry070 (Ry270, Ry370, ...)
Pn515	Ry071 (Ry271, Ry371, ...)
Pn525	Ry072 (Ry272, Ry372, ...)
Pn535	Ry073 (Ry273, Ry373, ...)

Tabelle 9.20.: R-Parameter für das GUI Display

Ebenso lassen sich hier 4 verschiedene Bewertungskriterien definiert, anhand derer jeweils ein Parameter nach Ende der Prüfung oder permanent überwacht werden kann.

Im Folgenden werden exemplarisch die Parameter für das erste Bewertungskriterium dargestellt. Der Block wiederholt sich noch drei mal bei Pn510, Pn520 und Pn530.

Die Ergebnisse der Bewertung werden im R-Parameter Block Ry170 bis Ry189 und über die Skriptfunktion `res()` zur Verfügung gestellt.

Parameter	Bedeutung
Ry070	Aktueller Wert aus Pn505
Ry071	Aktueller Wert aus Pn515
Ry072	Aktueller Wert aus Pn525
Ry073	Aktueller Wert aus Pn535
..	..
Ry170	Bewertete oder überwachte Größe aus Pn501
Ry171	Bewertete oder überwachte Größe aus Pn511
Ry172	Bewertete oder überwachte Größe aus Pn521
Ry173	Bewertete oder überwachte Größe aus Pn531
..	..
Ry174	Untere Grenze Größe aus Pn502
Ry175	Obere Grenze Größe aus Pn503
Ry176	Anzeigebox linke Grenze aus Pn506
Ry177	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn507
..	..
Ry178	Untere Grenze Größe aus Pn512

Parameter	Bedeutung
Ry179	Obere Grenze Größe aus Pn513
Ry180	Anzeigebox linke Grenze aus Pn516
Ry181	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn517
..	..
Ry182	Untere Grenze Größe aus Pn522
Ry183	Obere Grenze Größe aus Pn523
Ry184	Anzeigebox linke Grenze aus Pn526
Ry185	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn527
..	..
Ry186	Untere Grenze Größe aus Pn532
Ry187	Obere Grenze Größe aus Pn533
Ry188	Anzeigebox linke Grenze aus Pn536
Ry189	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn537

Tabelle 9.21.: Ausgabe der Bewertung über R-Parameter

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn500	Art der Bewertung	0..2 (<i>INT</i>) [0]	0: Abgeschaltet, Bewertung immer gut 1: Nach Prüfende bewerten 2: Kontinuierlich überwachen
Pn501	Zu überwachende Größe	0..2999 (<i>INT</i>)	Nummer des zu bewertenden R-Parameters
Pn502	Untere Grenze	-1E38..1E38 (<i>FLT</i>)	Unterer Grenzwert in SI-Einheiten
Pn503	Obere Grenze	-1E38..1E38 (<i>FLT</i>)	Oberer Grenzwert in SI-Einheiten
Pn504	Override für Bewertung	Ausdruck (<i>INT</i>) [„ ”]	Ausdruck wird vor der Bewertung ausgewertet > 0 : Ergebnis der Einzelbewertung ist automatisch “gut” < 0 : Ergebnis der Einzelbewertung ist automatisch “schlecht” kein Ausdruck oder = 0, Bewertung wird durchgeführt
Pn505	Ausgabe im Display	(<i>INT</i>)	Nummer des R-Parameters für die Anzeige
Pn506	LL Ausgabebox	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„ ”]	Linke Grenze der Anzeigebox

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn507	UL Ausgabebox	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„]	Rechte Grenze der Anzeigebox
Pn510			analog zu oben
Pn520			analog zu oben
Pn530			analog zu oben

Tabelle 9.22.: P-Parameter: Grenzwerte

9.17. Pn600-Block: SubProgramm-Umschaltung

Sinn und Zweck der Subprogramme ist es, einen bestimmten Satz an P-Parametern unabhängig vom aktuell gewählten Programm umzuschalten. Es ist damit beispielsweise möglich, zwischen zwei Sensoren automatisch umzuschalten, wenn Kriterium A erfüllt oder nicht erfüllt ist.

Es gibt in CoM4.sw die Möglichkeit einen oder mehrere Parameterblöcke der P-Parameter (zum Beispiel der Block für den Differenzdruck P0010-P0014) aus einem Pool von 10 Datensätzen aus den B-Parametern zu wählen.

In den Parametersätzen Pn6xx werden die Umschaltvorgang definiert. Jeder Parametersatz entspricht einem logischen Block (z. B. Primärelemente, Differenzdruck...) und ist somit einem Block in den Pn6xx Parametern zugeordnet, siehe Tabelle 9.23. Es sind 20 Datensätze vorhanden, die im 5-er Abstand folgen: Pn600 ff. Pn605 ff. Pn610 ff. usw.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 2 - S. 17 - *B-Parameter / Subprogramme*

Block	Beschreibung	Entsprechung in Pn6xx
Units	0: Einheiten und Nachkommastellen	Pn600-Pn602
Primary	1: Primärelement-Daten Px00n	Pn605-Pn607
Unused	2: Derzeit unbenutzt	Pn610-Pn612
Pdif	3: Primäre Messgröße	Pn615-Pn617
Pabs	4: Absolutdruck	Pn620-Pn622
Temp	5: Messtemperatur	Pn625-Pn627
Hum	6: Messfeuchte	Pn630-Pn632
RPabs	7: Bezugsabsolutdruck	Pn635-Pn637
RTemp	8: Bezugstemperatur	Pn640-Pn642

Block	Beschreibung	Entsprechung in Pn6xx
RHum	9: Bezugsfeuchte	Pn645-Pn647
Aux0	10: Hilfseingang 0	Pn650-Pn652
Aux1	11: Hilfseingang 1	Pn655-Pn657
Aux2	12: Hilfseingang 2	Pn660-Pn662
Aux3	13: Hilfseingang 3	Pn665-Pn667
Aux4	14: Hilfseingang 4	Pn670-Pn672
Aux5	15: Hilfseingang 5	Pn675-Pn677
Aux6	16: Hilfseingang 6	Pn680-Pn682
Aux7	17: Hilfseingang 7	Pn685-Pn687
Aux8	18: Hilfseingang 8	Pn690-Pn692
Aux9	19: Hilfseingang 9	Pn695-Pn697

Tabelle 9.23.: Blöcke für die SubProgramm-Umschaltung

Parameter	Kurzbeschreibung	Bemerkungen
Px600	Programm oder Subprogramm	0 = An Programm gebunden, 1 = Umschaltung zwischen Subprogrammen nach Ausdruck in Pn602
Px601	Wartezeit	Wartezeit bis zur nächsten Umschaltung in Sekunden In dieser Zeit werden weitere Umschaltungen unterbunden
Px602	Ausdruck	Der Ausdruck muss einen Integer ergeben Bestimmt den Datensatz Nummer n des Subprogramms Bnxxx

Tabelle 9.24.: P-Parameter: Umschaltung des Blocks Nachkommastellen und Einheiten

9.18. Pn700-Block: Prozesszeiten

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn700	Vorfüllzeit	0.0..86400.0 (FLT) [0.0]	in Sekunden
Pn701	Füllzeit	0.0..86400.0 (FLT) [0.0]	in Sekunden
Pn702	Beruhigungszeit	0.0..86400.0 (FLT) [0.0]	in Sekunden

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn703	Messzeit	0..86400.0 (<i>FLT</i>) [10.0]	in Sekunden
Pn704	Lüftzeit	0.0..86400.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	in Sekunden
Pn709	Anzahl Messimpulse	2..1E5 (<i>INT</i>) [2]	Anzahl der Messimpulse bei Gaszähler nach Impulzzählmethode Messzeit wird nach Ablauf der Impulszahl beendet (Torzeitmessung).

Tabelle 9.25.: P-Parameter: Prozesszeiten

Anmerkungen:

Bei Messsystemen mit mehreren Messkreisen können die Prozesszeiten für die Messkreise asynchron sein. Das Ende aller Prüfungen ergibt sich aus den Prozesszeiten des am längsten laufenden Messkreises.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.38 - S. 136 - *S-Parameter: Sonderfunktionen*

9.19. Pn800-Block: Programmabhängige Anzeigeparameter

Im Block Pn800 werden programmabhängig R-Parameter einem Display-Listenausdruck zugeordnet. Der R-Parameter der in Pn800 angegeben wird ist in den Display-Listen mit 10800 verfügbar. Der R-Parameter in Pn801 in 10801 usw.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 3 - S. 27 - *D-Parameter / Display-Konfiguration* .

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn800	Anzeigeparameter #0	0..2000 (<i>INT</i>) [820]	Verfügbar in der d-init als 10800
Pn801	Anzeigeparameter #1	0..2000 (<i>INT</i>) [821]	Verfügbar in der d-init als 10801
Pn802	Anzeigeparameter #2	0..2000 (<i>INT</i>) [822]	Verfügbar in der d-init als 10802
Pn803	Anzeigeparameter #3	0..2000 (<i>INT</i>) [823]	Verfügbar in der d-init als 10803

Tabelle 9.26.: P-Parameter: Anzeigeparameter

Über den Text rechts vom Trennstrich | in Tabelle 9.27 lassen sich beliebige Laufschriften definieren .

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Pn899	Programmname	Ausdruck (<i>STR</i>) ["n Prog"]	Linker Teil des Displays: Programmnummer n Rechter Teil des Displays: Beliebiger Name als Lauftext (hier Prog) Zugewiesen ins Display über <i>d-init.dat</i> : Werte: -10 für MK0 -11 für MK1 -12 für MK2

Tabelle 9.27.: P-Parameter: Programmname

10. R-Parameter / Readparameter

10.1. Ryxxx-Block: Messergebnisse

Anmerkung:

Com4.sw kann bis zu 3 Messkreise zur Verfügung stellen. In der folgenden Tabelle steht der Kleinbuchstabe y in der Parameternummer für die Nummer des Messkreises und kann die Werte 0, 1 oder 2 annehmen. R-Parameter sind Read-Only und dienen der Datenausgabe.

Während einer mittelwertbildenden Messung werden statistische Werte der R-Parameter ermittelt. Die zugehörigen R-Parameter sind über einen 100er Offset in der Parameter-Nummer leicht ermittelbar:

- Ry0xx aktueller Wert
- Ry2xx Mittelwert
- Ry3xx Aufsummierter Wert
- Ry4xx Minimum während der Messung
- Ry5xx Maximum während der Messung
- Ry6xx Standardabweichung
- Ry7xx Zeitliche Änderung ($\frac{\text{Endwert} - \text{Anfangswert}}{\text{Zeit}}$)

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry000	Systemabsolutdruck	Pbas	
Ry001	Differenzdruck	Pdif	
Ry002	Messdruck absolut	Pabs	
Ry003	Messtemperatur	Temp	
Ry004	Messfeuchte	Hum	
Ry010	Bezugsdruck absolut ¹⁾	RPab	
Ry011	Bezugstemperatur ¹⁾	RTem	
Ry012	Bezugsfeuchte ¹⁾	RHum	
Ry020	Hilfseingang 0	Aux0	
Ry021	Hilfseingang 1	Aux1	
Ry022	Hilfseingang 2	Aux2	
Ry023	Hilfseingang 3	Aux3	

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry024	Hilfseingang 4	Aux4	
Ry025	Hilfseingang 5	Aux5	
Ry026	Hilfseingang 6	Aux6	
Ry027	Hilfseingang 7	Aux7	
Ry028	Hilfseingang 8	Aux8	
Ry029	Hilfseingang 9	Aux9	
Ry030	Messvolumenstrom	QVac	
Ry031	Normvolumenstrom	QVno	
Ry032	Bezugsvolumenstrom ¹⁾	RQVa	
Ry033	Heizleistung	CPwr	
Ry034	Wärmemenge	HQty	
Ry035	Massenstrom	QMas	
Ry036	Blenden: Reynoldszahl am Hals ⁵⁾	Re_d	
Ry037	Blenden: Reynoldszahl im Einlauf ⁵⁾	Re_D	
Ry038	Blenden: Geschwindigkeit am Hals	v_d	
Ry039	Blenden: Geschwindigkeit im Einlauf	v_D	
Ry040	K-Faktor Betaflow	K	
Ry041	Druckabfall LMS	dpgt	
Ry052	Korrektur-Normvolumenstrom ²⁾	CQVn	
Ry053	Korrektur-Bezugsvolumenstrom ^{1) 2)}	CQVr	
Ry054	Korrektur-Massenstrom ²⁾	CQMa	
Ry060	Berechneter R-Parameter aus Pn350	Cal0	
Ry061	Berechneter R-Parameter aus Pn360	Cal1	
Ry062	Berechneter R-Parameter aus Pn370	Cal2	
Ry063	Berechneter R-Parameter aus Pn380	Cal3	
Ry064	Berechneter R-Parameter aus Pn390	Cal4	
Ry090	Kalibrierdichte	KDen	

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry091	Messdichte	ADen	
Ry092	Normdichte	NDen	
Ry093	Bezugsdichte ¹⁾	RDen	
Ry094	Korrekturdichte ²⁾	CDen	
Ry095	Kalibrierviskosität	KVis	
Ry096	Messviskosität	AVis	
Ry097	Normviskosität	NVis	
Ry098	Bezugsviskosität ¹⁾	RVis	
Ry099	Korrekturviskosität ²⁾	CVis	
Ry110	Steigung Funktion 0	FuncRes0	Func0
Ry111	Achsenabschnitt Funktion 0	FuncRes1	Func0
Ry112	Korrelationskoeffizient Funktion 0	FuncRes2	Func0
Ry113	Standardabweichung Funktion 0	FuncRes3	Func0
Ry114	Mittelwert Funktion 0	FuncRes4	Func0
Ry115	Steigung Funktion 1	FuncRes0	Func1
Ry116	Achsenabschnitt Funktion 1	FuncRes1	Func1
Ry117	Korrelationskoeffizient Funktion 1	FuncRes2	Func1
Ry118	Standardabweichung Funktion 1	FuncRes3	Func1
Ry119	Mittelwert Funktion 1	FuncRes3	Func01
Ry120	Steigung Funktion 2	FuncRes0	Func2
Ry121	Achsenabschnitt Funktion 2	FuncRes1	Func2
Ry122	Korrelationskoeffizient Funktion 2	FuncRes2	Func2
Ry123	Standardabweichung Funktion 2	FuncRes3	Func2
Ry124	Mittelwert Funktion 2	FuncRes4	Func2
Ry125	Steigung Funktion 3	FuncRes0	Func3
Ry126	Achsenabschnitt Funktion 3	FuncRes1	Func3
Ry127	Korrelationskoeffizient Funktion 3	FuncRes2	Func3
Ry128	Standardabweichung Funktion 3	FuncRes3	Func3
Ry129	Mittelwert Funktion 3	FuncRes4	Func3
Ry130	Faktor aus der Korrekturrechnung (kontinuierlich) ²⁾	Corr Cont	

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry131	Faktor aus der Korrekturrechnung (mittelwertbildend) ²⁾	Corr Avrg	
Ry150	Regelung 0, Sollwert	Set0	
Ry151	Regelung 0, Istwert	Act0	
Ry152	Regelung 0, Ausgang Stellgröße	Cor0	
Ry153	Regelung 0, Abweichung gegen Endsollwert abs. (Ist - Soll)	DiffAbs0	
Ry154	Regelung 0, Abweichung gegen Endsollwert rel. (Ist - Soll)/Soll	DiffRel0	
Ry155	Regelung 0, Sollwert Rampe	SetRamp0	
Ry160	Regelung 1, Sollwert	Set1	
Ry161	Regelung 1, Istwert	Act1	
Ry162	Regelung 1, Ausgang Stellgröße	Cor1	
Ry163	Regelung 1, Abweichung gegen Endsollwert abs. (Ist - Soll)	DiffAbs1	
Ry164	Regelung 1, Abweichung gegen Endsollwert rel. (Ist - Soll)/Soll	DiffRel1	
Ry165	Regelung 1, Sollwert Rampe	SetRamp1	
Ry070	Aktueller Wert aus Pn505		
Ry071	Aktueller Wert aus Pn515		
Ry072	Aktueller Wert aus Pn525		
Ry073	Aktueller Wert aus Pn535		
Ry170	Bewertete oder überwachte Größe ⁴⁾ aus Pn501		
Ry171	Bewertete oder überwachte Größe ⁴⁾ aus Pn511		
Ry172	Bewertete oder überwachte Größe ⁴⁾ aus Pn521		
Ry173	Bewertete oder überwachte Größe ⁴⁾ aus Pn531		
Ry174	Untere Grenze Größe aus Pn502		
Ry175	Obere Grenze Größe aus Pn503		
Ry176	Anzeigebox linke Grenze aus Pn506		
Ry177	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn507		

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry178	Untere Grenze Größe aus Pn512		
Ry179	Obere Grenze Größe aus Pn513		
Ry180	Anzeigebox linke Grenze aus Pn516		
Ry181	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn517		
Ry182	Untere Grenze Größe aus Pn522		
Ry183	Obere Grenze Größe aus Pn523		
Ry184	Anzeigebox linke Grenze aus Pn526		
Ry185	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn527		
Ry186	Untere Grenze Größe aus Pn532		
Ry187	Obere Grenze Größe aus Pn533		
Ry188	Anzeigebox linke Grenze aus Pn536		
Ry189	Anzeigebox rechte Grenze aus Pn537		
Ry190	Anzahl Pulse während Messung (Gaszähler)	Puls	
Ry191	Das zur Zeit aktive Programm in Messkreis y		
Ry194	Restzeit, Vorfüllen	PFIL	
Ry195	Restzeit, Füllen	FILL	
Ry196	Restzeit, Beruhigen	CALM	
Ry197	Restzeit, Stabilisieren (ZERO)	ZERO	
Ry198	Restzeit, Lüften	VENT	
Ry199	Kumulierte Messzeit (MEAS, LEAK)	TMEAS	
Ry200	Mittelwert Basis-Systemdruck	Pbas	Avrg
Ry201	Mittelwert Differenzdruck	Pdif	Avrg
Ry202	Mittelwert Messdruck absolut	Pabs	Avrg
Ry203	Mittelwert Messtemperatur	Temp	Avrg
Ry204	Mittelwert Messfeuchte	Hum	Avrg
Ry210	Mittelwert Bezugsdruck absolut ¹⁾	RPab	Avrg
Ry211	Mittelwert Bezugstemperatur ¹⁾	RTem	Avrg

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry212	Mittelwert Bezugsfeuchte ¹⁾	Rhum	Avrg
Ry220	Mittelwert Hilfseingang 0	Aux0	Avrg
Ry221	Mittelwert Hilfseingang 1	Aux1	Avrg
Ry222	Mittelwert Hilfseingang 2	Aux2	Avrg
Ry223	Mittelwert Hilfseingang 3	Aux3	Avrg
Ry224	Mittelwert Hilfseingang 4	Aux4	Avrg
Ry225	Mittelwert Hilfseingang 5	Aux5	Avrg
Ry226	Mittelwert Hilfseingang 6	Aux6	Avrg
Ry227	Mittelwert Hilfseingang 7	Aux7	Avrg
Ry228	Mittelwert Hilfseingang 8	Aux8	Avrg
Ry229	Mittelwert Hilfseingang 9	Aux9	Avrg
Ry230	Mittelwert Messvolumenstrom	QVac	Avrg
Ry231	Mittelwert Normvolumenstrom	QVno	Avrg
Ry232	Mittelwert Bezugsvolumenstrom ¹⁾	RQVa	Avrg
Ry233	Mittelwert Heizleistung	CPwr	Avrg
Ry234	Mittelwert Wärmemenge	HQty	Avrg
Ry235	Mittelwert Massenstrom	QMas	Avrg
Ry236	Mittelwert Blenden: Reynoldszahl am Hals	Ref	Avrg
Ry237	Mittelwert Blenden: Reynoldszahl im Einlauf	Ret	Avrg
Ry238	Mittelwert Blenden: Geschwindigkeit am Hals	Vf	Avrg
Ry239	Mittelwert Blenden: Geschwindigkeit im Einlauf	Vt	Avrg
Ry240	Mittelwert K-Faktor	K	Avrg
Ry241	Mittelwert Druckabfall LMS	dpdt	Avrg
Ry252	Mittelwert Korrektur-Normvolumenstrom ²⁾	CQvn	Avrg
Ry253	Mittelwert Korrektur-Bezugsvolumenstrom ^{1) 2)}	CQvr	Avrg
Ry254	Mittelwert Korrektur-Massenstrom ²⁾	CQMa	Avrg
Ry260	Mittelwert berechneter R-Parameter aus Pn350	Cal0	Avrg
Ry261	Mittelwert berechneter R-Parameter aus Pn360	Cal1	Avrg
Ry262	Mittelwert berechneter R-Parameter aus Pn370	Cal2	Avrg

