

Betriebsanleitung Baureihe S700

Extraktive Gasanalytoren



Beschriebenes Produkt

Produktname: S700
Ausführungen: S710
S710 CSA
S711
S711 CSA
S715-Standard
S715 CSA
S715 Ex
S720 Ex
S721 Ex

2025-10Firmware:Ab Version 1.6

Die Spezialfunktionen für die Wasseranalytoren der Baureihe TOCOR sind in diesem Dokument nicht beschrieben.

Hersteller

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Deutschland

Fertigungsstandort

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Poppenbütteler Bogen 9b
22399 Hamburg
Deutschland

Rechtliche Hinweise

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig.

Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument

Dieses Dokument ist ein Originaldokument der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	12
1.1	Symbole und Dokumentkonventionen	12
1.1.1	Warnsymbole	12
1.1.2	Warnstufen und Signalwörter	12
1.1.3	Hinweissymbole	13
1.2	Zusätzliche Dokumente	13
1.3	Datenintegrität	13
2	Zu Ihrer Sicherheit	14
2.1	Die wichtigsten Gefahren	14
2.2	Die wichtigsten Betriebshinweise	15
2.3	Bestimmungsgemäße Anwendung.....	16
2.3.1	Vorgesehene Benutzer (Zielgruppe)	16
2.3.2	Vorgesehener Anwendungsbereich	16
2.3.3	Schnittstellenkonverter	16
2.4	Anwendungseinschränkungen (Übersicht)	17
2.5	Verantwortung des Anwenders.....	18
3	Produktbeschreibung.....	19
3.1	Anwendungsprinzip.....	19
3.2	Produktidentifikation	19
3.3	Eigenschaften der Gehäusetypen	21
3.3.1	S710/S711 · S710 CSA/S711 CSA.....	21
3.3.2	S715-Standard · S715 CSA	22
3.3.3	S715 Ex	24
3.3.4	S720 Ex/S721 Ex.....	25
3.3.5	CSA-Versionen.....	26
3.4	Know-How für den S700.....	27
3.4.1	Besondere Vorzüge	27
3.4.2	Analysator-Module	28
3.4.3	Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR.....	28
3.4.4	Analysator-Module für O ₂ -Messung.....	29
3.4.5	Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation	30
3.5	Zusatzausstattungen (Optionen).....	31
3.6	Wegweiser zum Gebrauch des S700	33
3.6.1	Was müssen Sie tun?.....	33
3.6.2	Was können Sie außerdem tun?	34
3.6.3	Wenn Sie zuerst die Bedienung kennen lernen möchten	35
3.7	Schnittstellenkonverter.....	35
3.7.1	Anwendungsfall 1 - Virtuelle Serielle Schnittstelle.....	35
3.7.2	Anwendungsfall 2 - Modbus TCP Gateway	36
4	Installation.....	37
4.1	Lieferumfang	37

4.2	Sicherheitshinweise zum Transport.....	38
4.2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise zum Heben und Tragen	38
4.2.2	Besondere Sicherheitshinweise zu den Gehäusen	38
4.3	Sicherheitshinweise zur Installation	39
4.3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise zur Installation	39
4.3.2	Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen	39
4.3.3	Sicherheitshinweise zu elektrischer Sicherheit	40
4.3.4	Sicherheitshinweise zu Hitze	41
4.3.5	Allgemeine Sicherheitshinweise zur Gasmesstechnik	41
4.3.6	Sicherheitsmaßnahmen gegen gefährliche Gase.....	42
4.3.7	Hinweis für Geräte mit Messbereich bis 100 % O ₂	42
4.4	Montage des Gehäuses.....	43
4.4.1	Montageort, Umgebungsbedingungen	43
4.4.2	Gehäuse montieren	44
4.5	Messgas-Anschlüsse	45
4.5.1	Projektierung der Messgas-Zufuhr	45
4.5.2	Mögliche Gefahren durch das Messgas	49
4.5.3	Mögliche Anwendungseinschränkungen beim Messgas	50
4.5.4	Messgas-Eintritt anschließen (SAMPLE)	51
4.5.5	Messgas-Austritt anschließen (OUTLET)	51
4.5.6	Zusätzliche Gaswege anschließen (REF./REF. OUT - Option) ...	51
4.6	Spülgas-Anschlüsse (Option)	52
4.7	Gehäuseentlüftung (Option).....	53
4.8	Öffnen und Schließen des Gehäuses	54
4.8.1	Sicherheitsmaßnahmen vor dem Öffnen des Gehäuses	54
4.8.2	Gehäuse öffnen	55
4.8.3	Gehäuse schließen	56
4.9	Installation von Kabeln (S715/S720 Ex/S721 Ex)	57
4.9.1	Geeignete Kabel für explosionsgefährdete Bereiche	57
4.9.2	Richtige Verwendung der Kabeleinführungen	57
4.9.3	Richtige Installation von Kabeln	58
4.10	Netzanschluss	59
4.10.1	Sicherheitshinweise zum Netzanschluss	59
4.10.2	Separate Netzsicherung verwenden	60
4.10.3	Separaten Trennschalter installieren	60
4.10.4	Netzkabel anschließen	61
4.11	Signalanschlüsse	64
4.11.1	Ausführung der Anschlussklemmen.....	64
4.11.2	Geeignete Signalkabel	64
4.11.3	Maximale Belastung der Signalanschlüsse	65
4.11.4	Ausgänge für Signalspannung (Hilfsspannung).....	65
4.11.5	Signalanschlüsse vor Induktionsspannungen schützen	66
4.12	Messwertausgänge.....	67
4.13	Analogeingänge	68

4.14	Schaltausgänge	69
4.14.1	Schaltfunktionen	69
4.14.2	Elektrisches Funktionsprinzip	69
4.14.3	Anschlusskontakte (Steckerbelegung)	70
4.15	Steuereingänge	72
4.15.1	Steuerfunktionen	72
4.15.2	Elektrisches Funktionsprinzip	72
4.16	Eigensichere Messwertausgänge	73
4.17	Digitale Schnittstellen	75
4.17.1	Funktion der Schnittstellen	75
4.17.2	Schnittstellen anschließen	75
4.18	Ethernet Schnittstellenkonverter zur Modbus TCP Kommunikation	76
4.19	Bestimmungsgemäße Verwendung	76
4.20	Qualifikation des Anwenders	76
4.21	Produktbeschreibung	76
4.21.1	Anwendungsfall 1 - Virtuelle Serielle Schnittstelle	76
4.21.2	Anwendungsfall 2 - Modbus TCP Gateway	77
4.22	Verwendung	78
4.22.1	Vorbereitungen	78
4.22.2	Änderung der IP-Adresse	78
4.22.3	Passwortänderung	79
4.22.4	Einstellungen für Anwendungsfall 1 - Virtuelle Serielle Schnittstelle	80
4.22.5	Einstellungen für Anwendungsfall 2 - Modbus Gateway	84
4.22.6	Notfall-Konfiguration	85
5	Inbetriebnahme	87
5.1	Einschaltprozedur	87
5.2	Messbetrieb vorbereiten	88
6	Bedienung (allgemein)	89
6.1	LEDs	89
6.2	Statusmeldungen im Display	90
6.3	Bedienungsprinzip	91
6.3.1	Funktionswahl	91
6.3.2	Display bei Menü-Funktionen (Beispiel)	91
6.3.3	Funktionstasten	92
6.3.4	Menü-Ebenen	93
7	Standard-Funktionen	94
7.1	Hauptmenü	94
7.2	Mess-Anzeigen	95
7.2.1	Gemeinsame Darstellung aller Messkomponenten	95
7.2.2	Große Anzeige für eine ausgewählte Messkomponente	96
7.2.3	Linienschreiber-Simulation	96