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry263	Mittelwert berechneter R-Parameter aus Pn380	Cal3	Avrg
Ry264	Mittelwert berechneter R-Parameter aus Pn390	Cal4	Avrg
Ry290	Mittelwert Kalibrierdichte	KDen	Avrg
Ry291	Mittelwert Messdichte	ADen	Avrg
Ry292	Mittelwert Normdichte	NDen	Avrg
Ry293	Mittelwert Bezugsdichte ¹⁾	RDen	Avrg
Ry294	Mittelwert Korrekturdichte ²⁾	CDen	Avrg
Ry295	Mittelwert Kalibrierviskosität	KVis	Avrg
Ry296	Mittelwert Messviskosität	AVis	Avrg
Ry297	Mittelwert Normviskosität	NVis	Avrg
Ry298	Mittelwert Bezugsviskosität ¹⁾	RVis	Avrg
Ry299	Mittelwert Korrekturviskosität ²⁾	CVis	Avrg
Ry300	Summe Basis-Systemdruck	Pbas	Sum
Ry301	Summe Differenzdruck	Pdif	Sum
Ry302	Summe Messdruck absolut	Pabs	Sum
Ry303	Summe Messtemperatur	Temp	Sum
Ry304	Summe Messfeuchte	Hum	Sum
Ry310	Summe Bezugsdruck absolut ¹⁾	RPab	Sum
Ry311	Summe Bezugstemperatur ¹⁾	RTem	Sum
Ry312	Summe Bezugsfeuchte ¹⁾	Rhum	Sum
Ry320	Summe Hilfseingang 0	Aux0	Sum
Ry321	Summe Hilfseingang 1	Aux1	Sum
Ry322	Summe Hilfseingang 2	Aux2	Sum
Ry323	Summe Hilfseingang 3	Aux3	Sum
Ry324	Summe Hilfseingang 4	Aux4	Sum
Ry325	Summe Hilfseingang 5	Aux5	Sum
Ry326	Summe Hilfseingang 6	Aux6	Sum
Ry327	Summe Hilfseingang 7	Aux7	Sum
Ry328	Summe Hilfseingang 8	Aux8	Sum

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry329	Summe Hilfseingang 9	Aux9	Sum
Ry330	Summe Messvolumenstrom	QVac	Sum
Ry331	Summe Normvolumenstrom	QVno	Sum
Ry332	Summe Bezugsvolumenstrom ¹⁾	RQVa	Sum
Ry333	Summe Heizleistung	CPwr	Sum
Ry334	Summe Wärmemenge	HQty	Sum
Ry335	Summe Massenstrom	QMas	Sum
Ry336	Summe Blenden: Reynoldszahl am Hals	Ref	Sum
Ry337	Summe Blenden: Reynoldszahl im Einlauf	Ret	Sum
Ry338	Summe Blenden: Geschwindigkeit am Hals	Vf	Sum
Ry339	Summe Blenden: Geschwindigkeit im Einlauf	Vt	Sum
Ry340	Summe K-Faktor	K	Sum
Ry341	Summe Druckabfall LMS	dpdt	Sum
Ry352	Summe Korrektur-Normvolumenstrom ²⁾	CQvn	Sum
Ry353	Summe Korrektur-Bezugsvolumenstrom ^{1) 2)}	CQvr	Sum
Ry354	Summe Korrektur-Massenstrom ²⁾	CQMa	Sum
Ry360	Summe berechneter R-Parameter aus Pn350	Cal0	Sum
Ry361	Summe berechneter R-Parameter aus Pn360	Cal1	Sum
Ry362	Summe berechneter R-Parameter aus Pn370	Cal2	Sum
Ry363	Summe berechneter R-Parameter aus Pn380	Cal3	Sum
Ry364	Summe berechneter R-Parameter aus Pn390	Cal4	Sum
Ry390	Summe Kalibrierdichte	KDen	Sum
Ry391	Summe Messdichte	ADen	Sum
Ry392	Summe Normdichte	NDen	Sum
Ry393	Summe Bezugsdichte ¹⁾	RDen	Sum
Ry394	Summe Korrekturdichte ²⁾	CDen	Sum
Ry395	Summe Kalibrierviskosität	KVis	Sum
Ry396	Summe Messviskosität	AVis	Sum
Ry397	Summe Normviskosität	NVis	Sum

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry398	Summe Bezugsviskosität ¹⁾	RVis	Sum
Ry399	Summe Korrekturviskosität ²⁾	CVis	Sum
Ry400	Minimum Basis-Systemdruck	Pbas	Min
Ry401	Minimum Differenzdruck	Pdif	Min
Ry402	Minimum Messdruck absolut	Pabs	Min
Ry403	Minimum Messtemperatur	Temp	Min
Ry404	Minimum Messfeuchte	Hum	Min
Ry410	Minimum Bezugsdruck absolut ¹⁾	RPab	Min
Ry411	Minimum Bezugstemperatur ¹⁾	RTem	Min
Ry412	Minimum Bezugsfeuchte ¹⁾	Rhum	Min
Ry420	Minimum Hilfseingang 0	Aux0	Min
Ry421	Minimum Hilfseingang 1	Aux1	Min
Ry422	Minimum Hilfseingang 2	Aux2	Min
Ry423	Minimum Hilfseingang 3	Aux3	Min
Ry424	Minimum Hilfseingang 4	Aux4	Min
Ry425	Minimum Hilfseingang 5	Aux5	Min
Ry426	Minimum Hilfseingang 6	Aux6	Min
Ry427	Minimum Hilfseingang 7	Aux7	Min
Ry428	Minimum Hilfseingang 8	Aux8	Min
Ry429	Minimum Hilfseingang 9	Aux9	Min
Ry430	Minimum Messvolumenstrom	QVac	Min
Ry431	Minimum Normvolumenstrom	QVno	Min
Ry432	Minimum Bezugsvolumenstrom ¹⁾	RQVa	Min
Ry433	Minimum Heizleistung	CPwr	Min
Ry434	Minimum Wärmemenge	HQty	Min
Ry435	Minimum Massenstrom	QMas	Min
Ry436	Minimum Blenden: Reynoldszahl am Hals	Ref	Min
Ry437	Minimum Blenden: Reynoldszahl im Einlauf	Ret	Min
Ry438	Minimum Blenden: Geschwindigkeit am Hals	Vf	Min

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry439	Minimum Blenden: Geschwindigkeit im Einlauf	Vt	Min
Ry440	Minimum K-Faktor	K	Min
Ry441	Minimum Druckabfall LMS	dpdt	Min
Ry452	Minimum Korrektur-Normvolumenstrom ²⁾	CQvn	Min
Ry453	Minimum Korrektur-Bezugsvolumenstrom ^{1) 2)}	CQvr	Min
Ry454	Minimum Korrektur-Massenstrom ²⁾	CQMa	Min
Ry460	Minimum berechneter R-Parameter aus Pn350	Cal0	Min
Ry461	Minimum berechneter R-Parameter aus Pn360	Cal1	Min
Ry462	Minimum berechneter R-Parameter aus Pn370	Cal2	Min
Ry463	Minimum berechneter R-Parameter aus Pn380	Cal3	Min
Ry464	Minimum berechneter R-Parameter aus Pn390	Cal4	Min
Ry490	Minimum Kalibrierdichte	KDen	Min
Ry491	Minimum Messdichte	ADen	Min
Ry492	Minimum Normdichte	NDen	Min
Ry493	Minimum Bezugsdichte ¹⁾	RDen	Min
Ry494	Minimum Korrekturdichte ²⁾	CDen	Min
Ry495	Minimum Kalibrierviskosität	KVis	Min
Ry496	Minimum Messviskosität	AVis	Min
Ry497	Minimum Normviskosität	NVis	Min
Ry498	Minimum Bezugsviskosität ¹⁾	RVis	Min
Ry499	Minimum Korrekturviskosität ²⁾	CVis	Min
Ry500	Maximum Basis-Systemdruck	Pbas	Max
Ry501	Maximum Differenzdruck	Pdif	Max
Ry502	Maximum Messdruck absolut	Pabs	Max
Ry503	Maximum Messtemperatur	Temp	Max
Ry504	Maximum Messfeuchte	Hum	Max
Ry510	Maximum Bezugsdruck absolut ¹⁾	RPab	Max
Ry511	Maximum Bezugstemperatur ¹⁾	RTem	Max

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry512	Maximum Bezugsfeuchte ¹⁾	Rhum	Max
Ry520	Maximum Hilfseingang 0	Aux0	Max
Ry521	Maximum Hilfseingang 1	Aux1	Max
Ry522	Maximum Hilfseingang 2	Aux2	Max
Ry523	Maximum Hilfseingang 3	Aux3	Max
Ry524	Maximum Hilfseingang 4	Aux4	Max
Ry525	Maximum Hilfseingang 5	Aux5	Max
Ry526	Maximum Hilfseingang 6	Aux6	Max
Ry527	Maximum Hilfseingang 7	Aux7	Max
Ry528	Maximum Hilfseingang 8	Aux8	Max
Ry529	Maximum Hilfseingang 9	Aux9	Max
Ry530	Maximum Messvolumenstrom	QVac	Max
Ry531	Maximum Normvolumenstrom	QVno	Max
Ry532	Maximum Bezugsvolumenstrom ¹⁾	RQVa	Max
Ry533	Maximum Heizleistung	CPwr	Max
Ry534	Maximum Wärmemenge	HQty	Max
Ry535	Maximum Massenstrom	QMas	Max
Ry536	Maximum Blenden: Reynoldszahl am Hals	Ref	Max
Ry537	Maximum Blenden: Reynoldszahl im Einlauf	Ret	Max
Ry538	Maximum Blenden: Geschwindigkeit am Hals	Vf	Max
Ry539	Maximum Blenden: Geschwindigkeit im Einlauf	Vt	Max
Ry540	Maximum K-Faktor	K	Max
Ry541	Maximum Druckabfall LMS	dpdt	Max
Ry552	Maximum Korrektur-Normvolumenstrom ²⁾	CQvn	Max
Ry553	Maximum Korrektur-Bezugsvolumenstrom ^{1) 2)}	CQvr	Max
Ry554	Maximum Korrektur-Massenstrom ²⁾	CQMa	Max
Ry560	Maximum berechneter R-Parameter aus Pn350	Cal0	Max
Ry561	Maximum berechneter R-Parameter aus Pn360	Cal1	Max
Ry562	Maximum berechneter R-Parameter aus Pn370	Cal2	Max

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry563	Maximum berechneter R-Parameter aus Pn380	Cal3	Max
Ry564	Maximum berechneter R-Parameter aus Pn390	Cal4	Max
Ry590	Maximum Kalibrierdichte	KDen	Max
Ry591	Maximum Messdichte	ADen	Max
Ry592	Maximum Normdichte	NDen	Max
Ry593	Maximum Bezugsdichte ¹⁾	RDen	Max
Ry594	Maximum Korrekturdichte ²⁾	CDen	Max
Ry595	Maximum Kalibrierviskosität	KVis	Max
Ry596	Maximum Messviskosität	AVis	Max
Ry597	Maximum Normviskosität	NVis	Max
Ry598	Maximum Bezugsviskosität ¹⁾	RVis	Max
Ry599	Maximum Korrekturviskosität ²⁾	CVis	Max
Ry600	Standardabweichung Basis-Systemdruck	Pbas	Dev
Ry601	Standardabweichung Differenzdruck	Pdif	Dev
Ry602	Standardabweichung Messdruck absolut	Pabs	Dev
Ry603	Standardabweichung Messtemperatur	Temp	Dev
Ry604	Standardabweichung Messfeuchte	Hum	Dev
Ry610	Standardabweichung Bezugsdruck absolut ¹⁾	RPab	Dev
Ry611	Standardabweichung Bezugstemperatur ¹⁾	RTem	Dev
Ry612	Standardabweichung Bezugsfeuchte ¹⁾	Rhum	Dev
Ry620	Standardabweichung Hilfseingang 0	Aux0	Dev
Ry621	Standardabweichung Hilfseingang 1	Aux1	Dev
Ry622	Standardabweichung Hilfseingang 2	Aux2	Dev
Ry623	Standardabweichung Hilfseingang 3	Aux3	Dev
Ry624	Standardabweichung Hilfseingang 4	Aux4	Dev
Ry625	Standardabweichung Hilfseingang 5	Aux5	Dev
Ry626	Standardabweichung Hilfseingang 6	Aux6	Dev
Ry627	Standardabweichung Hilfseingang 7	Aux7	Dev
Ry628	Standardabweichung Hilfseingang 8	Aux8	Dev

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry629	Standardabweichung Hilfseingang 9	Aux9	Dev
Ry630	Standardabweichung Messvolumenstrom	QVac	Dev
Ry631	Standardabweichung Normvolumenstrom	QVno	Dev
Ry632	Standardabweichung Bezugsvolumenstrom ¹⁾	RQVa	Dev
Ry633	Standardabweichung Heizleistung	CPwr	Dev
Ry634	Standardabweichung Wärmemenge	HQty	Dev
Ry635	Standardabweichung Massenstrom	QMas	Dev
Ry636	Standardabweichung Blenden: Reynoldszahl am Hals	Ref	Dev
Ry637	Standardabweichung Blenden: Reynoldszahl im Einlauf	Ret	Dev
Ry638	Standardabweichung Blenden: Geschwindigkeit am Hals	Vf	Dev
Ry639	Standardabweichung Blenden: Geschwindigkeit im Einlauf	Vt	Dev
Ry640	Standardabweichung K-Faktor	K	Dev
Ry641	Standardabweichung Druckabfall LMS	dpdt	Dev
Ry652	Standardabweichung Korrektur-Normvolumenstrom ²⁾	CQvn	Dev
Ry653	Standardabweichung Korrektur-Bezugsvolumenstrom ^{1) 2)}	CQvr	Dev
Ry654	Standardabweichung Korrektur-Massenstrom ²⁾	CQMa	Dev
Ry660	Standardabweichung berechneter R-Parameter aus Pn350	Cal0	Dev
Ry661	Standardabweichung berechneter R-Parameter aus Pn360	Cal1	Dev
Ry662	Standardabweichung berechneter R-Parameter aus Pn370	Cal2	Dev
Ry663	Standardabweichung berechneter R-Parameter aus Pn380	Cal3	Dev
Ry664	Standardabweichung berechneter R-Parameter aus Pn390	Cal4	Dev
Ry690	Standardabweichung Kalibrierdichte	KDen	Dev
Ry691	Standardabweichung Messdichte	ADen	Dev
Ry692	Standardabweichung Normdichte	NDen	Dev
Ry693	Standardabweichung Bezugsdichte ¹⁾	RDen	Dev
Ry694	Standardabweichung Korrekturdichte ²⁾	CDen	Dev
Ry695	Standardabweichung Kalibrierviskosität	KVis	Dev
Ry696	Standardabweichung Messviskosität	AVis	Dev
Ry697	Standardabweichung Normviskosität	NVis	Dev

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry698	Standardabweichung Bezugsviskosität ¹⁾	RVis	Dev
Ry699	Standardabweichung Korrekturviskosität ²⁾	CVis	Dev
Ry700	Änderung ³⁾ Basis-Systemdruck	Pbas	ddt
Ry701	Änderung ³⁾ Differenzdruck	Pdif	ddt
Ry702	Änderung ³⁾ Messdruck absolut	Pabs	ddt
Ry703	Änderung ³⁾ Messtemperatur	Temp	ddt
Ry704	Änderung ³⁾ Messfeuchte	Hum	ddt
Ry710	Änderung ³⁾ Bezugsdruck absolut ¹⁾	RPab	ddt
Ry711	Änderung ³⁾ Bezugstemperatur ¹⁾	RTem	ddt
Ry712	Änderung ³⁾ Bezugsfeuchte ¹⁾	Rhum	ddt
Ry720	Änderung ³⁾ Hilfseingang 0	Aux0	ddt
Ry721	Änderung ³⁾ Hilfseingang 1	Aux1	ddt
Ry722	Änderung ³⁾ Hilfseingang 2	Aux2	ddt
Ry723	Änderung ³⁾ Hilfseingang 3	Aux3	ddt
Ry724	Änderung ³⁾ Hilfseingang 4	Aux4	ddt
Ry725	Änderung ³⁾ Hilfseingang 5	Aux5	ddt
Ry726	Änderung ³⁾ Hilfseingang 6	Aux6	ddt
Ry727	Änderung ³⁾ Hilfseingang 7	Aux7	ddt
Ry728	Änderung ³⁾ Hilfseingang 8	Aux8	ddt
Ry729	Änderung ³⁾ Hilfseingang 9	Aux9	ddt
Ry730	Änderung ³⁾ Messvolumenstrom	QVac	ddt
Ry731	Änderung ³⁾ Normvolumenstrom	QVno	ddt
Ry732	Änderung ³⁾ Bezugsvolumenstrom ¹⁾	RQVa	ddt
Ry733	Änderung ³⁾ Heizleistung	CPwr	ddt
Ry734	Änderung ³⁾ Wärmemenge	HQty	ddt
Ry735	Änderung ³⁾ Massenstrom	QMas	ddt
Ry736	Änderung ³⁾ Blenden: Reynoldszahl am Hals	Ref	ddt
Ry737	Änderung ³⁾ Blenden: Reynoldszahl im Einlauf	Ret	ddt
Ry738	Änderung ³⁾ Blenden: Geschwindigkeit am Hals	Vf	ddt
Ry739	Änderung ³⁾ Blenden: Geschwindigkeit im Einlauf	Vt	ddt

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
Ry740	Änderung ³⁾ K-Faktor	K	ddt
Ry741	Änderung ³⁾ Druckabfall LMS	dpdt	ddt
Ry752	Änderung ³⁾ Korrektur-Normvolumenstrom ²⁾	CQvn	ddt
Ry753	Änderung ³⁾ Korrektur-Bezugsvolumenstrom ^{1) 2)}	CQvr	ddt
Ry754	Änderung ³⁾ Korrektur-Massenstrom ²⁾	CQMa	ddt
Ry760	Änderung ³⁾ berechneter R-Parameter aus Pn350	Cal0	ddt
Ry761	Änderung ³⁾ berechneter R-Parameter aus Pn360	Cal1	ddt
Ry762	Änderung ³⁾ berechneter R-Parameter aus Pn370	Cal2	ddt
Ry763	Änderung ³⁾ berechneter R-Parameter aus Pn380	Cal3	ddt
Ry764	Änderung ³⁾ berechneter R-Parameter aus Pn390	Cal4	ddt
Ry790	Änderung ³⁾ Kalibrierdichte	KDen	ddt
Ry791	Änderung ³⁾ Messdichte	ADen	ddt
Ry792	Änderung ³⁾ Normdichte	NDen	ddt
Ry793	Änderung ³⁾ Bezugsdichte ¹⁾	RDen	ddt
Ry794	Änderung ³⁾ Korrekturdichte ²⁾	CDen	ddt
Ry795	Änderung ³⁾ Kalibrierviskosität	KVis	ddt
Ry796	Änderung ³⁾ Messviskosität	AVis	ddt
Ry797	Änderung ³⁾ Normviskosität	NVis	ddt
Ry798	Änderung ³⁾ Bezugviskosität ¹⁾	RVis	ddt
Ry799	Änderung ³⁾ Korrekturviskosität ²⁾	CVis	ddt
R0800	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 0	IN00	Raw
R0801	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 1	IN01	Raw
R0802	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 2	IN02	Raw
R0803	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 3	IN03	Raw
R0804	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 4	IN04	Raw
R0805	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 5	IN05	Raw
R0806	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 6	IN06	Raw
R0807	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 7	IN07	Raw
R0808	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 8	IN08	Raw

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
R0809	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 9	IN09	Raw
R0810	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 10	IN10	Raw
R0811	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 11	IN11	Raw
R0812	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 12	IN12	Raw
R0813	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 13	IN13	Raw
R0814	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 14	IN14	Raw
R0815	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 15	IN15	Raw
R0816	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 16	IN16	Raw
R0817	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 17	IN17	Raw
R0818	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 18	IN18	Raw
R0819	Roher Eingangswert Datensatz-Nummer 19	IN19	Raw
R0820	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 0	IN00	Lin
R0821	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 1	IN01	Lin
R0822	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 2	IN02	Lin
R0823	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 3	IN03	Lin
R0824	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 4	IN04	Lin
R0825	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 5	IN05	Lin
R0826	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 6	IN06	Lin
R0827	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 7	IN07	Lin
R0828	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 8	IN08	Lin
R0829	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 9	IN09	Lin
R0830	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 10	IN10	Lin
R0831	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 11	IN11	Lin
R0832	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 12	IN12	Lin
R0833	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 13	IN13	Lin
R0834	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 14	IN14	Lin
R0835	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 15	IN15	Lin
R0836	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 16	IN16	Lin
R0837	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 17	IN17	Lin
R0838	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 18	IN18	Lin
R0839	Linearisierter Eingangswert Datensatz-Nummer 19	IN19	Lin
R0840	Roher Ausgangswert Ausgang 0	Out0	Raw
R0841	Roher Ausgangswert Ausgang 1	Out1	Raw

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
R0842	Roher Ausgangswert Ausgang 2	Out2	Raw
R0843	Roher Ausgangswert Ausgang 3	Out3	Raw
R0844	Roher Ausgangswert Ausgang 4	Out4	Raw
R0845	Roher Ausgangswert Ausgang 5	Out5	Raw
R0846	Roher Ausgangswert Ausgang 6	Out6	Raw
R0847	Roher Ausgangswert Ausgang 7	Out7	Raw
R0848	Roher Ausgangswert Ausgang 8	Out8	Raw
R0849	Roher Ausgangswert Ausgang 9	Out9	Raw
R0899	Tatsächlich benötigte Zykluszeit	Cycle time	Orig
R0900	Aktueller State der Statemachine "Mainstate"		
R0901	Aktuelle Phase des Ablaufs STPFIL = 1 STFILL = 2 STCALM = 3 STMEAS = 4 STCAL = 5 STVENT = 6 STWAIT = 7 STZERO = 8		
R1800	Für Publish-Subscribe reservierte R-Parameter	PubSub RPAR 00	
⋮			
R1899	Für Publish-Subscribe reservierte R-Parameter	PubSub RPAR 99	
R1900	Für RPAR_SET_VALUE(nn) reservierte R-Parameter	Skript RPAR 00	
⋮			
R1999	Für RPAR_SET_VALUE(nn) reservierte R-Parameter	Skript RPAR 99	
R2800	R-Parameter für Nozzlepools, Massenstrom einer Einzeldüse	QMas nozzle 0	
⋮			

Parameter	Bedeutung/physikalische Größe	Name	Zusatz
R2899	R-Parameter für Nozzlepools, Massenstrom einer Einzeldüse	QMas nozzle 99	

Tabelle 10.1.: Übersicht R-Parameter

Anmerkungen zu Tabelle 10.1:

- 1) Bezugsgrößen werden nur berechnet, wenn die Bezugsrechnung in Pn300 aktiv ist, siehe S.: 73
- 2) Korrekturgrößen werden nur berechnet, wenn die Korrekturrechnung in Pn301 aktiv ist, siehe S.: 73
- 3) Änderungen werden generell wie folgt berechnet: $\frac{\Delta \text{Wert}}{\Delta \text{Zeit}}$
- 4) Ist die Überwachung (Pn5x0 val=2) aktiv, wird der letzte aktuelle Wert der überwachten Größe in Ry170 ff. eingetragen.
- 5) Reynoldszahlen werden nur für Primaries 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48 und 61 bestimmt.

10.2. R-Parameter Fehlercodes

Wenn R-Parameter einen Fehler haben, tragen sie einen Fehlercode und der Wert des R-Parameters trägt die Kennung NaN. Dies macht es nötig, Fehler von R-Parametern in Ausdrücken oder im Skript abzufangen. R-Parameter können folgende Fehlercodes tragen:

Controller	Display	RERR	Bedeutung
EOK	[aktueller Wert]	0	Wert OK
ENOPORT	noPort	1	Hardware-Eingang kann nicht erreicht werden
ENOTAVAIL	noCALC	2	Wert wurde nicht eingelesen
EOFF	S-OFF	3	Sensor oder Berechnung nicht aktiv
EFAIL	S-FAIL	4	Sensor oder Berechnung hat einen Fehler ausgegeben (Bsp.: Min-, Max- Verletzung)
EREL	C-FAIL	5	Eingangsgröße für die Berechnung war fehlerbehaftet (Bsp.: Pdi0 für QVNo ist Fehlerhaft)
ECONFIG	ConFiG	6	Fehler in der Konfiguration

Tabelle 10.2.: Mögliche Fehlercodes der R-Parameter

Beispiele: R-Parameter Fehlercodes

- EOK – Wert kann ausgelesen werden und ist richtig. Wurde die Messung durch eine verletzte Überwachung (Pn500) abgebrochen sind die Ergebniswerte auch EOK.
- ENOPORT – Einem Input wird in S2x00 ein Analogeingang zugeordnet, der in den K-Parametern nicht definiert ist (S2x50=9). Der Zugehörige R-Parameter zeigt ENOPORT.
- ENOTAVAIL – Messablauf wird während PFIL, FILL, CALM oder MEAS über STOP oder einen Fehler abgebrochen. Die Ergebnisgrößen R02xx - R07xx zeigen dann ENOTAVAIL an.

- EOFF – Ein Input-Block wird deaktiviert: S2x00 = -2. Der zugehörige Input R082x zeigt den Fehler EOFF.
- EFAIL – Input verletzt seine Grenzen in S2x37/38. Der zugehörige R082x zeigt den Fehler EFAIL. Oder: Ein Sensorblock wird deaktiviert: S2x00 = -2. Der zugehörige Sensor wird dem Differenzdruck zugewiesen: P0010= R0820". Der Differenzdruck R0001 zeigt den Fehl EFAIL.
- EREL – Mit einem Sensor, der seine Grenzen verletzt (s.o.), soll ein QVno berechnet werden. Der QVno R0031 zeigt den Fehler EREL.
- ECONFIG – Dem Differenzdruck wird kein Float zugewiesen: Pn010 = "Dies ist ein Text". Der Differenzdruck Ry001 zeigt den Fehler ECONFIG.

10.3. Beispiel *r-init.dat* anlegen

In der *r-init.dat* können die Standard-Display-Namen der R-Parameter (siehe Tabelle 10.1) überschrieben werden. Genauso können hier physikalische Größe, Einheit und Nachkommastellen geändert werden. Besonders nützlich ist dies für R-Parameter, die in der Standardkonfiguration noch keine Bezeichnung im Display haben, wie beispielsweise die R-Parameter R080x und R082x.

Beispiel:

```

1      # Werte aus dem Skript
2      R1900 type=12 unit=01 dig=3 name="Script Var 00 " ro=1
3      R1901 type=11 unit=00 dig=3 name="Script Var 01 " ro=1
4      R1902 type=13 unit=00 dig=3 name="Script Var 02 " ro=1
5      R1903 type=11 unit=00 dig=3 name="Script Var 03 " ro=1
6      R1909 type=00 unit=03 dig=1 name="Script Var 04 " ro=1

```


11. S-Parameter / Systemkonfiguration

11.1. S0000 Allgemeiner Ablauf

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0005	Anzahl Log-Meldungen für Historie	0..1000 (<i>INT</i>) [100]	Anzahl alter Log-Meldungen vor dem Zeitpunkt der Anfrage, die CoM4.sw bei Anfrage auf eine Log-Abfrage mitschickt
S0010	Modus (Betriebsart) ¹	0..63 (<i>INT</i>) [0]	Bitcodierter Wert zum Einstellen der Betriebsart Bit 0: 1=Voller Ablauf, 0=Teilablauf Bit 1: 1=SPS-Ablauf, 0=Hand-Ablauf Bit 2: 1=SPS- Programmwahl, 0=Standard Programmvorgabe Bit 3: 1=STOP bricht ab, 0=STOP beendet Bit 4: 1= Alle Messkreise laufen bezüglich Überwachungsfehler separat weiter, 0= Ein Fehler bricht alle Messkreis ab

Tabelle 11.1.: S-Parameter: Allgemeine Ablauf Parameter

¹ Bemerkungen zu Modus/Betriebsart S0010:

- Der Wert von S0010 ist bitcodiert. Es können / alle / keine Bits gesetzt werden. Eine Hexadezimal- oder Binärdarstellung kann die Lesbarkeit erhöhen. Bsp. Dezimal S0010=15, Binär S0010=%1111 oder Hexadezimal S0010=\$F
- Übliche Werte:
 - S0010 = 0: Handsteuerung
 - S0010 = 9: LMS-Handsteuerung
 - S0010 = 15: Standard SPS-Ablauf
- Der Wert von S0010 ist in der Skript-Variable SPS_MODE einsehbar.
- *Bit 0*: Teilablauf oder voller Ablauf. Teilablauf und voller Ablauf unterscheiden sich:
 - a) Beim Verlassen eines Abbruchstates 2x80: Beim vollen Ablauf wird der State 2x80 immer zu VENT 2600 verlassen. Der Teilablauf verlässt den Abbruchstate 2x80 immer zurück zu POLL 2000.
 - b) Nach dem Ende von POLL in State 2090: Im Teilablauf geht es ohne die Füll-Phasen direkt zu 2300 CALM. Im vollen Ablauf geht es von 2090 zu 2100 PFIL.
 - c) Beim Ende der Messung in State 2490: Beim vollen Ablauf geht es weiter zu CAL 2500, beim Teilablauf geht es zurück zu POLL 2000.

Die States 2100 PFIL, 2200 FILL, 2500 CAL und 2600 VENT werden also nur beim vollen Ablauf durchlaufen.
- *Bit 1*: SPS-Ablauf und Hand-Ablauf. Prinzipielle Unterschiede sind:
 - a) Behandlung des START-Signals.

- b) Anstoßen einer Nullung.
- *Bit 2:* SPS-Programmwahl und Standardprogrammvorgabe.
- *Bit 3:* STOP bricht ab und STOP beendet. Das Bit entscheidet, wie ein STOP-Signal über SPS- oder Handsteuerung gehandhabt wird. Die Messung wird entweder beim STOP-Signal abgebrochen oder mit dem STOP-Signal regulär beendet. Bei einer regulär beendeten Prüfung gilt dann ggf. die Zeit bis zum STOP-Signal als Messzeit. Bei einer abgebrochenen Prüfung werden in CoM4.sw die Ergebnis-R-Parameter als ungültig deklariert.
- *Bit 4:* Auswirkung der Überwachung in Pn500 auf mehrere Messkreise: Bit aktiv = es wird gewartet bis die Messung in allen Messkreise beendet ist oder alle Messkreise Fehler haben. Bit inaktiv = Ablauf endet bei ersten Bewertungsfehler in einem beliebigen Messkreis. Siehe:
 - Parameterlisten - 9.16 - S. 78 - *Pn500-Block: Ausgabe im GUI und Bewertung*
- *Anmerkung:* Ehemals war Bit 4 für die Konfiguration des Abbruchverhaltens bei mehreren Messdurchläufen. Die Funktion "mehrere Messdurchläufe" ist mittlerweile nicht mehr vorhanden. Die Konfiguration des Abbruchverhaltens bei mehreren Messkreisen ist von Bit 5 an seine Stelle gerückt.

11.2. S0015 Allgemeine Angaben LMS-Ablauf

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0015	LDET VDET permanent speichernd	0..1 (<i>INT</i>) [1]	0: Nur temporär übernehmen 1: Permanent speichern

Tabelle 11.2.: S-Parameter: Allgemeine angaben zum LMS-Ablauf

11.3. S0020 Schnittstellen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0020	TCP Port für COMM-Verbindung	0..65535 (<i>INT</i>) [54491]	0: keine COMM-Verbindung über Netzwerk 1025..65535: TCP Portnummer
S0021	Liste erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Diese Gegenstellen dürfen eine Verbindung herstellen. Nur relevant wenn Gegenstellen verboten sind. Hier wird dieses Verbot mit aktiv erlaubten Gegenstellen überschrieben.
S0022	Liste nicht erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Diese Gegenstellen dürfen keine Verbindung herstellen. Wenn nichts verboten ist, sind alle Gegenstellen erlaubt. Wird durch die erlaubten Gegenstellen übertrumpft.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0023	Anzahl Verbindungen COMM-Schnittstelle	1..10 (<i>INT</i>) [4]	Maximale Anzahl der erlaubten Verbindungen über die COMM-Schnittstelle
S0024	TCP KeepAlive für COMM-Schnittstelle	0..1 (<i>INT</i>) [1]	Aktiviert eine regelmäßige Prüfung, ob die COMM-Verbindung noch besteht 0: deaktiviert; wenn die Gegenstelle nicht mehr erreichbar ist, wird die COMM-Verbindung vom Controller weiter offen gehalten Dies kann dazu führen, dass die Anzahl der maximalen Verbindungen erreicht wird 1: aktiviert; wenn die Gegenstelle nicht mehr erreichbar ist, wird die COMM-Verbindung nach 2h 11 min geschlossen
S0025	TCP Port für System Verbindung	0..65535 (<i>INT</i>) [54490]	0: keine System Verbindung über Netzwerk 1025..65535: TCP Portnummer
S0026	Liste erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Diese Gegenstellen. dürfen eine Verbindung herstellen.
S0027	Liste nicht erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Diese Gegenstellen dürfen keine Verbindung herstellen
S0028	Anzahl Verbindungen System-Schnittstelle	1..10 (<i>INT</i>) [4]	Maximale Anzahl der erlaubten Verbindungen über die System-Schnittstelle
S0029	SysIF Keep Alive	0..1 (<i>INT</i>) [1]	Aktivierung der Keep Alive Funktion für die SysIF-Schnittstelle 0: deaktiviert 1: aktiviert
S0030	SysIF Keep Alive Timeout	10.0..86400.0 (<i>FLT</i>) [20.0]	Timeout Zeit für die Keep Alive Funktion der SysIF-Schnittstelle.

Tabelle 11.3.: S-Parameter: Parametrierung COMM- und SYS-Schnittstelle

1:

In den ALLOW/DENY Parametern kann eine mit Semikolon getrennte Listen von Netzen angegeben werden.

Notation:

Net[/Bits];Net[/Bits].

Die /Bits sind optional und geben die Subnetzmaske an. Ist /Bits nicht gesetzt wird /32 angenommen, dann gilt also nur die angegebene IP-Adresse. Damit können sowohl einzelne Hosts erlaubt/verboten werden (Net = IP-Adresse des Hosts) oder auch ganze (Sub-)Netze.

Definition von Subnetzen:

192.0.0.0/8 betrifft alle 192.er Adressen

192.168.0.0/16 betrifft alle 192.168er Adressen

192.168.42.0/24 betrifft alle 192.168.42.er Adressen
 192.168.42.63/32 betrifft nur die genannte IP-Adresse

Beispiele:

2 IP-Adressen:

192.168.42.43; 192.168.42.44

2 Netze

192.168.42.0/24; 192.168.72.0/24

11.4. S0040 Allgemeine Parameter

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0040	Verhalten des DEFAULTS Befehls	0..1 (<i>INT</i>) [0]	Verhalten des DEFAULTS Befehls: 0: Keine Sicherheitsabfrage 1: Mit Sicherheitsabfrage
S0050	Bestromungszeit für Impulsventile	0.02..5.0 (<i>FLT</i>) [0.04]	Dauer des Stromimpulses zum Umschalten der Impulsventile (S1900 ff.) in Sekunden
S0051	Maximale Anzahl gleichzeitig bestromter Impulsventile	1..20 (<i>INT</i>) [20]	Um einen Spannungseinbruch und damit einen Absturz des Controllers beim Umschalten vieler Ventile zu vermeiden, kann hier eingestellt werden, wieviele Impulsventile maximal gleichzeitig geschaltet werden. Müssen mehr Ventile geschaltet werden, werden die überzähligen Ventile zeitversetzt geschaltet.
S0060	Anzahl Samples beim Nullen	1..250 (<i>INT</i>) [10]	Anzahl der Zyklen über die beim Nullen gemittelt wird um den Nullungs-Offset zu bestimmen
S0097	Names des Templates	String [„standard“]	Name und Versionsnummer des SVN-Tags des für die Software des Messsystems verwendeten Templates Read Only
S0098	Anzahl aktiver Messkreise	1..3 (<i>INT</i>) [1]	read only
S0099	Bezeichnung des Controllers	String [„unknown“]	read only
S0100	Geplante Versionsnummer CoM4.sw	String [„“]	Hier kann während des Erstellens der Software in der Planungsphase die Versionsnummer für CoM4.sw hinterlegt werden Read Only

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0101	Normbedingung Absolutdruck	9.0E4..1.1E5 (<i>FLT</i>) [101325.0]	in Pascal
S0102	Normbedingung Temperatur	233.15..333.15 (<i>FLT</i>) [273.15]	in Kelvin
S0103	Normbedingung Feuchte	0.0..1.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	0..1 r. F
S0301	Zykluszeit im Normalmodus	0.01..2.0 (<i>FLT</i>) [0.02]	in Sekunden
S0311	Display-Update	0.02..5.0 (<i>FLT</i>) [0.3]	Displayanzeige nur jede x Sekunden.

Tabelle 11.4.: S-Parameter: Allgemeine Parameter

11.5. S0350-Block: Fehlerbedingungen von Ein- und Ausgängen

Im Block S0350 wird konfiguriert, unter welchen Bedingungen Fehlerflags für Ein- oder Ausgänge gesetzt werden. Ein- und Ausgänge werden dazu in Gruppen aufgeteilt:

- Eingänge
- Ausgänge
- Typ-400 Karten (Digitale Ein-/Ausgänge)
- serielle Sensoren.

Sobald in einer Gruppe Fehler über eine parametrierbare Zeit vorliegen, wird ein Fehlerflag gesetzt. Dieses Fehlerflag wird zurückgesetzt, sobald über ein anders Zeitintervall (parametrierbar) kein Fehler mehr auftritt. Das Fehlerflag wird dem Skript-Interpreter über die Variable *FAULT* zur Verfügung gestellt und kann z. B. dazu verwendet werden, die Fehlerbedingung über einen Digitalausgang zu melden. Das Fehlerflag ist bitcodiert und trägt die Bedeutung:

Wert	Bedeutung
1	Fehler bei den Eingängen
2	Fehler bei den Ausgängen
4	Fehler beim Typ-400-Bus
8	Fehler bei den seriellen Sensoren

Tabelle 11.5.: Bedeutung der Variable *FAULT*

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0350	Fehlerbehandlung ein/aus	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: Abgeschaltet 1: Fehlerauswertung aktiv
S0351	Zeit bis Fehler	0.02..60.0 (<i>FLT</i>) [2.0]	Zeit in Sekunden, über die ein Fehler permanent anliegen muss, bis das Fehlerflag gesetzt wird
S0352	Zeit bis Rücknahme Fehlerflag	0.02..60.0 (<i>FLT</i>) [2.0]	Zeit in Sekunden, die nach Aktivieren des Fehlerflags fehlerfrei vergehen muss, bis das Fehlerflag wieder zurückgesetzt wird.

Tabelle 11.6.: S-Parameter: Fehlerbedingungen von Ein- und Ausgängen

Nach demselben Muster:

- Block S035n Parameter für Eingänge in S2n00
- Block S036n Parameter für Ausgänge in S8n00
- Block S037n Parameter für Typ-400-Karten
- Block S038n Parameter für serielle Sensoren

Weiterführende Informationen:

- Bei Eingängen wird eine Grenzwert-Überschreitung des jeweiligen Eingangs als Fehler gewertet, siehe S.: 121
- Fehler für Ausgänge werden nur von Typ-200 Karten im 4-20mA Betrieb gemeldet. Der Fehler wird gesetzt wenn die Stromversorgung unterbrochen ist.
- Beim Typ-400-Bus wird geprüft ob die in den K-Parametern konfigurierten Module erreichbar sind.
- Der Abfrage-Zyklus der seriellen Sensoren hängt vom Typ und von der Anzahl der konfigurierten Sensoren ab. Ein Fehler wird dann ausgelöst, wenn es keine letzte Abfrage gab, oder wenn bei der letzten Abfrage ein Fehler auftrat. Der Fehler wird so lange in jedem Zyklus ausgelöst, bis der Sensor erfolgreich abgefragt werden konnte.

11.6. S0500-Block: Benutzerlevel

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S0500	Name Level 0	<i>STR</i> [„“]	Namen des Benutzerlevels
S0501	Levelzugehörigkeit	0 .. \$7FFFFFFF (<i>INT</i>)	Bitcodiert, jedes gesetzte Bit aktiviert die Zugehörigkeit zu einem Level
S0502	Passwort Level 0	0 .. 9999 (<i>INT</i>)	Einzugebendes Passwort

Tabelle 11.7.: S-Parameter: Benutzerlevel

Die Parameter S0505-S0599 enthalten weitere 20 Benutzerdefinitionen nach dem gleichen Schema im 5er Abstand.. Die Benutzerlevel werden im Editiermenü dargestellt. Beim Eintritt ins Editiermenü muss zuerst ein Level gewählt werden. In diesem Level wird eine definierte Auswahl an Parametern dargestellt.

Beispiel:

```

1      S0520 val="Level-4"
2      S0521 val=$10
3      S0522 val=4
4      S0525 val="Level-5"
5      S0526 val=$20
6      S0527 val=5
7
8      F0100 level=$10 desc="Test-1" val=15.0
9      F0101 level=$20 desc="Test-2" val=24.0
10     F0102 level=$30 desc="Test-3" val=35.0

```

Parameter F0100 wäre also in Level-4 verfügbar, Parameter F0101 in Level-5 und Parameter F0102 in Level-4 und Level-5.

11.7. S1000-Block: Programm-Zuordnungen

Eine Messstrecke mit einem Satz an Sensoren usw. wird als Messkreis bezeichnet. Das CoM4.sw kann bis zu drei Messkreise simultan rechnen. Jedem aktiven Messkreis ist ein Programm zugeordnet, in dem die Messstrecke definiert ist.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1000	Initiales Programm in MK0	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1001	Initiales Programm in MK1	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1002	Initiales Programm in MK2	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1010	Niedrigste Programmnummer MK 0	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1011	Niedrigste Programmnummer MK 1	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1012	Niedrigste Programmnummer MK 2	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1020	Höchste Programmnummer MK 0	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1021	Höchste Programmnummer MK 1	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1022	Höchste Programmnummer MK 2	0..9 (INT)	Zuordnung Programm 0 – 9
S1050	Gut-/Schlecht Bewertung anhand Block Pn500 (Grenzwerte) im Messkreis 0 durchführen	0..1 (INT) [0]	0: Aus, keine Bewertung 1: Ein, Bewertung durchführen
S1051	Gut-/Schlecht Bewertung anhand Block Pn500 (Grenzwerte) im Messkreis 1 durchführen	0..1 (INT) [0]	0: Aus, keine Bewertung 1: Ein, Bewertung durchführen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1052	Gut-/Schlecht Bewertung anhand Block Pn500 (Grenzwerte) im Messkreis 2 durchführen	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: Aus, keine Bewertung 1: Ein, Bewertung durchführen

Tabelle 11.8.: S-Parameter: Programmvorwahl

Anmerkungen:

CoM4.sw lässt das Umschalten auf ein Programm, welches in einem anderen Messkreis aktiv ist, nicht zu. Das F2-Editiermenü verhindert die Auswahl indem verwendete Programme nicht angezeigt werden. Über Skript führt das Umschalten auf ein verwendetes Programm zu einer Fehlermeldung.

11.8. S1100-Block: Beruhigungszeiten Nullen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1100	Beruhigungszeit vor Nullen, Gruppe 0	0.0..600.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Zeit in Sekunden
S1101	Beruhigungszeit vor Nullen, Gruppe 1	0.0..600.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Zeit in Sekunden
S1102	Beruhigungszeit vor Nullen, Gruppe 2	0.0..600.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Zeit in Sekunden

Tabelle 11.9.: S-Parameter: Beruhigungszeiten Nullen

11.9. S1200-Block: Flipflops

Im Block S1200 können bis zu 10 Flipflops definiert werden. Der Ausgangszustand der Flipflops lässt sich mit der FF Funktion des Skript-Interpreters abfragen. Die Flipflops werden gesetzt, wenn der Set-Ausdruck einen Wert ungleich 0 hat. Das Rücksetzen erfolgt je nach Flipflop Typ:

- Beim Typ 1, wenn der Reset Ausgang einen Wert $\neq 0$ hat.
- Bei den Typen 2 und 3 nach Ablauf der definierten Haltezeit.