7.3	Status-Anzeigen	98
7.3.1	Status-/Fehlermeldungen anzeigen	98
7.3.2	Messbereiche anzeigen	98
7.3.3	Messwertausgänge anzeigen	99
7.3.4	Alarm-Grenzwerte anzeigen	99
7.3.5	Gerätedaten anzeigen.....	100
7.3.6	Drift anzeigen	101
7.4	Steuerung.....	102
7.4.1	Gaspumpe ein-/ausschalten	102
7.4.2	Quittierungen durchführen	103
7.4.3	Display-Kontrast einstellen	104
7.4.4	Tastaturklick einstellen.....	104
7.5	Kalibrieren (Hinweis)	105
7.6	Wartungssignal aktivieren.....	105
8	Experten-Funktionen	106
8.1	Zugang zu den Experten-Funktionen	106
8.2	Versteckte Experten-Funktionen.....	106
8.3	Lokalisierung (Ortsanpassung)	107
8.3.1	Sprache einstellen	107
8.3.2	Interne Uhr stellen.....	107
8.4	Messwert-Darstellung.....	108
8.4.1	Anzahl der Dezimalstellen wählen	108
8.4.2	Balkenanzeige-Bereich wählen.....	108
8.5	Messwert-Beeinflussung.....	109
8.5.1	Dämpfung einstellen (gleitende Mittelwertbildung)	109
8.5.2	Dynamische Dämpfung einstellen.....	110
8.5.3	Messwerte am Messbereichsanfang unterdrücken	111
8.6	Messwert-Überwachung.....	112
8.6.1	Alarm-Grenzwerte einstellen.....	112
8.6.2	Warnung vor Verarbeitungsgrenzen aktivieren (Overflow-Warnungen)	113
8.7	Kalibrierungen konfigurieren (Hinweis)	113
8.8	Konfiguration der Messwertausgänge	114
8.8.1	Sonderfunktion bei bestimmter Messstellen-Konfiguration	114
8.8.2	Messkomponente zuordnen	114
8.8.3	Ausgabebereiche konfigurieren.....	115
8.8.4	Ausgabebereiche anzeigen.....	116
8.8.5	Ausgabebereich wählen	116
8.8.6	Lebenden Nullpunkt einstellen/Messwertausgang deaktivieren ...	116
8.8.7	Ausgabe bei Kalibrierungen wählen.....	117
8.8.8	Einstellungen eines Messwertausgangs löschen	117

8.9	Konfiguration der Schaltausgänge.....	118
8.9.1	Funktionsprinzip	118
8.9.2	Steuerlogiken	118
8.9.3	Sicherheitskriterien	118
8.9.4	Verfügbare Schaltfunktionen	119
8.9.5	Schaltfunktionen zuordnen	120
8.10	Konfiguration der Steuereingänge	120
8.10.1	Funktionsprinzip	120
8.10.2	Verfügbare Steuerfunktionen.....	120
8.10.3	Steuerfunktionen zuordnen	121
8.11	Digitale Datenübertragung	122
8.11.1	Digitale Schnittstellen-Parameter	122
8.11.2	Digitale Messdaten ausgeben.....	123
8.11.3	Interne Konfiguration drucken	125
8.12	Digitale Fernsteuerung (Einstellungen)	126
8.12.1	Identifikationszeichen einstellen	126
8.12.2	Identifikationszeichen aktivieren / Modbus aktivieren	127
8.12.3	Installierte Verbindung einstellen	127
8.12.4	Modem konfigurieren	128
8.12.5	Modem steuern.....	129
8.13	Datensicherung.....	130
8.13.1	Internes Backup nutzen	130
8.13.2	Externes Backup anwenden.....	131
8.14	Firmware Update.....	134
8.15	Volumenstrom-Kontrolle	135
8.15.1	Leistung der eingebauten Gaspumpe einstellen	135
8.15.2	Grenzwert des Durchflusswächters einstellen	135
8.16	Interne Daten anzeigen	136
8.16.1	Messsignale der Messkomponenten.....	136
8.16.2	Status der internen Regler	137
8.16.3	Signale der internen Sensoren und Analogeingänge.....	137
8.16.4	Interne Versorgungsspannungen.....	138
8.16.5	Interne Analog-Signale	138
8.16.6	Brückeneinstellung (THERMOR)	138
8.16.7	Linearisierungswerte	139
8.16.8	Status der Steuereingänge	139
8.16.9	Programmversion.....	139
8.17	Messstellen-Wähler (Option)	140
8.17.1	Funktion des Messstellen-Wählers.....	140
8.17.2	Konsequenzen der Messstellen-Wahl	140
8.17.3	Messstellen-Wähler konfigurieren	141
8.18	Elektronische Ausgänge testen (Hardware-Test).....	142
8.19	Reset.....	143

9	Kalibrierung	144
9.1	Einführung in das Kalibrieren eines S700	144
9.2	Leitfaden für Kalibrierungen	146
9.3	Kalibriergase	146
9.3.1	Einstellbare Kalibriergase	146
9.3.2	Nullgase (Kalibriergase zur Nullpunktkalibrierung)	147
9.3.3	Prüfgase zur Empfindlichkeitskalibrierung	148
9.3.4	Mögliche Vereinfachungen bei Kalibriergasen	149
9.3.5	Korrekte Zufuhr der Kalibriergase	150
9.4	Manuelle Kalibrierung	151
9.4.1	Varianten der Kalibriergas-Zufuhr	151
9.4.2	Manuelle Kalibrierprozedur durchführen	151
9.5	Automatische Kalibrierungen	154
9.5.1	Voraussetzungen für automatische Kalibrierungen	154
9.5.2	Die Möglichkeit verschiedener automatischer Kalibrierungen	155
9.5.3	Automatische Kalibrierungen konfigurieren	156
9.5.4	Sollwerte der Kalibriergase einstellen	157
9.5.5	Drift-Grenzwerte einstellen	158
9.5.6	Externes Kalibrier-Signal ignorieren lassen	159
9.5.7	Prüfgas-Wartezeit einstellen	159
9.5.8	Kalibrier-Messintervall einstellen	160
9.5.9	Einstellungen der automatischen Kalibrierungen anzeigen	161
9.5.10	Automatische Kalibrierprozedur manuell starten	162
9.6	Anzeige der Kalibrierdaten	163
9.7	Drift-Reset	164
9.8	Spezielle Kalibrierungen	165
9.8.1	Voll-Kalibrierung	165
9.8.2	Grundkalibrierung	166
9.8.3	Kalibrierung der Kalibrierküvette (Option)	171
9.8.4	Kalibrierung der Messkomponente H ₂ O	172
9.8.5	Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen (Option) . 175	
9.8.6	Kalibrierung von H ₂ O-querempfindlichen Messkomponenten	177
9.8.7	Querempfindlichkeitskompensation bei OXOR-P	177
9.8.8	Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K	178
9.9	Validation für UNOR/MULTOR	179
10	Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“	180
10.1	Einführung zur Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“	180
10.2	Technische Grundlagen	180
10.2.1	Schnittstelle	180
10.2.2	Zeichenfolge eines vollständigen Befehls (Befehlssyntax)	180