Die Typen 2 und 3 unterscheiden sich durch das Triggerverhalten: Typ 2 ist retriggerbar, d. h. in jedem Zyklus wird der Set-Ausdruck erneut überprüft, und die Haltezeit wird gegebenenfalls neu gestartet. Typ 3 ist nicht retriggerbar und fällt nach Ablauf der Haltezeit auf jeden Fall für einen Zyklus ab, bevor der Set-Ausdruck neu ausgewertet wird. Die neuen Ausgangswerte der Flipflops werden in jedem Zyklus in der Reihenfolge 0...9 berechnet. Eine Flipflop-Definition, die den Ausgang eines anderen Flipflops abfragt, liest den neuen Wert also nur dann im selben Zyklus, wenn die Nummer des abgefragten Flipflops kleiner ist.

Die folgende Tabelle zeigt nur ein Flipflop, die Parameter für neun weitere folgen bei S1210, S1220 usw.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1200	Typ des Merkers	0..3 (<i>INT</i>) [0]	0: Abgeschaltet 1: RS Flipflop 2: Monostabil, retriggerbar 3: Monostabil, nicht retriggerbar
S1201	Set-Ausdruck	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Ausdruck, der den Merker setzt, wenn er einen Wert $\neq 0$ ergibt Gültig für die Typen 1-3
S1202	Reset-Ausdruck	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Ausdruck, der den Merker zurücksetzt, wenn er einen Wert $\neq 0$ ergibt Gültig für den Typ 1
S1203	Haltezeit	0.02..86400.0 (<i>FLT</i>) [1.0]	Haltezeit für die Merker Typ 2 und 3 in Sekunden.

Tabelle 11.10.: S-Parameter: Flipflops

11.10. S1300-Block: NET-IO-Ausgänge

Die Ausgänge der NET-IO-Schnittstelle. Es stehen 64 Ausgänge zur Verfügung, diese belegen im 1er Abstand die Parameter S1300 bis S1363.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1300	Ausdruck für Ausgang 0	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Der Ausdruck wird in jedem Zyklus ausgewertet, wenn eine Verbindung besteht
...
S1363	Ausdruck für Ausgang 63	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Der Ausdruck wird in jedem Zyklus ausgewertet, wenn eine Verbindung besteht.

Tabelle 11.11.: S-Parameter: Virtuelle Ausgänge

11.11. S1400-Block: SPS-Steuereingänge

Anmerkung:

Alle Signale bis auf START werden jeweils nach Anlegen des START-Signals ausgewertet.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1400	Programm Messkreis 0	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Programmwahl Messkreis 0

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1401	Programm Messkreis 1	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Programmwahl Messkreis 1
S1402	Programm Messkreis 2	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Programmwahl Messkreis 2
S1403	START-Signal	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	START-Signal, wird jeden Zyklus ausgewertet, wenn S0010 auf SPS steht, s. Tabelle 11.1
S1404	SPS-GO	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Nicht zu verwechseln mit der GO Konvention im Skript Wenn der Ausdruck true ist werden PFIL und FILL beendet bzw. übersprungen Die zeitgesteuerten Abschnitte der (P)FILL-Phasen PFIL – 2150 und FILL – 2250 werden dabei nach dem ersten Zyklus regulär beendet beendet (jeweils zu 2x90)
S1405	SPS-ZERO	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	ZERO Vorwahl vor der nächsten Prüfung
S1406	LDET	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Bestimmung der Eigenleckage bei einem LMS-Primary
S1407	VDET	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Volumenbestimmung bei einem LMS-Primary
S1408	Erweiterungssignal #0	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Projektspezifisches SPS-Signal
S1409	Erweiterungssignal #1	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Projektspezifisches SPS-Signal
S1410	Erweiterungssignal #2	Ausdruck (<i>INT</i>) [„"]	Projektspezifisches SPS-Signal
S1411	Auswahl Nullungsgruppe	<i>INT</i> [7]	Optionale Auswahl einer Nullungsgruppe. Bitcodiert. Default = 7: alle Gruppen 0 bis 2 werden genullt.

Tabelle 11.12.: S-Parameter: SPS-Steuereingänge

11.12. S1450-Block: Tasteneingänge

Beispiel: S1450 val="DIn[gc::DiForStart] = 3"

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1450	Taste START	Ausdruck (<i>INT</i>) [„]	Eingangswert für die Taste Start
S1451	Taste STOP	Ausdruck (<i>INT</i>) [„]	Eingangswert für die Taste Stop
S1452	Taste LEAK	Ausdruck (<i>INT</i>) [„]	Eingangswert für die Taste Leak
S1453	Taste ZERO	Ausdruck (<i>INT</i>) [„]	Eingangswert für die Taste Zero

Tabelle 11.13.: S-Parameter: Eingangs-/Ausgangszuordnungen

11.13. S1500-Block: Grafisches User Interface

Ab CoM4.sw 3.0 ist es möglich das Touchdisplay für ein grafisches Userinterface (GUI) zu nutzen. Benötigt wird hierfür die FCPU5 Hardware oder neuer und das Touchdisplay. Für das GUI müssen Informationen von der CoM4.sw an das Display definiert werden. Das geschieht in den Parametern S1500 ff.

Alle Parameter beinhalten Ausdrücke die zu Integern auswerten müssen.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1500	MODE	Ausdruck (<i>INT</i>) [„]	Modus der Bedienung, zB Remote oder Stand Alone
S1501	FAIL	Ausdruck (<i>INT</i> <i>0..1</i>) [„]	Information für Fehler bei Prüfung zB SPS_FAIL oder Fehlerflag
S1502	READY	Ausdruck (<i>INT</i> <i>0..1</i>) [„]	Bereit für die Prüfung zB SPS_READY oder state = 2020
S1503	DAVAIL	Ausdruck (<i>INT</i> <i>0..1</i>) [„]	Daten für das Display stehen bereit zB SPS_DAVAIL oder MEASAVAIL
S1504	END	Ausdruck (<i>INT</i> <i>0..1</i>) [„]	Prüfung Beendet zB SPS_END oder state = 2000
S1505	SEQ_READY	Ausdruck (<i>INT</i> <i>0..1</i>) [„]	Bereit für Änderung des Ablaufs oder der Option für den Ablauf zB SPS_READY oder state = 2020

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1506	SEQ_ACK	Ausdruck (<i>INT</i> 0..1) [„]	Änderung von Ablauf/Option wurde vom Skript übernommen
S1507	CURRENT_SEQ_NUM	Ausdruck (<i>INT</i>) [„]	Aktuelle Nummer für den Ablauf
S1508	CURRENT_SEQ_OPT	Ausdruck (<i>INT</i>) [„]	Aktuelle Nummer für die Option
S1509	GO_ACK	Ausdruck (<i>INT</i> 0..1) [„]	Go wurde vom Skript übernommen
S1510	QUIT_ACK	Ausdruck (<i>INT</i> 0..1) [„]	Quit für Fehler wurde vom Skript übernommen
S1511	SPS_HOLD	Ausdruck (<i>INT</i> 0..1) [„]	Information: Der Ablauf ist auf HOLD und wir warten auf ein GO. SPS_HOLD wird aus dem Skript beschrieben.
S1512	SPS_RUNNING	Ausdruck (<i>INT</i> 0..1) [„]	Information: Wir sind in einem Ablauf. Wird in State 2090, 3400 und 3420 auf TRUE gesetzt und in State 2000 auf FALSE gesetzt. Kann zudem aus dem Skript beschrieben werden
S1512	SET_READY (<i>INT</i> 0..1) [„]	Gibt die Taste zum Aktivschalten der Einstellungsänderungen frei.	

Tabelle 11.14.: S-Parameter: Konfiguration GUI

Beispiel einer minimal Konfiguration analog zum alten Tastenablauf:

```

1  # Tasten Steuerung, kurzer Ablauf
2  S0010 val=0
3
4  # Tasten
5  S1450 val="GUI_START = 3"
6  S1451 val="(GUI_START = 2) && (state > 2090)"
7  S1453 val="GUI_ZERO = 3"
8
9  # Schnittstelle zum GUI
10 S1502 val="state = 2020"
11 S1503 val="MEASAVAIL"
12 S1504 val="state = 2000"
13 S1505 val="state = 2020"

```

11.14. S1800-Block: Digitalausgänge

Der Block S1800 erlaubt es, bis zu 100 Digitalausgängen Ausdrücke zuzuweisen. Diese liegen auf S1800 bis S1899. Die Digitalausgänge werden dabei einem Ausdruck zugeordnet, der den Zustand dieses Ausgangs bestimmen. In der Tabelle sind beispielhaft 3 Ausgänge angegeben. Die Ausdrücke werden in jedem Zyklus neu ausgewertet.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1800	Ausgang DOut[0]	Ausdruck (INT) [„]	Ausdruck der zur Bestimmung des Zustands für Ausgang #0 ausgewertet wird
S1801	Ausgang DOut[1]	Ausdruck (INT) [„]	Ausdruck der zur Bestimmung des Zustands für Ausgang #1 ausgewertet wird
S1802	Ausgang DOut[2]	Ausdruck (INT) [„]	Ausdruck der zur Bestimmung des Zustands für Ausgang #2 ausgewertet wird

Tabelle 11.15.: S-Parameter: Digitalausgänge

Meist liegen die Tasten START, STOP, LEAK, ZERO auf den Ausgängen DOut[0] bis DOut[3].

In diesem Fall wäre die *Standardbelegung*:

```

1 # START-Taste leuchtet waehrend der Messung,
2 # wenn es keine Dichtheitsmessung ist.
3 S1800 val="MEAS && !MEASMODE"
4
5 # STOP-Taste leuchtet wenn Ergebnisse vorliegen.
6 S1801 val="MEASAVAIL"
7
8 # LEAK-Taste leuchtet waehrend der Messung,
9 # wenn es eine Dichtheitsmessung ist.
10 S1802 val="MEAS && MEASMODE"
11
12 # ZERO-Taste leuchtet waehrend der Nullung.
13 S1803 val="ST_ZERO"
```

Die Ventile eines Standard ZERO Blocks werden meist wie folgt angesteuert:

```

1
2 # Differenzdruck: Ventil auf von Anfang der
3 # Nullung Gruppe 0, bis zum Ende der Nullung Gruppe 1
4 S18xx val="ST_ZERO && (state < 3470)"
5
6 # Relativdruck: Ventil auf von Anfang der
7 # Nullung Gruppe 1 bis zum Ende Nullung Gruppe 1:
8 S18xx val="ST_ZERO && (state>=3460) && (state<3470)"
```

11.15. S1900-Block: Impulsventile

Block S1900 enthält Ausdrücke für 40 Impulsventile im 1er Abstand von S1900 bis S1939. Diese werden ausgewertet um den Zustand des Ventils zu bestimmen. Der Ausdruck in S19xx bestimmt den Wert von IVALVE[xx]. Die

Zuordnung (xx) ist dabei fix, S1901 definiert also IVALVE[01]. Der Sollzustand eines Ventils kann zu Diagnose- oder Infozwecken dem Array IVALVE entnommen werden. Die Ausgangszuordnung muss separat im Block S1800 erfolgen.

Beispiel:

Das Impulsventil 0QM0 soll auf IVALVE[00] liegen und wird von den Digitalausgängen DO[08] = auf und DO[09] = zu angesteuert. Im Skriptcode soll das Ventil über die Variable Ventil0QM0 angesteuert werden.

```

1  project.dat
2      S1808 val="IVALVE[00]==IV_OPENING"
3      S1809 val="IVALVE[00]==IV_CLOSING"
4
5      S1900 val=Ventil0QM0
6
7  code.scr
8      IF state = 2200 THEN Ventil0QM0 := 1;

```

IVALVE[xx] kann folgende Werte annehmen:

Name	Wert	Bedeutung
IV_UNKNOWN	0	Ventilstellung ist unbekannt, z. B. nach Neustart
IV_CLOSED	1	Wird nach IV_CLOSING ausgegeben
IV_OPEN	2	Wird nach IV_OPENING ausgegeben
IV_MUSTCLOSE	3	Schalten des Ventils angefordert, aber Anzahl bestromter Ventile überschritten
IV_MUSTOPEN	4	Schalten des Ventils angefordert, aber Anzahl bestromter Ventile überschritten
IV_OPENING	5	Liegt für die Dauer der Bestromungszeit (S0050) an
IV_CLOSING	6	Liegt für die Dauer der Bestromungszeit (S0050) an

Tabelle 11.16.: Werte und Bedeutung von IVALVE

Im Beispiel 2 von 40 Impulsventilen aus S1900 bis S1939.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S1900	Impulsventil 0	Ausdruck (INT) []	Ausdruck oder Variablenname der den Zustand des Ventils bestimmt Dies kann Beispielsweise eine Variable im Skript sein Der Ausdruck wird in jedem Zyklus ausgewertet

S1901	Impulsventil 1	Ausdruck (<i>INT</i>) []	Ausdruck oder Variablenname der den Zustand des Ventils bestimmt Dies kann beispielsweise eine Variable im Skript sein Der Ausdruck wird in jedem Zyklus ausgewertet
-------	----------------	----------------------------------	--

Tabelle 11.17.: S-Parameter: Impulsventile

11.16. S2000/S3000-Block: Linearisierung der Eingänge

Aufbau der Parameter

Die folgenden Parameter wiederholen sich für jeden Eingang. Der Kleinbuchstabe *n* in der Parameternummer steht für die Nummer des Datensatzes. Diese Nummer muss nicht zwingend mit der Portnummer einer Wandlerkarte übereinstimmen. Die Portnummer wird in Parameter S2n50 definiert. Der Parameterblock für die analogen Eingänge wiederholt sich im 100er Abstand 19 mal von S20xx bis S39xx.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n00	Art des Sensors	-2..4 (<i>INT</i>) [-2]	-2: abgeschaltet -1: Festwert aus S2045 0: Integrierter Analogeingang 1: Serieller Sensor 2: R-Parameter 3: Frequenzeingang 4: Zähler
S2n01	Linearisierungsart	-1..2 (<i>INT</i>) [0]	-1: ohne Linearisierung / Polynom 0: Polynomrechnung 1: PT100/PT1000 Linearisierung 2: PT100/PT1000 mit Polynom
S2n05	Ordnung	-99..99 (<i>INT</i>) [1]	Verallgemeinerte Ordnung des Polynoms: die erste Ziffer inkl. Vorzeichen gibt den kleinsten Exponenten an (in den meisten Fällen 0) Die zweite Ziffer + 1 = Anzahl der Koeffizienten Die größte Potenz ergibt sich aus der Summe beider Ziffern inkl. Vorzeichen Beispiel: S2n05=-25 heißt: Kleinste Potenz ist -2, größte ist 3
S2n10	Maximal 10 Koeffizienten (FLOAT-Zahlen)		
⋮			
S2n19			
S2n20	X-Faktor	(<i>FLT</i>) [1.0]	Skalierungsfaktor zwischen Sensor-Rohwert und Polynom x-Wert

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n21	Y-Divisor	(<i>FLT</i>) [1.0]	Divisor zur Skalierung Ausgabewerts des Polynoms
S2n22	Seriennummer des Sensors	String	
S2n23	Y-Korrektur	0.998 ... 1.002 (<i>FLT</i>) [1.000]	Multiplikativer Korrekturfaktor für den y-Wert des Polynoms
S2n25	Faktor r0 für PT100 Berechnung	99.0..1010.0 (<i>FLT</i>) [100.0]	Die Werte r0, r1, r2 und r4 sind die Koeffizienten des PT100 Polynoms entsprechend DIN EN 60751
S2n26	Faktor r1 für PT100 Berechnung	3.5E-3..4.5E-3 (<i>FLT</i>) [3.9083E-3]	
S2n27	Faktor r2 für PT100 Berechnung	-6.5E-7...-5E-7 (<i>FLT</i>) -5E-7 [-5.775E-7]	
S2n28	Faktor r4 für PT100 Berechnung	-4.8E-12...-3.5E-12 (<i>FLT</i>) -3.5E-12 [-4.183E-12]	
S2n30	Offset Wert	(<i>FLT</i>) [0.0]	Sensoroffset in SI-Basiseinheit (auch für PT100 gültig)
S2n31	Offset Verfahren	0..1 (<i>INT</i>) [1]	0: Kompensation vor Kennlinie 1: Kompensation nach Kennlinie
S2n32	Nullung	0..7 (<i>INT</i>) [0]	Bitweise Konfiguration. Ein gesetztes Bit schaltet die Funktion ein, ein nicht gesetztes Bit schaltet sie aus. Bit 0: Gruppenweise Nullen (Befehl ZERO, ZERO-Taste oder SPS) aus/ein Bit 1: Manuelles Nullen ein (Befehl IZERO oder Testmenu) aus/ein Bit 2: Offsetüberprüfung nach Nullen aus/ein. Das Ergebnis der Nullung wird verworfen und in den Fehlerstate 1800 gewechselt, wenn der ermittelte Offset nicht in den in S2n40/S2n41 angegebenen Grenzen liegt.
S2n34	Gruppierung für Nullpunktabgleich	0..2 (<i>INT</i>) [0]	Sensoren in derselben Gruppe werden zusammen genullt Der Parameter gibt die Zuordnung zu einer von drei möglichen Gruppen an

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n36	Behandlung von Grenzwertüberschreitungen (Grenzwerte in S2n37 & S2n38)	0..4 (<i>INT</i>) [0]	0: inaktiv 1: aktiv, Rohwert prüfen und Sensorfehler bei Verletzung auslösen 2: Rohwert auf Grenzwert limitieren 3: aktiv, linearisierten Wert prüfen und Sensorfehler bei Verletzung auslösen 4: linearisierten Wert auf Grenzwert limitieren
S2n37	minimal zulässiger Sensorwert	(<i>FLT</i>) [0.0]	
S2n38	maximal zulässiger Sensorwert	(<i>FLT</i>) [0.0]	
S2n39	Größe des Ringpuffers für Dämpfung	1..5 (<i>INT</i>) [1]	Mittelwert von n Messwerten bilden
S2n40	Untere Grenze für Offset nach Nullen	(<i>FLT</i>) [-1E30]	Nur gültig wenn Bit 2 von S2n32=1
S2n41	Obere Grenze für Offset nach Nullen	(<i>FLT</i>) [+1E30]	Nur gültig wenn Bit 2 von S2n32=1
S2n45	Festwert	(<i>FLT</i>) [0.0]	Nur gültig wenn S2000=-1

Tabelle 11.18.: S-Parameter: Linearisierung der Sensoren

Parameter	Kurzschreibung	Bemerkungen
S2n00	geändert	-2: abgeschaltet -1: Festwert aus S2045 0: Integrierter Analogeingang 1: Serieller Sensor 2: R-Parameter 3: Frequenzeingang 4: Zähler
S2n45	neu	Festwert wenn S2000 = -1
S2n60-S2n62	verschoben	auf S2055
S2n70	verschoben	auf S2060
S2n80-S2n82	verschoben	auf S2065
S2n90	verschoben	auf S2070

Tabelle 11.19.: S-Parameter: Sensorblöcke

11.16.1. Erweiterter Parametersatz für integrierte Analogeingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n50	Nummer des integrierten Analogeingangs (Hardware-Kanal)	0..11 (<i>INT</i>)	Greift auf den Eingang mit dem Namen Alnn in der Konfiguration zu (nn entspricht der Nummer des Analogeingangs)

Tabelle 11.20.: S-Parameter: Integrierte Analogeingänge

Anmerkung:

Input 18 (auf S38nn) und Input 19 (auf S39nn) sind über die Template Dateien mit den OnBoard Sensoren belegt.

11.16.2. Erweiterter Parametersatz für serielle Eingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n55	Sensortyp	0..6 (<i>INT</i>) [0]	0: direkter Eingang, unaufgefordertes Senden, z. B. RPT Dieser kann nur einmal und nicht in Verbindung mit anderen Typen vorkommen 1: Meriam ZM1500 2: unbenutzt 3: DTM 4: Meriam M1500 5: Honeywell PPT 6: Mensor 6000/6100/6180
S2n56	RS485 Adresse	0..99 (<i>INT</i>)	RS485 Adresse des seriellen Sensors
S2n57	RS485 Bus	0..9 (<i>INT</i>) [1]	Nummer des seriellen Ports aus K06n0, auf den zugegriffen werden soll Wobei n die Nummer des seriellen Ports ist

Tabelle 11.21.: S-Parameter: Serielle Eingänge

11.16.3. Erweiterter Parametersatz für R-Parameter als virtuelle Eingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n60	Nummer des R-Parameters	0..2999 (<i>INT</i>)	Die Nummer des R-Parameters, der ausgelesen wird, um den Wert für den Eingang zu generieren.

Tabelle 11.22.: S-Parameter: R-Parameter als Eingänge

11.16.4. Erweiterter Parametersatz für integrierte Frequenzeingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n65	Nummer des integrierten Frequenzeingangs	0..9 (<i>INT</i>)	Greift auf den Eingang mit dem Namen FQnn in der Konfiguration zu (nn entspricht der Nummer des Frequenzeingangs)

Tabelle 11.23.: S-Parameter: Integrierte Frequenzeingänge

11.16.5. Erweiterter Parametersatz für integrierte Zählereingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n70	Nummer des integrierten Zählereingangs	0..9 (<i>INT</i>)	Greift auf den Eingang mit dem Namen CTnn in der Konfiguration zu (nn entspricht der Nummer des Zählereingangs).

Tabelle 11.24.: S-Parameter: Integrierte Zählereingänge

11.16.6. Erweiterter Parametersatz für Unit und Type der R08x0er R-Parameter

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S2n90	Type des Rohwertes	0..21 (<i>INT</i>) [10]	Weist dem R-Parameter R080n eine physikalische Größe zu
S2n91	Einheit des Rohwertes	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Weist dem R-Parameter R080n eine Einheit zu
S2n92	Nachkommastellen des Rohwertes	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Weist dem R-Parameter R080n Nachkommastellen zu
S2n95	Type des linearisierten Wertes	0..21 (<i>INT</i>) [10]	Weist dem R-Parameter R082n eine physikalische Größe zu
S2n96	Einheit des linearisierten Wertes	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Weist dem R-Parameter R082n eine Einheit zu
S2n97	Nachkommastellen des linearisierten Wertes	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Weist dem R-Parameter R082n Nachkommastellen zu

Tabelle 11.25.: S-Parameter: Unit und Type der R08x0 Parameter

11.17. S4000-S7900 Block: Linearisierung Primär-Elemente

Die Daten der 40 Primär-Elemente folgen jeweils im 100er Abstand. Es sind die Parameter S4000 bis S7986 belegt.

Die Parametrierung des Primärelements ist eng verknüpft mit den Berechnungsverfahren:

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n00	Typ des Primär-Elements	0..1 (<i>INT</i>) 20..21 30..39 40..42 45..49 60..61 80 100..101 120 140 [0]	Typ und Auswerte-Art des Primär-Elements 0: Standard LFE nach Hagen-Poiseuille 1: Uniflow LFE 20: Kritische Düse nach PTB 21: Kritische Düse nach CFO 30 - 39: Nozzlepool Nr. 0 - 9 40: Blende mit Flansch-Druckentnahme 41: Blende mit Eckdruckentnahme 42: Blende mit D-D/2 Druckentnahme 45: Venturi-Düse 46: Venturi-Rohr gussrauh 47: Venturi-Rohr bearbeitet 48: Venturi-Rohr, Stahlblech Einlauf 49: SAO-Düse 60: Accutube 61: Beta-Flow 80: Gaszähler 81: Simulierter Gaszähler 100: Direkter Massenstromeingang 101: Direkter Volumenstromeingang 120: Leckagemessung (LMS) 140: Kein Primärelement

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n01	Gasart bei Kalibrierung	-1013..25 [1]	<p>-1013: vordefiniertes Mischgas NaturalL (mix)</p> <p>-1012: vordefiniertes Mischgas NaturalH (mix)</p> <p>-1011: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 10% in 90% N2</p> <p>-1010: vordefiniertes Mischgas Stickstoffmonoxid NO 1% in 99% N2</p> <p>-1009: vordefiniertes Mischgas Propen C3H6 5% in 95% N2</p> <p>-1008: vordefiniertes Mischgas Magergas 12% O2 in 88% N2</p> <p>-1007: vordefiniertes Mischgas Fettgas 20% CO und 6.666% H2 in 73.334% N2</p> <p>-1006: vordefiniertes Mischgas Synthetische Luft 20.5% O2 und 79.5% N2</p> <p>-1005: vordefiniertes Mischgas Formiergas 30% H2 in 70% N2</p> <p>-1004: vordefiniertes Mischgas Formiergas 20% H2 in 80% N2</p> <p>-1003: vordefiniertes Mischgas Formiergas 10% H2 in 90% N2</p> <p>-1002: vordefiniertes Mischgas Formiergas 5% H2 in 95% N2</p> <p>-1001: vordefiniertes Mischgas MixAirDry CIPM2007</p> <p>-1000: vordefiniertes Mischgas MixAirDry BIPM1979</p> <p>Zusammensetzung des vordefinierten Mischgases über PREDEFGASMIX n</p>

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
Forts. S4n01	Gasart bei Kalibrierung	-1013..25 [1]	-9: Mischgas 9 (siehe M09xx) ... -1: Mischgas 1 (siehe M01xx) 0: Mischgas 0 (siehe M00xx) 1: Luft 2: Argon 3: Kohlendioxid 4: Kohlenmonoxid 5: Helium 6: Wasserstoff 7: Stickstoff 8: Sauerstoff 9: Methan 10: Propan 11: n-Butan 12: Erdgas H (veraltet!) 13: Erdgas L (veraltet!) 14: Lachgas 15: Wasserdampf 16: Xenon 17: Stickstoffmonoxid 18: Neon 19: Krypton 20: Propen 21: Ethan 22: Ethen 23: Ammoniak 24: Schwefeldioxid 25: n-Pentan
S4n02	Kalibrierdruck	0.0..1.0E6 (FLT) [101325]	Absolutdruck in Pascal Nicht relevant für Primaries 1, 80, 81 100, 101, 120, 140
S4n03	Kalibriertemperatur	0.0..1.0E3 (FLT) [294.26]	Temperatur in Kelvin Nicht relevant für Primaries 1, 80, 81, 100, 101, 120, 140
S4n04	Kalibrierfeuchte	0.0..1.0 (FLT) [0.0]	Feuchte (dimensionslos) Nicht relevant für Primaries 1, 80, 81, 100, 101, 120, 140
S4n05	Ordnung	-99..99 (INT) [1]	Verallgemeinerte Ordnung des Polynoms: die erste Ziffer inkl. Vorzeichen gibt den kleinsten Exponenten an (in den meisten Fällen 0), die zweite Ziffer + 1 = Anzahl der Koeffizienten Die größte Potenz ergibt sich aus der Summe beider Ziffern inkl. Vorzeichen Beispiel: S2n05=-25 heißt: Kleinste Potenz ist -2, größte ist 3
S4n10	Maximal 10 Koeffizienten	FLT	

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
⋮			
S4n19			
S4n20	X-Faktor	(FLT) [0.01]	Skalierungsfaktor Polynom-Eingabewert von SI-Einheiten auf Polynom-Einheiten
S4n21	Y-Faktor	(FLT) [6.0E4]	Skalierungsfaktor Polynom-Ausgabewert (Durchfluss) von Polynomeinheiten auf SI-Einheiten
S4n22	Seriennummer	String [„"]	Seriennummer des Primär-Elements
S4n23	Y-Korrektur	0.998..1.002 (FLT) [1.000]	Multiplikativer Korrekturfaktor für den Ausgabewert des Polynoms
S4n25	Vorbedingung für Berechnung	Ausdruck (INT) [„"]	Mit diesem Ausdruck können Vorbedingungen für die Berechnung definiert werden. Evaluiert der Ausdruck zu 0 (FALSE), dann wird keine Berechnung durchgeführt und alle abhängigen Durchflusswerte sind fehlerbehaftet. Ergibt der Ausdruck einen Wert ungleich 0, dann wird die Berechnung durchgeführt. Die Skript-Variable THIS enthält bei der Auswertung des Ausdrucks den Messkreis als FLOAT. Soll THIS direkt in der Auswertung verwendet werden, ist der Wert vorher noch in einen Integer umzuwandeln: TRUNC(THIS).

Tabelle 11.26.: S-Parameter: Linearisierung Primär-Elemente

Info

Die Größen Kalibrier-Druck, -Temperatur und -Feuchte sind Korrekturgrößen. Damit werden die Bedingungen bei der Kalibrierung auf die Bedingungen beim Zeitpunkt der Messung korrigiert. Dies ist für einige Modelle notwendig:

- Hagen-Poiseuille-LFE
- kritische Düse PTB
- kritische Düse CFO
- Blenden (Blende, Venturi, SAO, Betaflow)
- Accutube

11.17.1. Erweiterter Parametersatz für direkte Eingänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n30	Eingangswert	Ausdruck (<i>FLT</i>) [“”]	Ausdruck, der den direkten Volumen- oder Massenstrom als Ergebnis hat.

Tabelle 11.27.: S-Parameter: Direkte Eingänge

11.17.2. Erweiterter Parametersatz für Leckagemessung (LMS)

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n40	R-Parameter Druckabfall	0..2999 (<i>INT</i>) [110]	Nummer des R-Parameters, der den Druckabfall für die Leckagemessung enthält
S4n41	Prüflingsvolumen	-1.0..1.0 (<i>FLT</i>) [10E-3]	Prüflingsvolumen in m ³
S4n42	Referenzleckage	-1.0..1.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Leckage des Referenzlecks in m ³ /s
S4n43	Eigenleckage	-1.0E4..1.0E4 (<i>FLT</i>) 1.0E2 [0.0]	Eigenleckage des Systems als Druckabfall in Pa/s Dieser Wert wird als Offset vom Messwert angezogen D. h. der Druckabfall behält dabei das Vorzeichen (Fällt der Druck: Negatives Vorzeichen / Steigt der Druck: Positives Vorzeichen)
S4n44	Volumen Korrektur	-1.0..1.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Korrektur für das Volumen zwischen Ventil und Testleck. 0.0 = deaktiviert 2.5812E-6 = Standard Block Druck-Betrieb 3.1175E-6 = Standard Block Saug-Betrieb
S4n45	Override Volumen Korrektur	0..1 (Ausdruck <i>INT</i>) [0]	Ein Ausdruck der zu einem Integer auswerten muss. Dieser Ausdruck kann auf die Variable des Ventils vor dem Testleck gesetzt werden. Ist das Ventil offen, muss die Korrektur deaktiviert werden. (Das Volumen in S4n41 wurde ja mit offenem Ventil bestimmt, also gilt wenn Ventil offen ist nur S4n41, wenn das Ventil geschlossen ist gilt S4n41 - S4n44). Ein leerer Ausdruck wertet hier zu FALSE aus. Default Volumenkorrektur ist 0.0.

Tabelle 11.28.: S-Parameter: LMS

11.17.3. Erweiterter Parametersatz für kritische Düsen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n50	Düsenkennzahl QVtr	0.0..1.0 (<i>FLT</i>) [0.001]	QVtr in m ³ /s
S4n51	Cpe Korrekturfaktor	(<i>FLT</i>) [0.0]	Nur PTB Auswertung: Korrekturfaktor für die Eingangsdruckabhängigkeit in Pa ⁻¹
S4n52	Xt-Faktor	(<i>FLT</i>) [1.0]	Nur CFO Auswertung: Eingangs-Skalierung Temperaturkorrektur Xt 1.0: bei Polynom in SI Einheiten 1.8: bei Polynom in US-Einheiten

Tabelle 11.29.: S-Parameter: Kritische Düsen

Hinweise zur Nutzung der Nozzlepools:

Ein definierter Düsenpool wird erst dann aktiv, wenn er auch als Primärelement verwendet wird. Düsenpool 0 hat die Nummer 30, Düsenpool 1 die 31 usw.

Ein Düsenpool rechnet nur, er schaltet keine Düsen. Diese müssen durch Skripte oder sonstige Definitionen geschaltet werden.

Die Vorbedingung für die Berechnung (S4n25 ff.) wird nur für das Primärelement des Düsenpools ausgewertet, nicht jedoch für die Einzeldüsen. Diese werden immer gerechnet, unabhängig von der Vorbedingung.

11.17.4. Erweiterter Parametersatz für Blenden, Venturi-Rohre, Beta-Flows und SAO-Duesen

Gültig für Primär-Elemente Typ 40 bis 49 und 61.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n60	Innendurchmesser Rohr	1.0E-4..1.0 (<i>FLT</i>) [0.1]	Innendurchmesser des Rohres der Zuleitung in m
S4n61	Durchmesser der Blende	1.0E-4..1.0 (<i>FLT</i>) [0.05]	Durchmesser der Blende in m
S4n62	Kleinste Reynoldszahl	(<i>FLT</i>) [2.0E3]	Wenn S4065 = 1 oder 2: Minimalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)
S4n63	Größte Reynoldszahl	(<i>FLT</i>) [2.0E7]	Wenn S4065 = 1 oder 2: Maximalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n64	Toleranz Iteration	(FLT) [0.001]	Ende-Kriterium: Wenn die Änderung des Massenstroms von einem Iterationsschritt zum nächsten im Betrag kleiner ist als dieser Wert, wird die Iteration beendet
S4n65	Berechnungsmethode	0..2 (INT) [0]	0: Berechnung nach DIN EN ISO 5167 1: Polynomrechnung über Wirkdruck 2: Polynomrechnung über Reynoldszahl*
S4n66	Umrechnungsfaktor Betaflow	(FLT) [775.428]	Nur Betaflow: Faktor mit dem der auf SI Einheiten basierende K-Faktor multipliziert wird, bevor er in den R-Parametern zur Verfügung gestellt wird.

Tabelle 11.30.: S-Parameter: Blenden, Venturi-Rohre, Beta-Flows und SAO-Düsen

Hinweise für S4n65=2

- Bei der Berechnungsmethode „Polynom über Reynoldszahl“ bezieht sich die Reynoldszahl auf den in S4n61 gegebenen Drosseldurchmesser d .
- Startwert für die Iteration ist der geometrische Mittelwert der in S4n62 und S4n63 festgelegten Grenzen.
- Damit die Iteration funktioniert, muss das Polynom $CD(Re)$ streng monoton sein.
- Damit die Iteration funktioniert, muss das Polynom mit der Lösung konvergieren. Ohne Ansatzpunkt kann S4n10 val=1.0 und S4n11 val=0.0 angenommen werden.

11.17.5. Erweiterter Parametersatz für Gaszähler

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n70	Eingangskanal	0..9 (INT) [0]	Kanal CTn auf Zählerkarte
S4n71	Volumen pro Puls	0.0..1.0E3 (FLT) [0.001]	in m ³
S4n72	Anzahl Pulse für Messung	2..1000 (INT) [2]	nur bei kontinuierlichem Betrieb: Anzahl der Pulse die für den aktuellen Durchfluss-Wert ausgewertet werden
S4n73	Timeout	1.0..86400.0 (FLT) [5.0]	Ist der zeitliche Abstand zwischen zwei Pulsen länger als die Timeout-Zeit, wird der aktuelle Wert auf 0.0 gesetzt Bleibt bei einer mittelwertbildenden Messung der Startpuls länger aus als hier festgelegt, führt das zu einem Abbruch.

Tabelle 11.31.: S-Parameter: Gaszähler

Simulierter Gaszähler:

Dem simulierten Gaszähler kann über den beschreibbaren Array GCFREQ [3] eine beliebige Eingangsfrequenz vorgegeben werden. Die 3 Elemente des Arrays stehen dabei für die 3 möglichen Messkreise. Der Gaszähler muss dabei einem Programm und einem Messkreis über Pn000 zugeordnet sein. Somit ist keine Frequenzeingangskarte, sowie auch deren Parametrierung in den K-Parametern nötig, um einen Gaszähler zu simulieren.

11.17.6. Anmerkungen zum Gaszähler**Korrekturpolynom**

Das Korrekturpolynom wurde gegenüber älteren Software Produkten (ab LMF-6) korrigiert. Nun verhält sich das Polynom so wie die Korrekturpolynome aller anderen Primärelemente, d.h. es gilt:

$$QVac = f(QVac_{input}) \quad (11.1)$$

Impulse bei kontinuierlicher Messung (S4n72):

Für die Berechnung des kontinuierlichen Messwerts wird beim Gaszähler ein Ringpuffer mit 250 Einträgen verwendet. In jedem Timersignal, alle 5 ms, wird der Zähler der Karte ausgelesen. Ist es der erste Wert, oder entspricht der Zählerwert nicht dem letzten, dann wird im Puffer ein Tupel aus Zählerwert und Zeitstempel abgelegt. Nach 1000 Werten werden die ältesten überschrieben. Es ist zu bemerken, dass bei besonders hochfrequenten Gaszählern auch mehr als ein Puls in 5 ms gezählt werden kann. Im Ringpuffer wären dann beispielsweise die Einträge: 7 Pulse bei $t=5$ ms, 14 Pulse bei $t=10$ ms etc.

Für die Berechnung des laufenden Mittelwerts wird vom aktuellen Wert im Puffer rückwärts gesucht, bis mindestens die in S4n72 eingestellte Anzahl von Pulsen gefunden wurde. Aus den beiden Zeitstempeln und der Anzahl der Impulse wird dann der Volumenstrom berechnet.

Daraus ergeben sich mehrere Probleme:

- Wenn die Differenz der Pulse zwischen dem ältesten Zählerwert und dem neuesten kleiner ist, als die in S4n72 eingestellt Anzahl, und der *Puffer noch nicht voll* ist, dann wird kein Wert berechnet. Der R-Parameter für den Volumenstrom steht auf NOTAVAIL noCALC. Es kann noch weiter gewartet werden bis neuester Wert - ältester Wert \geq S4n72 ist; solange bis der Puffer voll ist.
- Wenn die Differenz zwischen dem ältesten Zählerwert und dem neuesten kleiner ist, als die in S4n72 eingestellt Anzahl, der *Puffer aber bereits voll* ist, dann kann kein Wert berechnet werden. Bei gleichbleibendem Volumenstrom bzw. Drehzahl des Zählers ist dieser Zustand stetig, d.h. er bleibt bestehen. Der R-Parameter für den Volumenstrom wird in diesem Fall auf EFAIL bzw. S-FAIL gesetzt. Dieser Effekt kann auftreten, wenn die in S4n72 eingestellte Anzahl zu groß für den Puffer bzw. die Impulsfrequenz ist.

Beispiel:

- Der interne Puffer fasst 1000 Einträge.
- Der Timer schreibt alle 5 ms einen Wert in den Puffer.
- Der Puffer ist nach 5000 ms voll.
- $S4n72 \geq 5000$.
- Der Gaszähler generiert eine Frequenz von 1000 Hz.
- Zu jedem Timer-Signal werden deshalb im Schnitt 5 Pulse (zu eben je 5 ms) ermittelt.
- Der Erste Wert wird zum Zeitpunkt 0 s geschrieben: 5 Pulse
- Der letzte Wert wird geschrieben zum Zeitpunkt 5000 ms – Pulse 5005
- Endwert - Startwert für diese 5000 ms sind 5000 Pulse.
- Der Wert in S4n72 ist größer als diese 5000 Pulse. In dieser Situation kann nie ein kontinuierlicher Wert berechnet werden.
- Faustregel: Werte für $S4n72 \geq 1000$ sind nur sinnvoll, wenn die Frequenz des Eingangssignals unter allen Bedingungen über der des Timertickers (d.h. 200 Hz) liegt. Treten kleinere Eingangsfrequenzen auf, kommt es zum oben beschriebenen Fehlverhalten.

- Wenn der Gaszähler keine Pulse mehr generiert, z. B. weil kein Durchfluss mehr vorhanden ist, dann werden keine neuen Zählerwert/Zeitstempel Tupel mehr in den Puffer geschrieben. Die kontinuierliche Berechnung verwendet immer die in diesem Zustand vorhandenen Werte im Puffer, die sich aber nicht mehr ändern. Obwohl eigentlich kein Durchfluss mehr vorhanden ist, wird weiter ein Durchfluss angezeigt. Der Parameter *S4n73* dient dazu, diesen Zustand zu erkennen. Treffen in der in *S4n73* parametrisierten Zeit keine Impulse ein, wird der Durchfluss bis zum Eintreffen des nächsten Pulses auf 0.0 gesetzt.

Mittelwertbildende Messung:

Bei der mittelwertbildenden Messung wird der oben beschriebene Algorithmus mit dem Ringpuffer *nicht* verwendet. Stattdessen werden Zeitpunkt von Start und Ende der Messung mit Hilfe des Timer Tickers auf 5 ms genau bestimmt, und die Pulse die dazwischen liegen gezählt. Dabei kann pro 5 ms auch mehr als ein Puls gezählt werden. Aus verstrichener Zeit und Anzahl Pulse wird mit der Angabe Volumen pro Puls das aktuelle Volumen pro Zeit (QVac) bestimmt, das den Gaszähler durchströmt. Das Ende der Messung wird dabei vom Parameter Pn703 (vorgegebene Messzeit) oder Pn709 (vorgegebene Anzahl zu messender Punkte) bestimmt, je nachdem welches Ereignis früher eintritt.

Synchronisation der Gaszählermessung:

Für Messungen an denen ein Gaszähler beteiligt ist, gibt es die Option einer Synchronisation der Messzeit mit dem Startpuls für den Gaszähler.

Warum eine Synchronisation der Gaszählermessung notwendig sein kann:

In der mittelwertbildung der Gaszählermessung werden zwischen der Startbedingung und der Stopbedingung für den Gaszähler Pulse gezählt, woraus der Volumenfluss pro Zeit bestimmt wird.

Betrachten wir zuerst die Startbedingung. Die Startbedingung für die Gaszählermessung ist der erste eintreffende Puls im State 2420. Die Startbedingung für alle anderen Größen dieses Messkreises ist aber der *Eintritt* in den State 2420. Da zwischen Eintritt in State 2420 und dem ersten Puls des Gaszählers besonders bei niederfrequenten Gaszählern einige Zeit vergehen kann, werden die anderen Größen des Messkreises schon vorher aufgemittelt.

Betrachten wir nun die Stopbedingung. Die Stopbedingung für den Gaszähler kann von Parameter Pn703 (vorgegebene Messzeit) oder Pn709 (vorgegebene Anzahl zu messender Punkte) bestimmt sein, je nachdem welches Ereignis früher eintritt. Für den Fall, dass die vorgegebene Anzahl Pulse das Ende bestimmt, endet die Messung aller Größen dieses Messkreises zur gleichen Zeit. Für den Fall, dass die vorgegebene Messzeit das Ende bestimmt, kann zwischen dem zuletzt eingegangenen Puls des Gaszählers und dem tatsächlichen Ende der Messung wieder eine signifikante Zeit verstreichen. Für die Auswertung des Gaszählers wird nur die Zeit vom ersten bis zum letzten Puls verwendet. Die anderen Größen werden in diesem Fall über eine längere Zeit aufgemittelt.