10.3	Befehlsarten	181
10.4	Antwort auf empfangenen Befehl	181
10.4.1	Status-Zeichen	181
10.4.2	Normale Antwort	181
10.4.3	Antwort auf fehlerhaften Befehl	182
10.5	Fernsteuerungsbefehle.....	183
10.5.1	Generelle Befehle	183
10.5.2	Status-Abfragen	183
10.5.3	Befehle zur Kalibrierung	184
10.5.4	Befehle zum Messbetrieb	185
10.5.5	Befehle zur Gerätekennung	185
10.5.6	Befehle zur Temperaturkompensation	185
11	Fernsteuerung mit Modbus	186
11.1	Einführung in das Modbus-Protokoll.....	186
11.2	Modbus-Spezifikationen für den S700	187
11.3	Installation einer Modbus-Fernsteuerung.....	188
11.3.1	Schnittstelle	188
11.3.2	Elektrische Verbindung herstellen	188
11.3.3	Schnittstellenparameter einstellen (Übersicht)	188
11.4	Modbus-Funktionsbefehle für den S700.....	189
11.4.1	Funktions-Codes	189
11.4.2	Datenformate.....	189
11.4.3	Modbus-Steuerbefehle	190
11.4.4	Modbus-Abfragebefehle	191
12	Instandhaltung.....	194
12.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	194
12.2	Sicherheitshinweise in explosionsgefährdeten Bereichen	194
12.3	Sicherheitshinweise zur Demontage von Bauteilen.....	194
12.3.1	Gesundheitsschutz, Dekontamination	194
12.3.2	Mögliche Gefahr durch IR-Strahlung	195
12.3.3	Reparaturen an explosionsgeschützten Geräten.....	195
12.4	Wartungsplan	196
12.5	Sichtkontrolle	197
12.6	Testen der elektrischen Signale.....	198
12.7	Dichtheitsprüfung des Messgaswegs	199
12.7.1	Sicherheitshinweise zur Gasdichtheit	199
12.7.2	Prüfkriterium der Gasdichtheit.....	199
12.7.3	Einfache Prüfmethode zur Gasdichtheit.....	199
12.8	Dichtheitsprüfung für das Gehäuse S715 Ex	201
12.9	Erneuern des O ₂ -Sensors im OXOR-E-Modul	203
12.10	Reinigung des Gehäuses	205










13	Störungsbeseitigung	206
13.1	Wenn der S700 überhaupt nicht funktioniert	206
13.2	Elektrische Sicherungen.....	207
13.2.1	Anpassung an die Netzspannung.....	207
13.2.2	Interne Sicherungen	208
13.3	Statusmeldungen (in alphabetischer Reihenfolge)	209
13.4	Wenn die Messwerte offensichtlich falsch sind	214
13.5	Wenn die Messwerte grundlos schwanken	214
14	Außerbetriebnahme	215
14.1	Ausschaltprozedur	215
14.2	Hinweise zur Entsorgung.....	216
14.2.1	Entsorgung von Batterien	216
14.2.2	Entnahme der Batterie.....	216
15	Lagerung, Transport	218
15.1	Richtige Lagerung.....	218
15.2	Richtiger Transport	218
15.3	Versand zur Reparatur	218
15.3.1	Gerät vor der Rücksendung reinigen.....	219
16	Spezielle Hinweise.....	220
16.1	Spezialversion „THERMOR 3K“	220
16.1.1	Zweck der Spezialversion „THERMOR 3K“	220
16.1.2	Besondere Eigenschaften der Spezialversion „THERMOR 3K“	221
16.2	Automatische Kompensationen	222
16.2.1	Informationen über aktive Kompensationen	222
16.2.2	Konsequenzen von automatischen Kompensationen.....	223
16.3	Hinweise zu bestimmten Messkomponenten	224
16.3.1	Messkomponente CO	224
16.3.2	Messkomponente CO ₂	224
16.3.3	Messkomponente H ₂ O.....	224
16.3.4	Messkomponente O ₂	224
16.3.5	Messkomponente SO ₂	225
16.3.6	Messkomponente NO / NO _x	225
16.4	Hinweise zur Verwendung eines Messgas-Kühlers.....	226
16.4.1	Zweck eines Messgas-Kühlers	226
16.4.2	Störeffekte mit einem Messgas-Kühler.....	226
16.4.3	Kalibrierungen mit einem Messgas-Kühler.....	227

16.5	Hinweise zur Verwendung eines NO _x -Konverters	228
16.5.1	Zweck eines NO _x -Konverters.....	228
16.5.2	Störeffekte mit einem NO _x -Konverter.....	228
16.6	Schnittstellenverbindung mit einem PC herstellen	229
16.6.1	Einen einzelnen Analysator direkt über Schnittstelle anschließen 229	
16.6.2	Mehrere Analysatoren über Bus-Konverter anschließen.....	229
16.6.3	Einen einzelnen Analysator über Modem anschließen.....	229
16.6.4	Mehrere Analysatoren über Bus-Konverter und Modem anschließen	229
16.6.5	Passende Schnittstellenparameter einstellen	229
17	Konfigurationshilfen	232
17.1	Merktabelle: Messkomponenten und Kalibriergase	232
17.2	Übersicht über die Signalanschlüsse	233
17.3	Merktabelle: Schaltausgänge	234
17.4	Merktabelle: Steuereingänge	235
18	Technische Daten	236
18.1	Gehäuse	236
18.1.1	Abmessungen	236
18.1.2	Gehäusespezifikationen	238
18.1.3	Gasanschlüsse.....	238
18.2	Umgebungsbedingungen	239
18.3	Elektrische Daten	240
18.4	Messtechnische Eigenschaften	241
18.5	Gastechnische Bedingungen	243
18.6	Interner Gasweg.....	245
18.6.1	Fließschemata	245
18.6.2	Messgasführende Werkstoffe	246
19	Glossar	247

1 Zu diesem Dokument

1.1 Symbole und Dokumentkonventionen

1.1.1 Warnsymbole

Symbol	Bedeutung
	Gefahr (allgemein)
	Gefahr durch elektrische Spannung
	Gefahr in explosionsgefährdeten Bereichen
	Gefahr durch explosionsfähige Stoffe/Stoffgemische
	Gefahr durch giftige Stoffe
	Gefahr durch ätzende Stoffe
	Gefahr durch hohe Temperatur oder heiße Oberflächen
	Gefahr durch feuergefährliche Stoffe
	Gefahr für Umwelt/Natur/Organismen

1.1.2 Warnstufen und Signalwörter

GEFAHR:

Gefahr für Menschen mit der sicheren Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

WARNUNG:

Gefahr für Menschen mit der möglichen Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.