Hinweis: Die Messzeit in Ry199 ist bei einem Messkreis mit einem Gaszähler immer die Zeit der Gaszählerauswertung, kann also kürzer als die vorgegebene Messzeit in Pn703 sein!

Die Folge des oben beschriebenen Sachverhalts ist, dass schon bei einem System mit nur einem Messkreis die Zeiträume, in denen die Messgrößen aufgemittelt werden, unterschiedlich sein können. Besonders relevant ist dies bei der Bestimmung der Messdichte aus Absolutdruck, Temperatur und Feuchte während der Messung. Die Messdichte wird verwendet um den aktuellen Volumenstrom QVac aus der Gaszählermessung in einen Massenstrom QMas oder Normvolumenstrom QVno umzuwandeln. Ist während der Messung beispielsweise die Temperatur nicht stabil, sondern zeigt ein zur Zeit proportionales Verhalten, handelt man sich zum Teil einen signifikanten systematischen Fehler in der Durchflussmessung von QMas oder QVno ein.

Synchronisation über S9002:

Um den systematischen Fehler auszuräumen, ist es möglich für Gaszählermessung eine Synchronisation zu aktivieren. Dies geschieht über den Parameter S9002. S9002 hat nur eine Bedeutung, wenn sich ein Gaszähler in einem gerade aktiven Messkreis befindet. Ansonsten ist der Wert von S9002 egal. S9002 = 1 bei einem aktiven Gaszähler hat zwei Auswirkungen:

- 1) Es wird im State 2410 gewartet bis der erste Puls vom Gaszähler eintrifft. Dann beginnen alle Messzeiten synchron. Soll heißen: Alle Messgrößen im Messkreis des Gaszählers, als auch alle anderen Messgrößen in optionalen weiteren Messkreisen starten mit dem ersten Puls des Gaszählers.
- 2) Ist mehr als ein Messkreis parametrisiert, wird die Messung in *allen* Messkreisen beendet, wenn das Kriterium für das Ende der Messung des Messkreises des Gaszählers eintritt. Zum Verständnis: *Nur* der Messkreis mit einem Gaszähler kann die Messzeit in anderen Messkreisen beenden.

Im Folgenden wird die Auswirkung von S9002 in Beispielen erklärt:

- *Fall 1: Synchronisation nicht aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Messzeit für den Gaszähler ist kürzer als die Messzeit für alle anderen Größen. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 2: Synchronisation nicht aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messzeit für den Gaszähler ist immer noch kürzer als die Messzeit für alle anderen Größen. Das Ende ist zwar synchron aber der Anfang nicht. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 3: Synchronisation ist aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Die Messung aller Größen startet synchron, das Ende ist aber nicht synchronisiert. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 4: Synchronisation ist aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Die Messung aller Größen startet synchron, das Ende ist ebenfalls synchron. Es kommt zu keinem systematischen Fehler.
- *Fall 5: Synchronisation nicht aktiv*, zwei Messkreise ohne Gaszähler. Messzeit Messkreis-0 = 5 s. Messzeit Messkreis-1 = 10 s. Die Messgrößen in Messkreis-0 werden über 5 s aufgemittelt. Die Messgrößen in Messkreis-1 werden über 10 s aufgemittelt. Messkreis-0 wartet in State 2420 bis Messkreis-1 fertig ist, dann wird die Messung zu State 2430 verlassen. Kein systematischer Fehler innerhalb der einzelnen Messkreise. Beide Messkreise werden aber über unterschiedliche Zeiten ausgewertet.
- *Fall 6: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise ohne Gaszähler. Messzeit Messkreis-0 = 5 s. Messzeit Messkreis-1 = 10 s. Die Messgrößen in Messkreis-0 werden über 5 s aufgemittelt. Die Messgrößen in Messkreis-1 werden über 10 s aufgemittelt. Messkreis-0 wartet in State 2420 bis Messkreis-1 fertig ist, dann wird die Messung zu State 2430 verlassen. Kein systematischer Fehler innerhalb der einzelnen Messkreise. Beide Messkreise werden aber über unterschiedliche Zeiten ausgewertet.
- *Fall 7: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Messzeit Messkreis-0 mit Gaszähler = 5 s. Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 10 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in beiden Messkreisen wird nach 5 s beendet. Das Ende der Messung des Gaszählers ist nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 8: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Messzeit Messkreis-0 mit Gaszähler = 10 s. Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 5 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in Messkreis-1 wird nach 5 s beendet. Messkreis-1 wartet in State 2420 auf das Ende der Messung in Messkreis-0. Nach 10 s wird die Messung zu State 2430 verlassen. Das Ende der Messung des Gaszählers ist nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 9: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messzeit Messkreis-0 mit Gaszähler = 20 Pulse (das dauert im Beispiel 5 s). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 10 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in beiden Messkreisen wird nach 5 s mit dem 20. Puls des Gaszählers beendet. Das Ende der Messung des Gaszählers ist synchron mit dem Rest. . Kein systematischer Fehler innerhalb der einzelnen Messkreise. Beide Messkreise werden aber über unterschiedliche Zeiten ausgewertet.
- *Fall 10: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messende Messkreis-0 mit Gaszähler nach 80 Pulsen (das soll im Beispiel exakt 10 s dauern). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 5 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in Messkreis-1 wird nach 5 s beendet. Messkreis-1 wartet in State 2420 auf das Ende der Messung in Messkreis-0. Nach 80 Pulsen (= 10 s) wird die Messung zu State 2430 verlassen. Das Ende der Messung des Gaszählers ist synchron mit dem Rest. Es kommt zu keinem systematischen Fehler.
- *Fall 11: Synchronisation nicht aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messende Messkreis-0 mit Gaszähler nach 20 Pulsen (das soll im Beispiel exakt 5 s dauern). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 10 s. Der Gaszähler startet mit

der Zählung seiner Pulse zeitversetzt zur Aufmittlung aller anderen Messgrößen mit seinem ersten Puls. Die Messung in Messkreis-0 wird mit dem 20. Puls nach 5 s beendet. Messkreis-0 wartet in State 2420 auf das Ende von Messkreis-1. Messkreis-1 beendet seine Messung nach 10 s. Die Messung des Gaszählers ist sowohl am Beginn als auch am Ende nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.

- *Fall 12: Synchronisation nicht aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messende Messkreis-0 mit Gaszähler nach 80 Pulsen (das soll im Beispiel exakt 10 s dauern). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler= 5 s. Der Gaszähler startet mit der Zählung seiner Pulse zeitversetzt zur Aufmittlung aller anderen Messgrößen mit seinem ersten Puls. Die Messung in Messkreis-1 wird nach 5 s beendet. Messkreis-1 wartet in State 2420 auf das Ende von Messkreis-0. Die Messung in Messkreis-0 wird mit dem 80. Puls nach 10 s beendet. Der Ablauf geht mit State 2430 weiter. Die Messung des Gaszählers ist nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.

11.17.7. Erweiterter Parametersatz für Accutubes

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S4n80	K: Mittelwert KFlow	(FLT) [0.6]	
S4n81	Rohrdurchmesser D_i	1E-4... 1.0 (FLT) [0.1]	in m
S4n82	Referenztemperatur	173.15...473.15 (FLT) [288.7]	Referenztemperatur zur Korrektur der thermischen Ausdehnung in Kelvin
S4n83	Thermischer Expansionskoeffizient	(FLT) [0.0]	Thermischer Expansionskoeffizient des Rohres
S4n84	Kleinste Reynoldszahl	(FLT) [2.0E3]	Wenn S4065 = 1 oder 2: Minimalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)
S4n85	Größte Reynoldszahl	(FLT) [2.0E7]	Wenn S4065 = 1 oder 2: Maximalwert der Reynoldszahl für die Iteration (dimensionslos)
S4n86	Toleranz Iteration	(FLT) [0.001]	Ende-Kriterium: Wenn die Änderung des Massenstroms von einem Iterationsschritt zum nächsten im Betrag kleiner ist als dieser Wert, wird die Iteration beendet.

Tabelle 11.32.: S-Parameter: Accutubes

11.18. S8000-Block: Analogausgänge

Es ist möglich, bis zu 10 Analogausgänge zu parametrieren. Die Ausgänge liegen dabei auf n=0..9 auf den Blöcken S8nXX.

Anmerkung

Der Wertebereich aus S8001 muss in den K-Parametern auf -1.0 .. +1.0 skaliert werden. Wie das elektische Signal weiter geleitet wird bestimmt die jeweilige Ausgangskarte. CoM4.SW hat darüber keine Information.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S8n00	Art des Ausgangs	-1..3 (<i>INT</i>) [-1]	-1: Abgeschaltet 0: Integrierter Analogausgang 1: Frequenzausgang 2: PWM Ausgang
S8n01	Auszugebender Wert	Ausdruck (<i>FLT</i>)	Ausdruck, der den auszugebenden Wert bestimmt
S8n02	Verhalten bei Fehlern	0..1 (<i>INT</i>) [1]	Wenn bei der Auswertung des Ausdrucks in S8n01 Fehler entstehen wird wie folgt reagiert: 0: Alter Wert bleibt stehen 1: Wert aus S8n03 wird ausgegeben
S8n03	Festwert für Ausgang	0.0..1.0 (<i>FLT</i>) [0.0]	Wenn der Ausdruck in S8n01 Fehler ergibt und S8n02 = 1, dann wird dieser Wert auf den Ausgang ausgegeben

Tabelle 11.33.: S-Parameter: Analogausgänge

11.18.1. Erweiterter Parametersatz für integrierte Analogausgänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S8n10	Nummer des Analogports	0..9 (<i>INT</i>) [n]	Port AOxx in der Hardwarekonfiguration.

Tabelle 11.34.: S-Parameter: Integrierte Analogausgänge

11.18.2. Erweiterter Parametersatz für integrierte Frequenzausgänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S8n20	Nummer des Frequenzausgangs	0..9 (<i>INT</i>) [n]	Port FOxx in der Hardwarekonfiguration
S8n21	Pulsweite	0.0 .. 1.0 (<i>FLT</i>) [0.5]	Pulsweiten-Modulation, sprich das Puls /Pausenverhältnis des Ausgangssignals.

Tabelle 11.35.: S-Parameter: Integrierte Frequenzausgänge

11.18.3. Erweiterter Parametersatz für integrierte PWM-Ausgänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S8n30	Nummer des PWM-Ausgangs	0..9 (<i>INT</i>) [n]	Port FOxx in der Hardwarekonfiguration
S8n31	Frequenz	0.1..1E5 (<i>FLT</i>) [1.0E3]	Frequenz des Ausgangssignals.

Tabelle 11.36.: S-Parameter: Integrierte PWM-Ausgänge

11.18.4. Erweiterter Parametersatz für Einheiten der Ausgänge

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S8n90	Type des Ausgangs	0..21 (<i>INT</i>) [10]	Physikalische Größe des Ausgangs
S8n91	Einheit des Ausgangs	0..17 (<i>INT</i>) [0]	Einheit des Ausgangs
S8n92	Nachkommastellen des Ausgangs	0..5 (<i>INT</i>) [1]	Nachkommastellen des Ausgangs
S8n93	Skalierung des Ausgangs für das Display	(<i>FLT</i>) [1.0]	Skalierung für das Display
S8n94	Offset des Ausgangs für das Display	(<i>FLT</i>) [0.0]	Offset für das Display

Tabelle 11.37.: S-Parameter: Einheiten der Ausgänge

11.19. S9000-Block: Sonderfunktionen

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9000	Messzeit für den Systemlecktest	0..9.72E4 (<i>FLT</i>) [10.0]	in Sekunden
S9001	Beruhigungszeit vor Systemlecktest	0..300 (<i>FLT</i>) [0.0]	in Sekunden
S9002	Gaszähler synchronisieren ¹	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: nicht aktiv 1: aktiv, hat nur eine Auswirkung wenn ein Gaszähler unter S4n00 ff. angelegt und als Primary gewählt wurde

Tabelle 11.38.: S-Parameter: Sonderfunktionen

Synchronisation der Gaszählermessung:

Für Messungen an denen ein Gaszähler beteiligt ist, gibt es die Option einer Synchronisation der Messzeit mit dem Startpuls für den Gaszähler.

Warum eine Synchronisation der Gaszählermessung notwendig sein kann:

In der mittelwertbildung der Gaszählermessung werden zwischen der Startbedingung und der Stopbedingung für den Gaszähler Pulse gezählt, woraus der Volumenfluss pro Zeit bestimmt wird.

Betrachten wir zuerst die Startbedingung. Die Startbedingung für die Gaszählermessung ist der erste eintreffende Puls im State 2420. Die Startbedingung für alle anderen Größen dieses Messkreises ist aber der *Eintritt* in den

State 2420. Da zwischen Eintritt in State 2420 und dem ersten Puls des Gaszählers besonders bei niederfrequenten Gaszählern einige Zeit vergehen kann, werden die anderen Größen des Messkreises schon vorher aufgemittelt.

Betrachten wir nun die Stopbedingung. Die Stopbedingung für den Gaszähler kann von Parameter Pn703 (vorgegebene Messzeit) oder Pn709 (vorgegebene Anzahl zu messender Punkte) bestimmt sein, je nachdem welches Ereignis früher eintritt. Für den Fall, dass die vorgegebene Anzahl Pulse das Ende bestimmt, endet die Messung aller Größen dieses Messkreises zur gleichen Zeit. Für den Fall, dass die vorgegebene Messzeit das Ende bestimmt, kann zwischen dem zuletzt eingegangenen Puls des Gaszählers und dem tatsächlichen Ende der Messung wieder eine signifikante Zeit verstreichen. Für die Auswertung des Gaszählers wird nur die Zeit vom ersten bis zum letzten Puls verwendet. Die anderen Größen werden in diesem Fall über eine längere Zeit aufgemittelt.

Hinweis: Die Messzeit in Ry199 ist bei einem Messkreis mit einem Gaszähler immer die Zeit der Gaszählerauswertung, kann also kürzer als die vorgegebene Messzeit in Pn703 sein!

Die Folge des oben beschriebenen Sachverhalts ist, dass schon bei einem System mit nur einem Messkreis die Zeiträume, in denen die Messgrößen aufgemittelt werden, unterschiedlich sein können. Besonders relevant ist dies bei der Bestimmung der Messdichte aus Absolutdruck, Temperatur und Feuchte während der Messung. Die Messdichte wird verwendet um den aktuellen Volumenstrom QVac aus der Gaszählermessung in einen Massenstrom QMas oder Normvolumenstrom QVno umzuwandeln. Ist während der Messung beispielsweise die Temperatur nicht stabil, sondern zeigt ein zur Zeit proportionales Verhalten, handelt man sich zum Teil einen signifikanten systematischen Fehler in der Durchflussmessung von QMas oder QVno ein.

Synchronisation über S9002:

Um den systematischen Fehler auszuräumen, ist es möglich für Gaszählermessung eine Synchronisation zu aktivieren. Dies geschieht über den Parameter S9002. S9002 hat nur eine Bedeutung, wenn sich ein Gaszähler in einem gerade aktiven Messkreis befindet. Ansonsten ist der Wert von S9002 egal. S9002 = 1 bei einem aktiven Gaszähler hat zwei Auswirkungen:

- 1) Es wird im State 2410 gewartet bis der erste Puls vom Gaszähler eintrifft. Dann beginnen alle Messzeiten synchron. Soll heißen: Alle Messgrößen im Messkreis des Gaszählers, als auch alle anderen Messgrößen in optionalen weiteren Messkreisen starten mit dem ersten Puls des Gaszählers.
- 2) Ist mehr als ein Messkreis parametrierbar, wird die Messung in *allen* Messkreisen beendet, wenn das Kriterium für das Ende der Messung des Messkreises des Gaszählers eintritt. Zum Verständnis: *Nur* der Messkreis mit einem Gaszähler kann die Messzeit in anderen Messkreisen beenden.

Im Folgenden wird die Auswirkung von S9002 in Beispielen erklärt:

- *Fall 1:* Synchronisation *nicht aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Messzeit für den Gaszähler ist kürzer als die Messzeit für alle anderen Größen. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 2:* Synchronisation *nicht aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messzeit für den Gaszähler ist immer noch kürzer als die Messzeit für alle anderen Größen. Das Ende ist zwar synchron aber der Anfang nicht. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 3:* Synchronisation *ist aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Die Messung aller Größen startet synchron, das Ende ist aber nicht synchronisiert. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 4:* Synchronisation *ist aktiv*, nur ein Messkreis mit Gaszähler, Ende der Messung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Die Messung aller Größen startet synchron, das Ende ist ebenfalls synchron. Es kommt zu keinem systematischen Fehler.
- *Fall 5:* Synchronisation *nicht aktiv*, zwei Messkreise ohne Gaszähler. Messzeit Messkreis-0 = 5 s. Messzeit Messkreis-1 = 10 s. Die Messgrößen in Messkreis-0 werden über 5 s aufgemittelt. Die Messgrößen in Messkreis-1 werden über 10 s aufgemittelt. Messkreis-0 wartet in State 2420 bis Messkreis-1 fertig ist, dann wird die Messung zu State 2430 verlassen. Kein systematischer Fehler innerhalb der einzelnen Messkreise. Beide Messkreise werden aber über unterschiedliche Zeiten ausgewertet.
- *Fall 6:* Synchronisation *ist aktiv*, zwei Messkreise ohne Gaszähler. Messzeit Messkreis-0 = 5 s. Messzeit Messkreis-1 = 10 s. Die Messgrößen in Messkreis-0 werden über 5 s aufgemittelt. Die Messgrößen in Messkreis-1 werden über 10 s aufgemittelt. Messkreis-0 wartet in State 2420 bis Messkreis-1 fertig ist, dann wird die Messung

zu State 2430 verlassen. Kein systematischer Fehler innerhalb der einzelnen Messkreise. Beide Messkreise werden aber über unterschiedliche Zeiten ausgewertet.

- *Fall 7: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Messzeit Messkreis-0 mit Gaszähler = 5 s. Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 10 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in beiden Messkreisen wird nach 5 s beendet. Das Ende der Messung des Gaszählers ist nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 8: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Messzeit in Pn703 festgelegt. Messzeit Messkreis-0 mit Gaszähler = 10 s. Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 5 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in Messkreis-1 wird nach 5 s beendet. Messkreis-1 wartet in State 2420 auf das Ende der Messung in Messkreis-0. Nach 10 s wird die Messung zu State 2430 verlassen. Das Ende der Messung des Gaszählers ist nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 9: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messzeit Messkreis-0 mit Gaszähler = 20 Pulse (das dauert im Beispiel 5 s). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 10 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in beiden Messkreisen wird nach 5 s mit dem 20. Puls des Gaszählers beendet. Das Ende der Messung des Gaszählers ist synchron mit dem Rest. . Kein systematischer Fehler innerhalb der einzelnen Messkreise. Beide Messkreise werden aber über unterschiedliche Zeiten ausgewertet.
- *Fall 10: Synchronisation ist aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messende Messkreis-0 mit Gaszähler nach 80 Pulsen (das soll im Beispiel exakt 10 s dauern). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 5 s. Beide Messkreise starten die Aufmittlung aller ihrer Messgrößen mit dem ersten Puls des Gaszählers. Die Messung in Messkreis-1 wird nach 5 s beendet. Messkreis-1 wartet in State 2420 auf das Ende der Messung in Messkreis-0. Nach 80 Pulsen (= 10 s) wird die Messung zu State 2430 verlassen. Das Ende der Messung des Gaszählers ist synchron mit dem Rest. Es kommt zu keinem systematischen Fehler.
- *Fall 11: Synchronisation nicht aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messende Messkreis-0 mit Gaszähler nach 20 Pulsen (das soll im Beispiel exakt 5 s dauern). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 10 s. Der Gaszähler startet mit der Zählung seiner Pulse zeitversetzt zur Aufmittlung aller anderen Messgrößen mit seinem ersten Puls. Die Messung in Messkreis-0 wird mit dem 20. Puls nach 5 s beendet. Messkreis-0 wartet in State 2420 auf das Ende von Messkreis-1. Messkreis-1 beendet seine Messung nach 10 s. Die Messung des Gaszählers ist sowohl am Beginn als auch am Ende nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.
- *Fall 12: Synchronisation nicht aktiv*, zwei Messkreise, einer der Messkreise mit Gaszähler. Ende der Gaszählermessung wird über die Anzahl Pulse in Pn709 festgelegt. Messende Messkreis-0 mit Gaszähler nach 80 Pulsen (das soll im Beispiel exakt 10 s dauern). Messzeit Messkreis-1 ohne Gaszähler = 5 s. Der Gaszähler startet mit der Zählung seiner Pulse zeitversetzt zur Aufmittlung aller anderen Messgrößen mit seinem ersten Puls. Die Messung in Messkreis-1 wird nach 5 s beendet. Messkreis-1 wartet in State 2420 auf das Ende von Messkreis-0. Die Messung in Messkreis-0 wird mit dem 80. Puls nach 10 s beendet. Der Ablauf geht mit State 2430 weiter. Die Messung des Gaszählers ist nicht synchron mit dem Rest. Es kommt zu einem systematischen Fehler.

11.20. S9010-Block: Basis-Systemdruck

Oft wird der Umgebungsdruck an nur einer Stelle gemessen und dann für mehrere Absolutdrücke im System als Berechnungsgrundlage verwendet. Dieser Druck wird dann als Basis-Systemdruck bezeichnet.

Dies hat mehrere Vorteile:

- Im Gegensatz zu Absolutdrucksensoren ist bei Relativdrucksensoren ein Nullabgleich meist relativ einfach.
- Der Umgebungsdruck ändert sich in der Regel nicht sehr schnell und stark, somit sind am Absolutdruck-Sensor geringere Hysterese-, Offset- oder sonstige Belastungs-Effekte zu erwarten.

- Der Umgebungsdruck steht als zusätzlicher Messwert zur Verfügung, der nicht selten ohnehin zusammen mit den übrigen Messbedingungen archiviert werden soll.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9010	System Absolutdruck	Ausdruck (<i>FLT</i>) [„"]	zb R-Parameter R0820 leer = abgeschaltet
S9011	Physikalische Größe	0..0 (<i>INT</i>) [0]	Physikalische Größe nach Abschnitt 13
S9012	Anzeige Einheit	0..17 (<i>INT</i>) [3]	Codierung siehe Abschnitt 13
S9013	Anzeige Nachkomma	0..5 (<i>INT</i>) [0]	Anzahl Nachkommastellen
S9014	KalAssi Informationen	-2..2097152 (<i>INT</i>) [-2]	Information für KalAssi -2: Deaktiviert -1: Festwert 0 .. 19: Input-Nummer des Sensors 20 .. 999: Für Spezialfälle reserviert 1000 .. 2097152: Bitcodiert: Aus mehreren Inputs gerechnet 1000 ist dabei ein Offset Beispiel: 1005: Gerechnet aus Input 0 und Input 2

Tabelle 11.39.: S-Parameter: System Absolutdruck

11.21. S9050-Block: Benutzerdefinierte physikalische Dimensionen und Einheiten

Es sind auch 10 Blöcke definiert von S9050 bis S9095 im 5er Abstand definiert. Diese Blöcke erlauben es, für die Größe mit dem Type-Code 17 bis zu 10 benutzerdefinierte Einheiten zu konfigurieren. Diese lassen sich wie die vordefinierten Einheiten verwenden. Einschränkungen sind:

- Die erste Einheit wird immer implizit als SI Einheit angenommen. Faktor und Offset a_0 bei S9050 sind deshalb immer 1.0 bzw. 0.0 und lassen sich nicht ändern.
- Die maximale String-Länge für die Display-Anzeige beträgt 7 Zeichen. Längere Strings werden für die Anzeige abgeschnitten. Eine Fehlermeldung erfolgt nicht.

Der endgültige Wert wird aus dem Wert in SI Einheiten durch Subtraktion des Offsets und Division durch den angegebenen Faktor ermittelt:

$$(\text{Eng} - a_0) \cdot \text{Faktor} = \text{SI} \quad (11.2)$$

Ist der Skalierungsfaktor 0 kommt es deshalb zu einem Laufzeitfehler.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9050	Name der Einheit	String (<i>STR</i>) [„"]	Maximal 7 Zeichen Bis zu 4 Zeichen werden direkt angezeigt, bei längeren Eingaben wechselt die Anzeige zwischen Zeichen 0-3 und dem Rest
S9051	Skalierungs-Faktor	Float (<i>FLT</i>) [1.0]	Faktor zur Umrechnung von SI zu ENG
S9052	Offset	Float (<i>FLT</i>) [0.0]	Offset a0 zur Umrechnung von SI zu ENG

Tabelle 11.40.: S-Parameter: Benutzerdefinierte physikalische Dimensionen und Einheiten

11.22. S9100-Block: Protokolldruck

Im Block S9100 werden Protokolldruckfunktionen definiert. Am Ende der Phase MEAS eines Messablaufs kann optional ein String mit Ergebnissen der Messung über eine der verfügbaren Schnittstellen oder in eine Datei ausgegeben werden.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9100	Protokolldruckfunktion nach Prüfende	Integer (<i>INT</i>) 0..3 [0]	0: inaktiv 1: Ausgabe über COMM-Schnittstelle 2: Ausgabe in Datei im Ordner <i>/tmp</i> . Achtung: Wird nicht netzausfallsicher gespeichert 3: Ausgabe über TCP/IP
S9101	Dateiname	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Name der Datei für die Ausgabe, wenn S9100 = 2
S9102	Portnummer	Integer (<i>INT</i>) [54492]	Portnummer für TCP/IP Ausgabe, wenn S9100 = 3
S9110	Formatstring #0	Ausdruck (variabel) [„"]	Siehe unten
S9111	Formatstring #1	Ausdruck (variabel) [„"]	Siehe unten
S9112	Formatstring #2	Ausdruck (variabel) [„"]	Siehe unten
S9113	Formatstring #3	Ausdruck (variabel) [„"]	Siehe unten

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9120	Ausdruck #0	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9121	Ausdruck #1	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9122	Ausdruck #2	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9123	Ausdruck #3	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9124	Ausdruck #4	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9125	Ausdruck #5	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9126	Ausdruck #6	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9127	Ausdruck #7	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9128	Ausdruck #8	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird
S9129	Ausdruck #9	Ausdruck (variabel) [„]	Ausdruck, der für Platzhalter in S9110, S9111,S9112 oder S9113 eingesetzt wird

Tabelle 11.41.: S-Parameter: Protokolldruck

Bemerkung zu den Parametern S911n

Beispiel für eine Standardbelegung des Protokolldrucks:

```

1  S9110 val="%9$s;P;%0$d;Pdif;%1$s;Pre10;%2$s;Pre11;%3$s;Pre12;%4$s; ...
2      PReg;%5$s;RQVa;%6$s;QVac;%7$s;"
3
4  # Programm
5  S9120 val="PROG[0]"
6  # Pdif
7  S9121 val="FORMAT(' %5.2f;mbar',0.01*R0201)"
8  # Aux 0
9  S9122 val="FORMAT(' %5.1f;mbar',0.01*R0220)"
10 # Aux 1

```

```

11 S9123 val="FORMAT( '%$5.1f;mbar', 0.01*R0221) "
12 # Aux 2
13 S9124 val="FORMAT( '%$5.1f;mbar', 0.01*R0222) "
14 # Aux 3
15 S9125 val="FORMAT( '%$5.1f;mbar', 0.01*R0223) "
16 # RQva
17 S9126 val="FORMAT( '%$5.2f;l/min', 6E4*R0232) "
18 # QVac
19 S9127 val="FORMAT( '%$5.2f;l/min', 6E4*R0230) "
20 # Datum-Zeit-Stempel
21 S9129 val="TimeToStr(GetTime()) "

```

%n ist dabei der Platzhalter für die einzelnen Einträge ins S911n. \$ ist dabei die Formatanweisung: s = String, d = Integer, e = Float mit Exponent, f = Float ohne Exponent, b = Integer Binärzahl, X = Integer Hexadezimalzahl.

In den Ausdrücken in S911n müssen mögliche Fehler abgefangen werden. Siehe Beispiel:

```

1 S9110 val="RPAR(201)" # Das ist FALSCH
2 { Der R-Parameter kann einen Fehler haben, die Ausgabe von S9110 waere
3   somit nicht definiert. Das Programm wird mit einem Fehler beendet. }
4
5 S9110 val="R0201" # Das ist Richtig
6 { Der R-Parameter kann einen Fehler haben, in diesem Fall traegt auch
7   der Wert von R0152 die Kennung NaN (Not a Number). }
8
9 S9110 val="RERR(201)?0.0:R0201 # Das ist auch moeglich
10 { Wenn der R-Parameter einen Fehler hat wird der Wert 0.0 ausgegeben. }
11
12 { Zusaetzlich:
13   In den init Dateien muss man die doppelten Hochkomma escapen: }
14
15 S9110 val="FORMAT( \"%%$5.2f;mbar\", 0.01*R0201) "

```

11.23. S9150-Block: Typ-Editor

Der eingebaute Typ-Editor ist nur mit Skriptcode nutzbar. Erstens muss durch ein externes Skript gezielt der Typ-Editor aufgerufen werden, zweitens muss die Liste der verfügbaren Typen durch ein Skript erzeugt werden, drittens kann die Anzeige durch Skriptcode in S9150/S9151 beeinflusst werden.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9150	init – Ausdruck zum Füllen der Liste	Ausdruck (STR) [„ ”]	Ausdruck für den Aufruf einer Funktion zum Füllen der Liste
S9151	display – Ausdruck zur Anzeige eines einzelnen Listeneintrags	Ausdruck (STR) [„ ”]	Ausdruck für den Aufruf einer Funktion zur Anzeige des Eintrags
S9152	select – Ausdruck zur Auswahl eines Eintrags	Ausdruck (STR) [„ ”]	Ausdruck für den Aufruf einer Funktion zur Auswahl des Eintrags

Tabelle 11.42.: S-Parameter: Typ-Editor

Beispiel zur Anwendung:

```
1
2 s-init.dat:
3 S9150 val="TypeMenuInit()"
4 S9151 val="TypeMenuDisplay()"
5 S9152 val="TypeMenuSelect()"
6
7 code.scr:
8
9 FUNCTION TypeMenuInit();
10 VAR Err : INT;
11 BEGIN
12   Err := TM_ADD_DIR("www/", ".typ");
13   #Err := TM_ADD_FILE("types.txt", 1);
14   IF (Err <> 0) THEN BEGIN
15     WRITELN(TOLOG, FORMAT("TypeMenu - init error: %$d", Err));
16   END;
17 END;
18
19 FUNCTION TypeMenuDisplay();
20 BEGIN
21   TM_SET_DISPLAY("      " + StrCut(TM_GET_TEXT(), 0, 2), StrCut(TM_GET_TEXT(), 3, 255));
22 END;
23
24 FUNCTION TypeMenuSelect();
25 BEGIN
26   WRITELN(TOLOG, FORMAT("TypeMenu - selected: www/%$s.type", TM_GET_TEXT()));
27 END;
```

11.24. S9170-Block: Serielles Display

Der Block S9170 enthält Parameter für das Modul zur Ansteuerung eines seriellen Displays.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9170	Schnittstelle	-1..9 (INT) [-1]	-1: Deaktiviert die Schnittstelle 0: Serielle Schnittstelle aus Block K0600 1: Serielle Schnittstelle aus Block K0610 2: Serielle Schnittstelle aus Block K0620 ...
S9171	Anzahl Zeilen	1..16 (INT) [4]	Anzahl der Displayzeilen
S9172	Zeichen pro Zeile	20..80 (INT) [20]	Anzahl der Zeichen pro Zeile im Display

Tabelle 11.43.: S-Parameter: Serielles Display

11.25. S9200-Block: Subscribe

Zur Konfiguration von „Subscribe“ dienen vier 50er Blöcke von S-Parametern ab S9200 (bzw. S9250, S9300 und S9350). Mit jedem Block können Daten von einem anderen Controller abonniert werden. Im Folgenden ist exemplarisch der Block bei S9200 dargestellt, er wiederholt sich drei mal im 50er Abstand.

Mit den Parametern ab S9210 (bzw. S9260, S9310 und S9360) wird parametrisiert, wie die empfangenen Daten aussehen und wohin sie geschrieben werden. Der erste Parameter gibt die Anzahl der Folgenden Daten an, die Folgenden definieren die Daten, die zum Subscribe-Datenblock hinzugefügt werden sollen. Im folgenden wird nur der erste dieser Parameter gezeigt.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9200	Hostname oder Seriennummer	Ausdruck (<i>STR</i>) [„“]	Je nach Wert in S9202 enthält dieser Parameter entweder Name/IP-Adresse oder die Seriennummer des Controllers, von dem Daten bezogen werden sollen
S9201	UDP Port	1025..65535 (<i>INT</i>) [54491]	Nummer des UDP Ports, von dem Daten bezogen werden sollen Muss S9400 der Gegenstelle entsprechen Die Ports 0 bis 1024 sind nicht verfügbar
S9202	Bedeutung von S9200	0..1 (<i>INT</i>) [0]	0: Erkennung der Gegenstelle über den Namen bzw. die IP-Adresse 1: Erkennung der Gegenstelle über die Seriennummer Die IP-Adresse wird dann automatisch festgestellt Ist die Gegenstelle LMF-6 oder LMF-7, muss mindestens SPELLOS 6.0.7 laufen
S9203	Version des publish-Controllers	0..1 (<i>INT</i>) [1]	Version des publish-Controllers: 0: LMF-6 oder 7 1: CoM4.sw
S9204	Datensatznummer	0..99 (<i>INT</i>) [0]	Nummer des Publish-Datensatzes, auf den sich das Abonnement bezieht; siehe Tabelle 11.45 und Tabelle 11.46
S9205	Offset Daten	0..18 (<i>INT</i>) [0]	Gibt an, ab welchem Parameter des im Publish-Controllers eingerichteten Blocks übernommen wird
S9210	Anzahl Daten	0..19 (<i>INT</i>) [0]	Gibt an, wie viele der folgenden Parameter für die Blockdefinition gültig sind

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9211	Parameter #0	-559..82999	Definiert den Datenwert 0 im benutzerdefinierten
...	...	(INT)	Subscribe-Datenblock:
S9229	Parameter #18	[0]	-559..-500: Empfangen wird ein Wert der als Integer interpretiert wird und in eine I-Variable in SUBIVAR[x] geschrieben und damit zur Verfügung gestellt wird Beispiel -510 in SUBIVAR[10] <i>Achtung:</i> Handelt es sich um keinen Integer, wird ein Laufzeitfehler mit Type Mismatch ausgegeben. 11800..11899: Der Empfangene Wert wird als R-Parameter interpretiert und in einen R-Parameter mit Fehlercode und Zahlenwert im TMS Format geschrieben 21800..21899: Der Empfangene Wert wird als R-Parameter interpretiert und in einen R-Parameter mit kompletten Informationen (Einheit, Nachkommastellen, Displayanzeige etc) im TMS Format geschrieben 41800..41899: Der Empfangene Wert wird als R-Parameter interpretiert und in einen R-Parameter mit Fehlercode und Zahlenwert im IEEE-Format geschrieben 51800..51899: Der Empfangene Wert wird als R-Parameter interpretiert und in einen R-Parameter mit kompletten Informationen (Einheit, Nachkommastellen, Displayanzeige etc.) im IEEE-Format geschrieben 71800..71899: Der empfangene Wert wird als R-Parameter interpretiert und in einen R-Parameter mit Zahlenwert und Fehlercode im IEEE-Format mit 64 Bit geschrieben 81800..81899: Der empfangene Wert wird als R-Parameter interpretiert und in einen R-Parameter mit kompletten Informationen (Einheit, Nachkommastellen, Displayanzeige etc.) im IEEE-Format mit 64 Bit geschrieben

Tabelle 11.44.: S-Parameter: Subscribe

Datensatznummer	Beschreibung
0	Nullter Block, benutzerdefiniertes Publish (siehe S9420 ff)
1	Erster Block, benutzerdefiniertes Publish (siehe S9440 ff)

Datensatznummer	Beschreibung
2	Zweiter Block, benutzerdefiniertes Publish (siehe S9460 ff)

Tabelle 11.45.: Publish Datensätze von LMF-7 und CoM4.sw

Anmerkung:

Wenn ein kompletter R-Parameter zur Übertragung gewählt wird, wird der String in Attribut name auf 20 Zeichen begrenzt, um zu LMF kompatibel zu bleiben.

Datensatznummer	Beschreibung
0	R-Parameter R0800 bis R0839 (rohe und linearisierte Eingangswerte)
1	20 Skript Integer-Variablen (Array I [])
2	20 Skript Float-Variablen, gleichzeitig R-Parameter R2800-R2819
3	R-Parameter Ry150-Ry162
5	Auswahl von R-Parametern aus Messkreis 0
6	Auswahl von R-Parametern aus Messkreis 1
7	Auswahl von R-Parametern aus Messkreis 2
10	Erster Block benutzerdefinierter Publish-Daten (siehe S92xx)
11	Zweiter Block benutzerdefinierter Publish-Daten (siehe S92xx)
12	Dritter Block benutzerdefinierter Publish-Daten (siehe S92xx)

Tabelle 11.46.: Publish Datensätze von LMF-6

Weitere Informationen

- Parameterlisten - 11.26 - S. 146 - *S9400-Block: Publish*

11.26. S9400-Block: Publish

Sind mehrere Controller durch ein Netzwerk verbunden, kann jeder Controller auf einen Teilbereich der Daten der anderen Controller zugreifen, sofern bereitgestellt. Dieser Datenaustausch ist nur innerhalb einer vertrauenswürdigen Umgebung sinnvoll und setzt voraus, dass die Datenstrukturen auf einander abgestimmt sind. Jeder Controller stellt mehrere Datensätze für andere zugelassene Teilnehmer bereit (siehe Parameter S9401 und S9402), entfaltet aber zunächst keine Netz-Aktivität. Erst wenn ein anderer Controller bestimmte Teilbereiche dieser bereitgestellten Datensätze anfordert („Subscribe“,) werden diese aktiv versandt („Publish“). Die Anzahl der Empfänger ist nur durch den verfügbaren Speicherplatz begrenzt.

Zur Konfiguration von „Publish“ dienen die S-Parameter bei S9400:

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9400	UDP Port	0..65535 (<i>INT</i>) [54491]	Nummer des UDP Ports, auf dem der Controller Abfragen entgegennimmt Ein Wert von 0 schaltet das Feature ab Die Ports 0 bis 1024 sind nicht verfügbar
S9401	Liste erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Diese Gegenstellen dürfen Daten abonnieren. Wird nur beim Aufbau einer neuen Verbindung abgefragt
S9402	Liste nicht erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>). [„"]	Diese Gegenstellen dürfen keine Daten abonnieren. Wird nur beim Aufbau einer neuen Verbindung abgefragt.
S9403	Minimale Zeit zwischen zwei Updates	0.0..2.4 (<i>FLT</i>) [0.2]	Wert in Sekunden. Die Zeit zwischen zwei Updates ist nie kleiner als die hier eingestellte Zeit.
S9404	Update-Modus	0..1 (<i>INT</i>) [0]	Bestimmt, ob nach Ablauf der Mindestzeit immer, oder nur bei Änderungen der Daten ein Update verschickt wird. 0: Nur bei Änderungen senden. 1: Immer senden.

Tabelle 11.47.: S-Parameter: Publish

1:

In den ALLOW/DENY Parametern kann eine mit Semikolon getrennte Listen von Netzen angegeben werden.

Notation:

Net[/Bits];Net[/Bits].

Die /Bits sind optional und geben die Subnetzmaske an. Ist /Bits nicht gesetzt wird /32 angenommen, dann gilt also nur die angegebene IP-Adresse. Damit können sowohl einzelne Hosts erlaubt/verboten werden (Net = IP-Adresse des Hosts) oder auch ganze (Sub-)Netze.

Definition von Subnetzen:

192.0.0.0/8 betrifft alle 192.er Adressen

192.168.0.0/16 betrifft alle 192.168er Adressen

192.168.42.0/24 betrifft alle 192.168.42.er Adressen

192.168.42.63/32 betrifft nur die genannte IP-Adresse

Beispiele:

2 IP-Adressen:

192.168.42.43; 192.168.42.44

2 Netze

192.168.42.0/24;192.168.72.0/24

Mit den Parametern bei S9420 können 3 Blöcke / Datensätze von Publish-Daten konfiguriert werden (siehe auch Tabelle 11.45). Für jeden dieser Blöcke sind 20 Parameter vorhanden. Der erste gibt die Anzahl der folgenden Daten an, die Folgenden definieren die Daten, die zum Publish-Datenblock hinzugefügt werden sollen. Im folgenden ist exemplarisch der Parameterblock bei S9420 dargestellt, er wiederholt sich noch zweimal bei S9440 und S9460.