VORSICHT:

Gefahr mit der möglichen Folge milder oder leichter Verletzungen.

HINWEIS:

Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

1.1.3 Hinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	Hinweis zur Beschaffenheit des Produktes in Bezug auf Explosionsschutz
	Wichtige technische Information für dieses Produkt
	Wichtige Information zu elektrischen oder elektronischen Funktionen

1.2 Zusätzliche Dokumente

Separat geliefertes Dokument:

- Konformitätsbescheinigung (enthält die angewendeten Normen und Richtlinien)

Zusätzliche Dokumente, falls zutreffend:

- CSA Certificate of Compliance
- Konformitätsaussage für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
- EU-Baumusterprüfbescheinigung



HINWEIS:

- ▶ Die mitgelieferten Dokumente beachten.
- ▶ Mitgelieferte individuelle Informationen vorrangig beachten.



Viele Hinweise der Zulassungsdokumente sind in diesem Dokument berücksichtigt. Jedoch:

- ▶ Für offizielle und juristische Zwecke die Informationen der Zulassungsdokumente verwenden.

1.3 Datenintegrität

Endress+Hauser nutzt in seinen Produkten standardisierte Datenschnittstellen, wie z. B. Standard-IP-Technologie. Der Fokus liegt hierbei auf der Verfügbarkeit der Produkte und deren Eigenschaften.

Endress+Hauser geht dabei immer davon aus, dass die Integrität und Vertraulichkeit von Daten und Rechten, die im Zusammenhang mit der Nutzung der Produkte berührt werden, vom Kunden sichergestellt werden.

In jedem Fall sind die geeigneten Sicherungsmaßnahmen, z. B. Netztrennung, Firewalls, Virenschutz und Patchmanagement, immer vom Kunden situationsbedingt selbst umzusetzen.

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Die wichtigsten Gefahren

Gefährliche Messgase



WARNUNG: Gefahren durch gefährliche Messgase



- *Wenn das Messgas gesundheitsgefährdend sein kann:* Freigesetztes Messgas kann eine Gefahr für Menschen sein.
- *Wenn das Messgas brennbar und/oder zündfähig ist:* Bei einem defekten Messgasweg oder einer Undichtigkeit im Analysator kann ein zündfähiges, explosionsfähiges Gasgemisch entstehen.
 - Wenn der Druck im Messgasweg > Umgebungsdruck ist, kann dieses Gasgemisch im Gehäuseinnenraum auftreten.
 - Wenn der Druck im Messgasweg < Umgebungsdruck ist, kann ein solches Gasgemisch im Messgasweg auftreten.
- ▶ Gasgemische mit brennbaren Bestandteilen > UEG ohne Oxidationsmittel: Diese Gasgemische sind nicht explosionsfähig, da kein Oxidationsmittel enthalten ist. Im Betrieb und/oder bei Justierungen dürfen diese Gasgemische nicht mit Oxidationsmittel innerhalb des Gaswegs vermischt werden. Beispiel: Umgebungsluft als Nullgas nicht direkt vor oder nach der Aufgabe von Gasgemischen aufgeben.
- ▶ Die Sicherheitshinweise und Anwendungseinschränkungen zu den Messgasen sorgfältig beachten.

Sonst ist der Betrieb nicht sicher.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Generelle Maßnahmen zum Gesundheitsschutz • Anwendungseinschränkungen der S700-Versionen • Sicherheitshinweise zur Installation • Sicherheit beim Öffnen des Gehäuses • Sicherheit bei Wartungs- und Reparaturarbeiten | <ul style="list-style-type: none"> siehe „Verantwortung des Anwenders“, Seite 18 siehe „Der Schnittstellenkonverter ermöglicht die Nutzung von Modbus TCP und die Fernsteuerung über MARC2000.“, Seite 16 siehe „Sicherheitshinweise zur Installation“, Seite 40 siehe „Sicherheitsmaßnahmen vor dem Öffnen des Gehäuses“, Seite 55 siehe „Sicherheitshinweise zur Demontage von Bauteilen“, Seite 195 |
|--|---|

Explosionsgefährdete Bereiche



GEFAHR: Explosionsgefahr durch unsachgemäße Ausführung der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten

Unsachgemäße Ausführung von Arbeiten im explosionsgefährdeten Bereich kann schwere Schäden für Menschen und Betrieb verursachen.

- ▶ Instandhaltung- und Inbetriebnahmetätigkeiten sowie Prüfungen dürfen nur von erfahrener/geschulten Personal ausgeführt werden, das Kenntnisse über die Regeln und Vorschriften für explosionsgefährdete Bereiche hat, insbesondere:
 - Zündschutzarten
 - Installationsregeln
 - Bereichseinteilung



WARNUNG: Gefahren in explosionsgefährdeten Bereichen

Wenn der S700 in einem explosionsgefährdeten Bereich verwendet werden soll:

- ▶ Die betreffenden Sicherheitshinweise in diesem Dokument sorgfältig beachten. Sonst ist die Verwendung nicht sicher.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Verwendungsmöglichkeit in explosionsgefährdeten Bereichen | <ul style="list-style-type: none"> siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21 |
|---|--|

- | | |
|---|--|
| • Sicherheitshinweise zur Installation in explosionsgefährdeten Bereichen | siehe „Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen“, Seite 40 |
| • Sicherheit beim Öffnen des Gehäuses | siehe „Sicherheitsmaßnahmen vor dem Öffnen des Gehäuses“, Seite 55 |
| • Intakter Zustand der Verbindungskabel | siehe „Sichtkontrolle“, Seite 198 |

2.2 Die wichtigsten Betriebshinweise

Inbetriebnahme

- | | |
|---|---|
| ▶ Auf Gasdichtheit achten; Filter, Ventile usw. prüfen. | siehe „Dichtheitsprüfung des Messgaswegs“, Seite 200 |
| ▶ Kondensation im Messgasweg des Gasanalytators verhindern. | siehe „Allgemeine Sicherheitshinweise zur Installation“, Seite 40 |
| ▶ Nach jeder Inbetriebnahme eine Kalibrierung durchführen. | siehe „Kalibrierung“, Seite 145 |
| ▶ Die Hinweise zu speziellen Kalibrierungen beachten. | siehe „Spezielle Kalibrierungen“, Seite 166 |