Weiterführende Informationen:

- Parameterlisten - 11.25 - S. 144 - *S9200-Block: Subscribe*

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9420	Anzahl Daten	0..19 (<i>INT</i>) [0]	Gibt an, wie viele der folgenden Parameter für die Blockdefinition gültig sind
S9421	Parameter #0	-559..82999	Definiert den Datenwert 0 im benutzerdefinierten Publish-Datenblock:
...	...	(<i>INT</i>)	-559..-500: Der Wert eines Integers wird übertragen
S9439	Parameter #18	[0]	Der Integer kann im Skript beschrieben werden über die CoM4.sw-Variable <code>PUBIVAR[x]</code> Beispiel <code>PUBIVAR[4]</code> wird mit -504 übertragen und enthält einen 32-Bit Integer -499..-400: Der Wert eines NET-IO-Ausgangs -399..-300: Der Wert eines NET-IO-Eingangs -299..-200: Der Wert eines Digitalausgangs (Index in S1800 ff.) -199..-100: Der Wert eines Digitaleingangs -6: NetIO64 Output Upper (32 Bit) -5: NetIO64 Output Lower (32 Bit) -4: NetIO32 Input (32 Bit) -3: Ein Zähler, der sich bei jeder Neukonfiguration des jeweiligen Publish-Blocks hoch zählt -2: Die aktuelle Controller-Zeit in Ticks -1: Der aktuelle Mainstate 10000..12999: Fehlercode und Zahlenwert des jeweiligen R-Parameters im TMS Format 20000..22999: Komplette R-Parameter im TMS Format 40000..42999: Fehlercode und Zahlenwert des jeweiligen R-Parameters im IEEE Format 50000..52999: Komplette R-Parameter im IEEE Format 70000..72999: Fehlercode und Zahlenwert des jeweiligen R-Parameters im IEEE Format mit 64 bit 80000..82999: Komplette R-Parameter im IEEE Format mit 64 bit

Tabelle 11.48.: S-Parameter: Publish weitere Infos

11.27. S9500-Block: NET-IO-Schnittstelle

Das System kann das Ergebnis der in Block S13xx definierten Ausdrücke über eine Netzverbindung zur Verfügung stellen. Über diese Netzverbindung stehen auch virtuelle Eingänge zur Verfügung, die in Ausdrücken entweder mit $NI[x]$ (Wert von Bit x) oder mit $NI32$ (Dezimaldarstellung aller NET-IO-Eingänge) abgefragt werden können. Der folgende Block spezifiziert die Verbindungsparameter für die Netzverbindung.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9500	TCP Port	0..65535 (<i>INT</i>) [0]	0: keine Verbindung über Netzwerk 1025..65535: TCP Portnummer, auf dem der Controller auf eingehende Verbindungen wartet Standardwert bei eingerichteter NET-IO-Schnittstelle: 54488 (früher 54492)
S9501	Liste erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Diese Gegenstellen dürfen eine Verbindung herstellen. Nur relevant wenn Gegenstellen verboten sind. Hier wird dieses Verbot mit aktiv erlaubten Gegenstellen überschrieben.
S9502	Liste nicht erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck (<i>STR</i>) [„"]	Diese Gegenstellen dürfen keine Verbindung herstellen. Wenn nichts verboten ist, sind alle Gegenstellen erlaubt. Wird durch die erlaubten Gegenstellen überschrieben.
S9505	Timeout für virtuelle Eingänge	0.0..86400.0 (<i>FLT</i>) [0]	Wert in Sekunden. Wird länger als die eingestellte Zeit keine Eingabe empfangen, bricht das System die Verbindung ab. Ein Wert von 0 schaltet den Timeout ab.
S9506	Timeout für virtuelle Ausgänge	0.0..86400.0 (<i>FLT</i>) [0]	Wert in Sekunden . Wird länger als die eingestellt Zeit kein Ausgangswert geliefert, weil keine Änderungen vorliegen, dann wird das Senden erzwungen. Ein Wert von 0 schaltet den Timeout ab.
S9507	Format der Ausgabe	Ausdruck (<i>STR</i>)	Ein String, der angibt, in welchem Format die Ausgabedaten verschickt werden. Standard nach TTI-Konvention: "NO %1\$8.8Xh %0\$8.8Xh\r\n" für 64-Bit. "NO %0\$8.8Xh\r\n" für 32-Bit. Es sind auch andere Formate möglich.

Tabelle 11.49.: S-Parameter: Virtuelle Ein- und Ausgänge

1:

In den ALLOW/DENY Parametern kann eine mit Semikolon getrennte Listen von Netzen angegeben werden.

Notation:

Net[/Bits];Net[/Bits].

Die /Bits sind optional und geben die Subnetzmaske an. Ist /Bits nicht gesetzt wird /32 angenommen, dann gilt also nur die angegebene IP-Adresse. Damit können sowohl einzelne Hosts erlaubt/verboten werden (Net = IP-Adresse des Hosts) oder auch ganze (Sub-)Netze.

Definition von Subnetzen:

192.0.0.0/8 betrifft alle 192.er Adressen

192.168.0.0/16 betrifft alle 192.168er Adressen

192.168.42.0/24 betrifft alle 192.168.42.er Adressen

192.168.42.63/32 betrifft nur die genannte IP-Adresse

Beispiele:

2 IP-Adressen:

192.168.42.43; 192.168.42.44

2 Netze

192.168.42.0/24;192.168.72.0/24

Weiterführende Informationen

- Parameterlisten - 11.11 - S. 113 - *S-Parameter: Virtuelle Ausgänge*

11.28. S9600-Block: AK-Schnittstelle

Das System verfügt über eine AK-Protokoll Schnittstelle via TCP/IP, die mit den folgenden Parametern konfiguriert werden kann.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9600	Verbindungs-Einstellungen	-1..65535 (<i>INT</i>) [-1]	Unterscheidung seriell oder TCP/IP: -1: Deaktiviert die Schnittstelle 0: Serielle Schnittstelle aus Block K0600 1: Serielle Schnittstelle aus Block K0610 2: Serielle Schnittstelle aus Block K0620 ... > 10: TCP/IP Schnittstelle aktiv, S9600 gibt dabei die Portnummer an. Portnummer muss sich im Range 1025..65535 befinden.
S9601	Liste erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck [„]	Diese Gegenstellen dürfen eine Verbindung herstellen
S9602	Liste nicht erlaubter Gegenstellen ¹	Ausdruck [„]	Diese Gegenstellen dürfen keine Verbindung herstellen
S9610	Start-Code	1..255 (<i>INT</i>) [2]	Nachrichten beginnen mit diesem Code, Default: STX (ASCII 2)
S9611	Ende-Code	1..255 (<i>INT</i>) [3]	Nachrichten enden mit diesem Code, Default: ETX (ASCII 3)

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9612	Don't Care Byte	1..255 (INT) [32]	Wert für das „Don't Care“ Byte, Default: Leerzeichen (ASCII 32)
S9620	Ausdruck für Fehler	Ausdruck (Integer)	Fehlerstatus der Anlage FALSE = kein Fehler
S9621	Ausdruck für SPS-Eingänge	Ausdruck (Integer)	Der hier ermittelte Wert kann folgende Statusleitungen weiter geben. Default: Bit 0: SPS_READY Bit 1: SPS_END Bit 2: nicht belegt Bit 3: SPS_Fail
S9622	Benutzerdefinierter Wert für ASTZ0	Ausdruck (STRING)	Es können Ausdrücke verwendet werden, die einen beliebigen String generieren zu Ausgabe an die übergeordnete Steuerung s. AK-Protokoll
S9623	Benutzerdefinierter Wert für ASTZ1	Ausdruck (STRING)	Es können Ausdrücke verwendet werden, die einen beliebigen String generieren zu Ausgabe an die übergeordnete Steuerung s. AK-Protokoll
S9624	Benutzerdefinierter Wert für ASTZ2	Ausdruck (STRING)	Es können Ausdrücke verwendet werden, die einen beliebigen String generieren zu Ausgabe an die übergeordnete Steuerung s. AK-Protokoll
S9625	Benutzerdefinierter Wert für ASTZ3	Ausdruck (STRING)	Es können Ausdrücke verwendet werden, die einen beliebigen String generieren zu Ausgabe an die übergeordnete Steuerung s. AK-Protokoll
S9626	Benutzerdefinierter Wert für ASTZ4	Ausdruck (STRING)	Es können Ausdrücke verwendet werden, die einen beliebigen String generieren zu Ausgabe an die übergeordnete Steuerung s. AK-Protokoll

Tabelle 11.50.: S-Parameter: Konfiguration AK-Schnittstelle

1:

In den ALLOW/DENY Parametern kann eine mit Semikolon getrennte Listen von Netzen angegeben werden.

Notation:

Net[/Bits];Net[/Bits].

Die /Bits sind optional und geben die Subnetzmaske an. Ist /Bits nicht gesetzt wird /32 angenommen, dann gilt also nur die angegebene IP-Adresse. Damit können sowohl einzelne Hosts erlaubt/verboten werden (Net = IP-Adresse des Hosts) oder auch ganze (Sub-)Netze.

Definition von Subnetzen:

192.0.0.0/8 betrifft alle 192.er Adressen

192.168.0.0/16 betrifft alle 192.168er Adressen

192.168.42.0/24 betrifft alle 192.168.42.er Adressen

192.168.42.63/32 betrifft nur die genannte IP-Adresse

Beispiele:

2 IP-Adressen:

192.168.42.43; 192.168.42.44

2 Netze

192.168.42.0/24; 192.168.72.0/24

11.29. S9700-Block: Ablaufsteuerung

Beispiel:

S9700 val=2020

S9701 val="MainState2020()"

Der Block S9700 enthält 50 Skriptzuordnungen. Die Parameter bei S9700 und S9701 wiederholen sich fünfzig mal im 2er Abstand.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9700	State-Skript: Maschinenzustand	0..9999 (<i>INT</i>) [0]	Maschinenzustand, an den das Skript in S9701 gekoppelt werden soll
S9701	State-Skript: Aufruf	Ausdruck (<i>STR</i>) [„ ”]	Ausdruck für den Aufruf der State Funktion Bsp.: S9701 val= ‘ ‘ State2020() ’ ’
S9702	State-Skript: Maschinenzustand	0..9999 (<i>INT</i>) [0]	Maschinenzustand, an den das Skript in S9701 gekoppelt werden soll
S9703	State-Skript: Aufruf	Ausdruck (<i>STR</i>) [„ ”]	Ausdruck für den Aufruf der State Funktion Bsp.: S9703 val= ‘ ‘ State2030() ’ ’

Tabelle 11.51.: S-Parameter: Ablaufsteuerung

11.30. S9800-Block: UBI Funktion

Beispiel:

S9800 val="ubi()"

Der Block S9800 enthält einen Verweis auf ein Skript, das in Abhängigkeit eines Ausdrucks ausgeführt wird.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9800	Ubi-Funktion: Aufruf	Ausdruck (<i>STR</i>) [„ ”]	Ausdruck für den Aufruf der ubi Funktion Die Ubifunktion ist die Funktion die im Hintergrund jeden Zyklus durchlaufen wird

Tabelle 11.52.: S-Parameter: Scriptcode ubi

11.31. S9810-Block: Kommandofunktionen

Der Block S9810-S9895 enthält Verweise auf bis zu 18 Funktionen, die durch Kommandos über die COMM-Schnittstelle ausgeführt werden. Im folgenden ist exemplarisch der erste Block bei S9810 dargestellt, er wiederholt sich 18-mal im 5er Abstand (S9815 ff., S9820 ff.).

Ab CoM4.sw v2.1.0 können auch den Kommandofunktionen auch Argumente übergeben werden.

Parameter	Bedeutung	Werte	Erläuterungen
S9810	Kommando-Funktion: Kommando	Ausdruck (STR) [„"]	Kommando für die COMM-Schnittstelle Bsp: S9810 val=PLOT
S9811	Kommando-Funktion: Aufruf	Ausdruck (STR) [„ "]	Ausdruck für den Aufruf der Kommando Funktion Bsp S9811 val=plot()
S9812	Option Kommando mit Argument	0..1 (INT) [0]	0 : Der Ausdruck in S9811 wird beim Eingang des Kommandos ausgeführt 1 : Beim Eingang des Kommandos wird in der Datei <i>code.scr</i> eine Funktion mit dem selben Namen wie das Kommando in S9810 gesucht und ausgeführt. Diese Funktion kann dann auch Argumente haben.

Tabelle 11.53.: S-Parameter: Scriptcode COMM

12. T-Parameter / Frei definierbare String-Parameter

Frei definierbare T-Parameter können in Ausdrücken oder in Skripten verwendet werden. Änderungen werden erst nach ACTIVATE, TEMP oder SAVE wirksam. Es stehen die Parameter T0000 - T0099 zur Verfügung.

Beispiel:

```
1 T0000 val="Hallo Welt"  
2 T0001 level=$008 val="Foo"
```


13. Physikalische Größen und deren Einheiten

Liste der physikalischen Größen die in CoM4.sw verfügbar sind. Für jede physikalische Größe sind mehrere Einheiten möglich

Physikalische Größe	Type Code
Benutzerdefiniert S9050 ff. siehe Abschnitt Parameterlisten - 11.21 - S. 139 - <i>S9050-Block: Benutzerdefinierte physikalische Dimensionen und Einheiten</i>	17
Beschleunigung	16
Dichte	3
Dimensionslos	10
Drehmoment	22
Druck	0
Druckänderung pro Zeit	6
Fläche	24
Energie	19
Frequenz	21
Geschwindigkeit	15
Kraft	18
Leistung	20
Masse	9
Massenstrom	2
Spannung	11
Strom	12
Temperatur	5
Viskosität	4
Volumen	8
Volumenstrom	1
Weg	14
Widerstand	13
Winkel	23
Zeit	7

Physikalische Größe

Type Code

Tabelle 13.1.: Übersicht der physikalischen Größen, alphabetisch

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
<i>Druck:</i> <i>Type Code 0</i>		
Pascal	0	Pa
HektoPascal	1	hPa
KiloPascal	2	kPa
Millibar	3	mbar
Bar	4	bar
techn. Atmosphäre	5	at
phys. Atmosphäre	6	atm
inch Quecks.säule @0°C	7	inHG
inch Wassersäule @4°C	8	inWC
PSI / Pounds/in ²	9	lbi2
Pounds/ft ²	10	lbf2
mm Quecks.säule @0°C	11	mmHG
mm Wassersäule @4°C	12	mmWC
PSI / Pounds /in ²	13	psi
Torr	14	Torr
mm Wasser @20° C	15	mmWC
inch Ws @20°C	16	inWC
Megapascal	17	MPA
<i>Volumenstrom:</i> <i>Type Code 1</i>		
m ³ /sec	0	m3/s
m ³ /min	1	m3/m
m ³ /hour	2	m3/h
Liter/sec	3	L/s
Liter/min	4	L/m
Liter/hour	5	L/h
cm ³ /sec	6	cm3s

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
cm ³ /min	7	cm3m
cm ³ /hour	8	cm3/h
ft ³ /sec	9	CFS
ft ³ /min	10	CFM
ft ³ /hour	11	CFH
inch ³ /sec	12	CIS
inch ³ /min	13	CIM
inch ³ /h	14	CIH
ml/sec	15	ml/s
ml/min	16	ml/m
ml/hour	17	ml/h
μl/sec	18	ul/s
μl/min	19	ul/m
μl/hour	20	ul/h

*Massenstrom:
Type Code 2*

kg/sec	0	kg/s
kg/min	1	kg/m
kg/hour	2	kg/h
g/sec	3	g/s
g/min	4	g/m
g/hour	5	g/h
lb/sec	6	PPS
lb/min	7	PPM
lb/hour	8	PPH
mg/s	9	mg/s
mg/min	10	mg/m
mg/h	11	mg/h

*Dichte:
Type Code 3*

Kg/m ³	0	kgm3
g/m ³	1	g/m3
lb/ft ³	2	lbcf

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
lb/inch ³	3	lbci
<i>Viskosität: Type Code 4</i>		
Pascalsek.	0	Pa · s
Micropoises	1	uPoi
Centipoises	2	cPoi
Punds / (in · s)	3	lbis
<i>Temperatur: Type Code 5</i>		
Kelvin	0	K
Celsius	1	"C
Fahrenheit	2	"F
Rankine	3	"R
milli Kelvin	4	mK
<i>Druckänderung pro Zeit: Type Code 6</i>		
Pascal/sec.	0	Pa/s
Pascal/Min.	1	Pa/m
Pascal/h	2	Pa/h
Millibar/sec	3	mb/s
Millibar/min	4	mb/m
Millibar/hour	5	mb/h
Bar/sec	6	b/s
Bar/min	7	b/m
Bar/hour	8	b/h
Pounds /in ² /sec	9	PSIs
Pounds /in ² /min	10	PSIm
Pounds /in ² /hour	11	PSIh
<i>Zeit: Type Code 7</i>		

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
Sekunde (s)	0	sec
Minute (min)	1	min
Stunde (h)	2	hour
Tag	3	day
Millisekunde	4	msec
Mikrosekunde	5	usec

Volumen:
Type Code 8

m ³	0	m3
Liter	1	Lit
cm ³	2	cm3
ft ³	3	CF
inch ³	4	CI
mm ³	5	mm3
ml	6	ml

Masse:
Type Code 9

kg	0	kg
g	1	g
lb	2	lb
t	3	t

Dimensionslos:
Type Code 10

Faktor 1	0	-
Prozent %	1	%
Kilo	2	E+03
Mega	3	E+06
Milli	4	E-03
Mikro	5	E-06
Nano	5	E-09
Femto	5	E-12

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
Piko	5	E-15
<i>Spannung: Type Code 11</i>		
Volt	0	V
MilliVolt	1	mV
MikroVolt	2	uV
<i>Strom: Type Code 12</i>		
Ampere	0	A
Milliampere	1	mA
Mikroampere	2	uA
<i>Widerstand: Type Code 13</i>		
Ohm	0	Ohm
MilliOhm	1	mOhm
KiloOhm	2	kOhm
MegaOhm	3	MOhm
<i>Weg: Type Code 14</i>		
Meter (m)	0	m
Centimeter (cm)	1	cm
Millimeter (mm)	2	mm
Kilometer (m)	3	km
Fuß (ft)	4	feet
Zoll / inch (in)	5	inch
yard (yd)	6	yard
mile (mil)	7	mile
Mikrometer (μ)	8	mu

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
<i>Geschwindigkeit:</i> <i>Type Code 15</i>		
Meter/Sekunde (m/s)	0	m/s
Meter/Minute (m/min)	1	m/min
Kilometer/Stunde (km/h)	2	km/h
Kilometer/Sekunde (km/s)	3	km/s
Inch/Sekunde (in/s)	4	in/s
Fuß/Sekunde (ft/min)	5	ft/s
Yard/Sekunde (yd/s)	6	yd/s
Meile/Sekunde (mil/s)	7	mps
Meilen/Minute (mil/min)	8	mpm
Meilen/Stunde (mil/h)	9	mph
Knoten	10	knot
Zentimeter/Sekunde	11	CMPS
Millimeter/Sekunde	12	MMPS
<i>Beschleunigung:</i> <i>Type Code 16</i>		
Meter/Sekunde ² (m/s ²)	0	m/s2
Fuß/Sekunde ² (ft/s ²)	1	fts2
<i>Benutzerdefiniert:</i> <i>Type Code 17</i>		
SI-Einheit	0	Wird in S9050 - S9095 definiert
Einheit 1	1	Wird in S9050 - S9095 definiert
Einheit 2	2	Wird in S9050 - S9095 definiert
Einheit 3	3	Wird in S9050 - S9095 definiert
Einheit 4	4	Wird in S9050 - S9095 definiert
Einheit 5	5	Wird in S9050 - S9095 definiert
<i>Kraft:</i> <i>Type Code 18</i>		
Newton	0	N
Dyn	1	dyne
KiloNewton	2	kN

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
pound force	3	lbf
poundel	4	pdl
<i>Energie: Type Code 19</i>		
Joule	0	J
Wattsekunde	1	Ws
Wattstunde	2	Wh
KiloWattstunde	3	kWh
MegaWattstunde	4	MWh
Kalorie	5	cal
KiloKalorie	6	kcal
British Thermal Unit	7	btu
<i>Leistung: Type Code 20</i>		
Watt	0	W
KiloWatt	1	kW
MegaWatt	2	MW
Kalorie/Sekunde	3	c/s
KiloKalorie / Stunde	4	kc/h
BTU/Minute	5	btum
BTU/Stunde	6	btuh
<i>Frequenz: Type Code 21</i>		
Hertz	0	Hz
KiloHertz	1	kHz
MegaHertz	2	MHz
1/Minute	3	1/m
1/Stunde	4	1/h
<i>Drehmoment: Type Code 22</i>		

Einheit	Unit Code	Anzeige im Display
nm	0	-
lbft	1	-
<i>Winkel: Type Code 23</i>		
Rad	0	-
Deg	1	-
<i>Fläche: Type Code 24</i>		
m ²	0	-
cm ²	1	-
mm ²	2	-

Tabelle 13.2.: Übersicht der physikalischen Größen und Einheiten

Index

- Analogeingänge
 - Linearisierung, 119
 - Nummerierung der Kanäle, 43
- Benutzerlevel
 - Beispiel F-Parameter, 39
 - Beispiel S-Parameter, 111
 - Beispiel T-Parameter, 155
- Bewertung
 - P-Parameter, 78
- Bezugsrechnung
 - Parametrierung, 66
- Display
 - Konzept D-Parameter, 27
- Einheiten
 - Unit Codes, 157
- Einheiten u. Nachkommastellen
 - Übersicht, 70
- Gaszähler
 - Beispiel, 131
 - Hinweise zur Parametrierung, 131
 - Änderungen seit LMF-6, 131
- Korrekturrechnung
 - Parametrierung, 72
- Laufschrift
 - Laufschrift setzen, 82
- Linearisierung
 - Analogeingänge, 119
 - Primärelemente, 124
- Messergebnisse
 - R-Parameter, 85
- Messgrößen
 - Bezugsrechnung, 66
 - Korrekturrechnung, 72
 - Übersicht, 63
- Messkreise
 - Zeiten, 82
- NET-IO-Schnittstelle
 - S-Parameter, 149
- Nullung
 - Beispiel S-Parameter, 117
- Parameter
 - Beispiel *i-ini.dat*, 41
 - ändern, 15
- Parameterdateien
 - Attribute, 14
 - Beispiel, 14
 - Beispiel F-Parameter, 39
 - Beispiel T-Parameter, 155
 - Übersicht, 13
- Physikalische Größen
 - Größen, 157
 - Unit Codes, 157
- Primärelemente
 - Linearisierung, 124
- Programme
 - P-Parameter, 59
- Publish/Subscribe
 - Publish S-Parameter, 146
 - Subscribe S-Parameter, 144
- R-Parameter
 - Beispiel, 103
 - Fehlercodes, 102
- Regler
 - Kaskadiert, 74
 - Konzept, 74
 - Parametrierung, 77
 - PID Anteil Bestimmung nach Ziegler - Nichols, 75
- Slotkarten
 - Nummerierung der Kanäle, 43
- Subprogramme
 - Konzept, 17, 80
 - Logische Parameterblöcke, 80
 - P-Parameter, 80
 - Parameterblöcke B-Parameter, 17
 - Sinn und Zweck, 17
- Systemabsolutdruck
 - Beispiel: Anwendung mit Relativdrucksensoren, 67, 68
- Tasten
 - Standard Parametrierung, 117
- Typ-500 Karte
 - Auflösung und minimale Frequenz, 48
- Ventile

Beispiel Parametrierung, 118