– *In explosionsgefährdeten Bereichen zusätzlich:*

- | | |
|---|--|
| ▶ Sicherstellen, dass das Gehäuse dicht verschlossen ist. | siehe „Gehäuse schließen“, Seite 57 |
| S715 Ex – falls das Gehäuse geöffnet war: | siehe „Dichtheitsprüfung für das Gehäuse S715 Ex“, Seite 202 |
| ▶ Eine Dichtheitsprüfung durchführen. | |

Betriebszustand

- | | |
|---|---|
| ▶ Die LEDs beachten: | |
| – „Function“ grün = Normalzustand | siehe „LEDs“, Seite 90 |
| – „Function“ ROT = Störung | |
| – „Service“ GELB = Handlungsbedarf | |
| – „Alarm“ ROT = mindestens ein Messwert ist jenseits eines Grenzwerts | siehe „Alarm-Grenzwerte einstellen“, Seite 113 |
| ▶ Statusmeldungen im Display beachten. | siehe „Hauptmenü“, Seite 95 |
| ▶ Regelmäßig Kalibrierungen durchführen. | siehe „Leitfaden für Kalibrierungen“, Seite 147 |

Wenn „Alarm“ angezeigt wird

- ▶ Aktuelle Messwerte prüfen. Die Situation beurteilen.
- ▶ Die Maßnahmen durchführen, die im Betrieb für diese Situation vorgesehen sind.
- ▶ Sofern notwendig: Die Alarm-Meldung ausschalten (siehe „Quittierungen durchführen“, Seite 104).

In gefährlichen Situationen

- ▶ NOT-AUS-Schalter oder Hauptschalter des übergeordneten Systems ausschalten.



Der Netzschalter des S710/S711 ist auf der Rückseite des Gehäuses neben dem Netzstecker (siehe Abb. 14, Seite 62).

Außerbetriebnahme

- ▶ *Vor Außerbetriebnahme:* Den Messgasweg mit einem trockenen, neutralen Gas spülen, um Kondensation im Messsystem zu verhindern; siehe „Ausschaltprozedur“, Seite 216.

2.3 Bestimmungsgemäße Anwendung

2.3.1 Vorgesehene Benutzer (Zielgruppe)

Die Handlungen und Maßnahmen, die in diesem Dokument beschrieben sind, müssen von Fachkräften durchgeführt werden, die *ausgebildet* und *qualifiziert* sind, um folgende Aufgaben *fachgerecht* und *anwendungsgerecht* durchführen zu können:

- Mechanische Installationen
- Elektrische Installationen
- Gerätekonfiguration und -einstellung
- Bedienung und Überwachung während des Betriebs
- Instandhaltung

Darüber hinaus müssen diese Fachkräfte mit den *Risiken* und *Gefahren* vertraut sein, die bei diesen Handlungen und Maßnahmen auch bei fachgerechter Vorgehensweise üblicherweise auftreten können. Sie müssen die betreffenden *Sicherheitsmaßnahmen* kennen und befolgen.



Dieses Dokument ist ein wichtiger Teil des Geräts. Bitte bewahren Sie es nach Gebrauch an sicherer Stelle auf.

2.3.2 Vorgesehener Anwendungsbereich

Messfunktion

Gasanalysatoren der Baureihe S700 messen die Konzentration eines bestimmten Gases in einem Gasgemisch (Messgas). Das Messgas strömt durch das interne Messsystem des Gasanalysators. Wenn der S700 mit mehreren Analysator-Modulen oder/und mit dem Analysator-Modul MULTOR ausgerüstet ist, können die Konzentrationen mehrerer Gase gleichzeitig bestimmt werden.

Verwendungsbereiche

- *Betrieb in Räumen:* Alle Gasanalysatoren der Baureihe S700 sind zum Betrieb in Räumen bestimmt. Direkte Einflüsse der atmosphärischen Witterung (Wind, Niederschlag, Sonne) können die Geräte beschädigen und die Messgenauigkeit stark beeinträchtigen.
- *Anwendungseinschränkungen:* Je nach Gehäusotyp ist der mögliche Verwendungsbereich eingeschränkt (siehe „Eigenschaften der Gehäusotypen“, Seite 21).



WARNUNG: Explosionsgefahr – Gesundheitsgefahren



- ▶ Die angegebenen Anwendungseinschränkungen beachten; siehe „Eigenschaften der Gehäusotypen“, Seite 21.
- ▶ Die generellen Maßnahmen zum Gesundheitsschutz beachten; siehe „Verantwortung des Anwenders“, Seite 18.

2.3.3 Schnittstellenkonverter

- Der Schnittstellenkonverter ermöglicht die Nutzung von Modbus TCP und die Fernsteuerung über MARC2000.
- Der Schnittstellenkonverter darf nur in einem sicheren Netzwerk betrieben werden.

2.4 Anwendungseinschränkungen (Übersicht)



WARNUNG: Explosionsgefahr – Gesundheitsgefahren

- ▶ Die angegebenen Anwendungseinschränkungen beachten; [siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21.](#)
- ▶ Die generellen Maßnahmen zum Gesundheitsschutz beachten; [siehe „Verantwortung des Anwenders“, Seite 18.](#)



Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Verwendungsmöglichkeit in explosionsgefährdeten Bereichen hängt vom Gehäusotyp ab; [siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21.](#)

Anwendungseinschränkungen für explosionsfähige/brennbare Messgase

- Die Verwendungsmöglichkeit zur Messung brennbarer Gase und explosionsfähiger Gase oder Gasgemische hängt vom Gehäusotyp und bestimmten Bedingungen ab; [siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21.](#)

Chemische Anwendungseinschränkungen



HINWEIS: Beschädigungsgefahr

Chemisch aggressive Gase können das Messsystem des Gasanalysators beschädigen. Dadurch kann der Gasanalysator unbrauchbar werden.

- ▶ Vor der Anwendung prüfen, ob die Werkstoffe des Messsystems vom Messgas beschädigt werden könnten; [siehe „Messgasführende Werkstoffe“, Seite 247.](#)

Physikalische Anwendungseinschränkungen

In manchen Anwendungsfällen können bestimmte Gaskomponenten die Messung stören – z. B. weil sie einen ähnlichen Messeffekt erzeugt und dieser aufgrund der Naturgesetze oder aufgrund technischer Grenzen nicht vermieden werden kann. Folge: Falls sich die Zusammensetzung des Messgases ändert, können die Messwerte verändert sein, auch wenn die Konzentration der gemessenen Gaskomponente gleich geblieben ist.

- ▶ *Wenn sich in solchen Fällen die Zusammensetzung des Messgases geändert hat:* Eine Kalibrierung durchführen mit neuen Prüfgasen, die den geänderten Umständen entsprechen.
- ▶ Das kann entfallen, wenn der S700 solche Effekte automatisch kompensiert ([siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31](#)). Entsprechende Informationen siehe mitgelieferte Dokumente; im Zweifelsfall beim Hersteller anfragen.

2.5 Verantwortung des Anwenders

Vorgesehene Anwender

Der Gasanalysator S700 und der Schnittstellenkonverter dürfen nur von Fachkräften bedient werden, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können.

Korrekte Verwendung

- ▶ Das Gerät nur so verwenden, wie es in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist. Für andere Verwendungen trägt der Hersteller keine Verantwortung.
- ▶ Die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchführen.
- ▶ Am Gerät keine Arbeiten durchführen, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind.

Am und im Gerät keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, sofern dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist.

Andernfalls:

- könnte das Gerät gefahrbringend werden
- entfällt jede Gewährleistung des Herstellers
- gilt die Baumusterprüfbescheinigung nicht mehr



WARNUNG: Gefahr durch fehlerhafte Nutzung

Wenn das Gerät nicht in der festgelegten Weise benutzt wird, können dadurch geräteinterne Schutzvorrichtungen beeinträchtigt werden.

- ▶ Vor Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung diese Betriebsanleitung lesen und alle Hinweise zur Nutzung des Geräts beachten.

Besondere lokale Bedingungen

- ▶ Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung alle lokalen Gesetze, technische Regeln und unternehmensinterne Betriebsanweisungen beachten, die am Verwendungsort des Geräts gelten.

Gesundheitsschutz



WARNUNG: Gesundheitsgefahren durch das Messgas

Wenn das Messgas gesundheitsgefährdend sein kann (z.B. korrosiv, brennbar oder zündfähig):

Freigesetztes Messgas kann eine akute Gefahr für Menschen sein. Das Konzept des Messsystems muss die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen zum Gesundheitsschutz enthalten. [1]

- ▶ *Bei der Installation:* Sicherstellen, dass die Sicherheitshinweise zur Installation beachtet werden; siehe „Sicherheitshinweise zur Installation“, Seite 40.
- ▶ *Nach der Installation/im Betrieb:*
 - Sicherstellen, dass alle betroffenen Personen über die Zusammensetzung des Messgases informiert sind und die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen zum Gesundheitsschutz kennen und einhalten.
 - Wenn die Dichtigkeit der Gaswege zweifelhaft ist: Eine Dichtigkeitsprüfung durchführen lassen; siehe „Dichtigkeitsprüfung des Messgaswegs“, Seite 200.

[1] Die Verantwortung für die Zusammensetzung des Messgases und die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen trägt der Betreiber.

Aufbewahren der Dokumente

- ▶ Diese Betriebsanleitung zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ An neue Besitzer weitergeben.

3 Produktbeschreibung

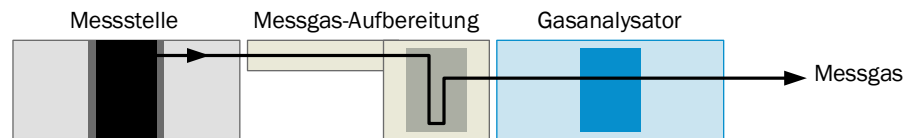
3.1 Anwendungsprinzip

Der S700 ist ein kontinuierlich messender, extraktiver Gasanalysator:

- *Extraktive Gasanalyse* bedeutet, dass eine gewisse Menge des zu analysierenden Gases aus der ursprünglichen Menge entnommen wird („Messgas“ von der „Messstelle“) und zum Gasanalysator geleitet wird.
- *Kontinuierliche Messung* bedeutet, dass ein ständiger Messgas-Volumenstrom aufrecht erhalten wird und dass der Gasanalysator laufend aktuelle Messwerte liefert.
- In der Regel werden Einrichtungen zur *Messgas-Aufbereitung* benötigt. Dies sind, je nach Anwendungsfall:

Partikelfilter	Messsystem des Gasanalysators vor Verschmutzung schützen
Beheizte Messgasleitungen	Kondensation oder Eisbarrieren im Messgasweg verhindern
Flüssigkeitsabscheider	Flüssigkeiten oder kondensierbare Bestandteile aus dem Messgas entfernen
Sicherheitseinrichtungen	Gasanalysator und das übrige System voreinander schützen (z. B. Flammendurchschlagsicherung im Gasweg)

Abb. 1: Extraktive Gasanalyse



+i

- Projektierungshinweise für extraktive Messgaszufuhr siehe „Projektierung der Messgas-Zufuhr“, Seite 46
- Betriebsbedingungen für die Messgaszufuhr siehe „Messgas-Eintritt anschließen (SAMPLE)“, Seite 52

3.2 Produktidentifikation

Abb. 2: Typenschild S71x (Standard)

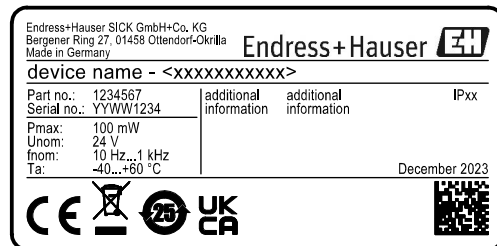


Abb. 3: Typenschild S715 Ex

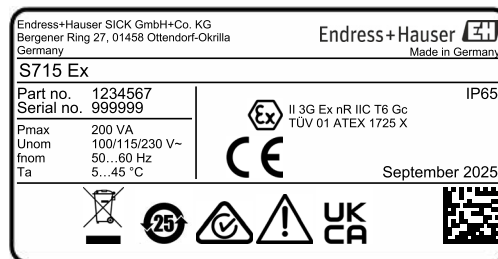


Abb. 4: Typenschild S720 Ex

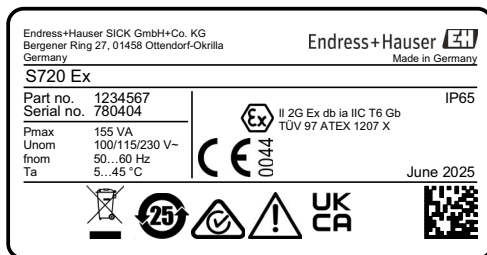


Abb. 5: Typenschild S720 Ex (eigensicher)

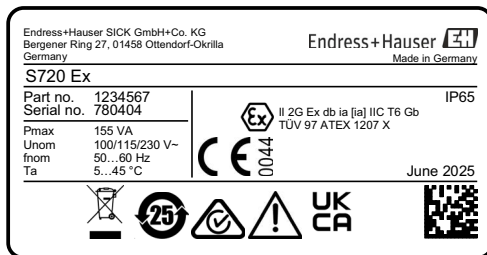


Abb. 6: Typenschild S721 Ex

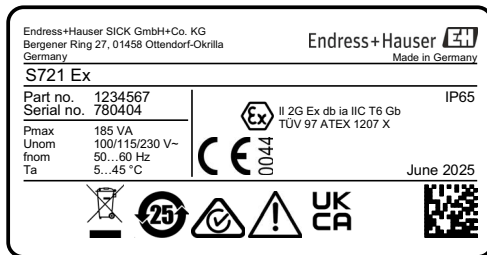
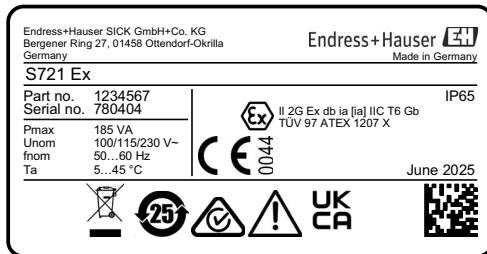


Abb. 7: Typenschild S721 Ex (eigensicher)



3.3 Eigenschaften der Gehäusetypen



WARNUNG: Explosionsgefahr – Gesundheitsgefahren

- ▶ Die Anwendungseinschränkungen der Gehäusetypen beachten.
- ▶ Die generellen Maßnahmen zum Gesundheitsschutz beachten (siehe „Verantwortung des Anwenders“, Seite 18).



3.3.1 S710/S711 · S710 CSA/S711 CSA

Bauart

- 19"-Einschub zum Einbau in übliche 19"-Rahmen oder entsprechende Übergehäuse.
- S711: Kleinere Einbautiefe, eingeschränkte Ausstattungsmöglichkeiten.



- Abmessungen siehe Abb. 37, Seite 237.
- Besondere Eigenschaften der CSA-Versionen siehe „CSA-Versionen“, Seite 27.

Anwendungseinschränkungen für Gehäusetyp S710/S711, S710 CSA/S711 CSA

- Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.
- Zur Messung brennbarer Gase oder Gasgemische nur verwenden, wenn die Bedingungen erfüllt sind (siehe Tabelle 1: „Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische“, Seite 21).
- Zur Messung explosionsfähiger Gase oder Gasgemische nur verwenden, wenn die Bedingungen zur Messung explosiver Gasgemische erfüllt sind (siehe Tabelle 2: „Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische“, Seite 23).

Tabelle 1: Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische

Mögliche Gaskonzentrationen im Messgas	Konsequenz für S710/S711/S710 CSA/S711 CSA
Messung nicht zündfähiger Gasgemische mit brennbaren Gasen <25% der UEG ^[1]	Die Messung ist ohne weitere Maßnahmen zulässig.
Messung nicht zündfähiger Gasgemische mit brennbaren Gasen >25% der UEG inkl. OEG Das Gasgemisch darf nicht zündfähig sein, das heißt es darf kein Oxidationsmittel in der kritischen Konzentration enthalten sein (Bsp. Sauerstoffgrenzkonzentration)	<p>Allgemeine Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine interne Pumpe verwenden. • Keinen OXOR-E verwenden. • Gase der Temperaturklasse T6 dürfen nur unterhalb 25 % UEG gemessen werden. • Einhaltung der spezifizierten Messgasbedingungen sicherstellen (Druck, Temperatur). <p>Weitere Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherstellen, dass ein ungehinderter Luftaustausch zwischen Gehäuse und Umgebung stattfindet. ▶ Sicherstellen, dass der Messgasdruck nicht größer sein kann als der zulässige Messgasdruck; siehe „“, Seite 242. ▶ Die Dichtheit des Messgaswegs regelmäßig prüfen: siehe „Wartungsplan“, Seite 197. ▶ Verrohrte Messgaswege werden empfohlen. ▶ Bei Betrieb im Unterdruck: Flammendurchschlagsicherungen sind empfohlen. <p>Empfehlung für Geräteausführungen mit verschlauchten Messgaswegen (besonders „Viton“):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Materialkonsistenz der Schläuche alle 2 Jahre prüfen. Bei Bedarf die Schläuche erneuern.

Tabelle 1: Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische

Mögliche Gaskonzentrationen im Messgas	Konsequenz für S710/S711/S710 CSA/S711 CSA
Messung zündfähiger Gasgemische Zone 2 (mit brennbaren Gasen >25% der UEG + Oxidationsmittel)	<p>Allgemeine Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Keine interne Pumpe verwenden. ● Keinen OXOR-E verwenden. ● Gase der Temperaturklasse T6 dürfen nur unterhalb 25 % UEG gemessen werden. ● Einhaltung der spezifizierten Messgasbedingungen sicherstellen (Druck, Temperatur). <p>Weitere Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherstellen, dass ein ungehinderter Luftaustausch zwischen Gehäuse und Umgebung stattfindet. ▶ Sicherstellen, dass der Messgasdruck nicht größer sein kann als der zulässige Messgasdruck; siehe „“, Seite 242. ▶ Die Dichtheit des Messgaswegs regelmäßig prüfen: siehe „Wartungsplan“, Seite 197. ▶ Verrohrte Messgaswege sind vorgeschrieben. ▶ Flammendurchschlagsicherungen sind vorgeschrieben.

[1] Im Fall der Messung von Gasen >25% UEG ... <100% UEG muss prozessseitig sichergestellt sein, dass das Messgas zu jeder Zeit <100% UEG bleibt. Anderenfalls muss mit dem Auftreten einer zündfähigen Atmosphäre gerechnet, und dafür entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

3.3.2 S715-Standard · S715 CSA

Bauart

- Geschlossenes Feldgehäuse für die Wandmontage in industrieller Umgebung.
- *Obere Sektion:* Elektronik, elektrische Anschlüsse.
- *Untere Sektion:* Analysator-Module.
- *Option:* Spülgas-Anschlüsse.



- Abmessungen [siehe Abb. 38, Seite 237.](#)
- Besondere Eigenschaften der CSA-Versionen [siehe „CSA-Versionen“, Seite 27.](#)

Anwendungseinschränkungen für Gehäusotyp S715-Standard/S715 CSA

- Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.
- Zur Messung brennbarer Gase oder Gasgemische nur verwenden, wenn die Bedingungen erfüllt sind ([siehe „Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische“, Seite 23.](#)).
- Zur Messung explosionsfähiger Gase oder Gasgemische nur verwenden, wenn die Bedingungen zur Messung explosiver Gasgemische erfüllt sind ([siehe „Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische“, Seite 23.](#)).

Tabelle 2: Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische

Mögliche Gaskonzentrationen im Messgas	Konsequenz für S715-Standard/S715 CSA
Messung nicht zündfähiger Gasgemische mit brennbaren Gasen <25% der UEG ^[1]	Die Messung ist ohne weitere Maßnahmen zulässig.
Messung nicht zündfähiger Gasgemische mit brennbaren Gasen >25% der UEG inkl. OEG Das Gasgemisch darf nicht zündfähig sein, das heißt es darf kein Oxidationsmittel in der kritischen Konzentration enthalten sein (Bsp. Sauerstoffkonzentration)	<p>Allgemeine Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine interne Pumpe verwenden. Keinen OXOR-E verwenden. Gase der Temperaturklasse T6 dürfen nur unterhalb 25 % UEG gemessen werden. Einhaltung der spezifizierten Messgasbedingungen sicherstellen (Druck, Temperatur). <p>Weitere Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dauerhafte Gehäusespülung (30-60 l/h für Messtechnik unbedenklich) mit Instrumentenluft/Umgebungsluft bei verrohrten Messgaswegen oder Dauerhafte Gehäusespülung mit Inertgas (bei Verwendung von Viton Verschlauchung verpflichtend) Sicherstellen, dass der Messgasdruck nicht größer sein kann als der zulässige Messgasdruck; siehe „“, Seite 242. Die Dichtheit des Messgaswegs regelmäßig prüfen: siehe „Wartungsplan“, Seite 197. Verrohrte Messgaswege werden empfohlen. Bei Betrieb im Unterdruck: Flammendurchschlagsicherungen sind empfohlen und/oder dauerhafte Spülung mit Inertgas. <p>Empfehlung für Geräteausführungen mit verschlauchten Messgaswegen (besonders „Viton“):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Materialkonsistenz der Schläuche alle 2 Jahre prüfen. Bei Bedarf die Schläuche erneuern.
Messung zündfähiger Gasgemische Zone 2 (mit brennbaren Gasen >25% der UEG + Oxidationsmittel)	<p>Allgemeine Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine interne Pumpe verwenden. Keinen OXOR-E verwenden. Gase der Temperaturklasse T6 dürfen nur unterhalb 25 % UEG gemessen werden. Einhaltung der spezifizierten Messgasbedingungen sicherstellen (Druck, Temperatur). <p>Weitere Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dauerhafte Gehäusespülung (30-60 l/h für Messtechnik unbedenklich) mit Instrumentenluft/Umgebungsluft oder Dauerhafte Gehäusespülung mit Inertgas Sicherstellen, dass der Messgasdruck nicht größer sein kann als der zulässige Messgasdruck; siehe „“, Seite 242. Die Dichtheit des Messgaswegs regelmäßig prüfen: siehe „Wartungsplan“, Seite 197. Verrohrte Messgaswege sind vorgeschrieben. Flammendurchschlagsicherungen sind vorgeschrieben.

[1] Im Fall der Messung von Gasen >25% UEG ... <100% UEG muss prozessseitig sichergestellt sein, dass das Messgas zu jeder Zeit <100% UEG bleibt. Anderenfalls muss mit dem Auftreten einer zündfähigen Atmosphäre gerechnet, und dafür entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

3.3.3 S715 Ex

Bauart

Wie S715-Standard/S715 CSA, jedoch:

- Schwadensicheres Gehäuse (Schutzart „nR“) zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2
- Interne Gaswege verrohrt
- Gasanschluss für Dichtheitsprüfung des Gehäuses



- Abmessungen [siehe Abb. 38, Seite 237](#).
- Besondere Eigenschaften der CSA-Versionen [siehe „CSA-Versionen“, Seite 27](#).
- Kennzeichnung des Explosionsschutzes [siehe „Gehäusespezifikationen“, Seite 239](#).

ATEX-Zulassung für explosionsgefährdete Bereiche (Zone 2)

Die ATEX-Zulassung für Gasanalysatoren des Typs S715 Ex besteht aus folgenden Dokumenten:

- Konformitätsaussage TÜV 01 ATEX 1725 X
- 3. Ergänzung zur Konformitätsaussage TÜV 01 ATEX 1725 X
- 4. Ergänzung zur Konformitätsaussage TÜV 01 ATEX 1725 X



Die „1. Ergänzung zur Konformitätsaussage TÜV 01 ATEX 1725 X“ und die „2. Ergänzung zur Konformitätsaussage TÜV 01 ATEX 1725 X“ gelten für S715-Versionen, die nicht mehr hergestellt werden.

Anwendungsbedingungen für Gehäusotyp S715 Ex

- An nichteigensichere Stromkreise in der Zone 2 dürfen nur betriebsmäßig nicht funkende Geräte angeschlossen werden, welche für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 und die am Einsatzort vorliegenden Bedingungen geeignet sind.
- Die Geräte dürfen zur Messung von Medien verwendet werden, die nicht brennbar sind. Wenn die Messmedien brennbar sind, muss sichergestellt sein, dass die Konzentration des brennbaren Stoffes in Luft die untere Explosionsgrenze (UEG) nicht überschreitet.
- Es ist sicherzustellen, dass bei geöffnetem Gehäuse keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.
- Alle angeschlossenen Leitungen sind fest zu verlegen.
- Das Gerät darf nicht direkter Sonneneinstrahlung oder intensiven UV-Lichtquellen ausgesetzt werden; das Einwirken von externen Wärmequellen oder Kühlung ist zu vermeiden.

Bedingungen für brennbare Messgase

- Einen Gasanalysator Typ S715 Ex/S715 Ex CSA nur in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft: [1]
 - Das Messgas ist nicht brennbar.
 Oder:
 - Die Konzentration der Messgase liegt immer bei max. 25 % der unteren Explosionsgrenze.

**WARNUNG: Explosionsgefahr**

- ▶ Die Anwendungsbedingungen sorgfältig beachten und einhalten. Sonst ist der Betrieb nicht sicher und es besteht Explosionsgefahr.

[1] Spezifikationen der Konformitätsbescheinigung.

3.3.4 S720 Ex/S721 Ex

Bauart

- Massives Gehäuse zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex d).
- Flammendurchschlagsicherungen in den Messgasanschlüssen.
- Dreiteiliges Gehäuse:
 - Analysatorgehäuse (Analysator-Module, Elektronik, elektrische Anschlüsse).
 - Satelliten: Tastatur, Anzeigegehäuse (untrennbar über Kabel verbunden).
- S720 Ex: Kleineres Analysatorgehäuse, eingeschränkte Ausstattungsmöglichkeiten.



- Abmessungen [siehe Abb. 39, Seite 238](#).
- Kennzeichnung des Explosionsschutzes [siehe „Gehäusespezifikationen“, Seite 239](#).

EU-Baumusterprüfbescheinigung für explosionsgefährdete Bereiche

Die Gasanalysatoren der Typen S720 Ex/ S721 Ex sind nach der EU-Baumusterprüfbescheinigung „TÜV 97 ATEX 1207 X“ zugelassen.

Anwendungsbedingungen für Gehäusotyp S720 Ex/S721 Ex

- Die Gasanalysatoren Typ S720 Ex und S721 Ex sind in den örtlichen Potenzialausgleich einzubeziehen. Die jeweils gültigen Errichtungsbestimmungen sind zu beachten.
- Es ist sicherzustellen, dass der Messgasdruck nicht größer als 10 kPa (100 mbar) ist. Ist der Messgasdruck größer 100 mbar, muss ein entsprechender Druckminderer vorgeschaltet werden.
- Bei der Verwendung von brennbaren Messgasen, ist die Geräteausführung mit intern verrohrten Messgaswegen zu verwenden.
- Die Kabel- und Leitungseinführung Typ ADE 1F2 (INERIS 12 ATEX 0032 X) darf nicht getauscht werden.
- Schwefelkohlenstoff ist als Messgas ausgeschlossen.
- Die eigensicheren Messwertausgänge sind sicherheitstechnisch mit dem Erdpotential verbunden. Im gesamten Bereich der Errichtung der eigensicheren Stromkreise muss Potentialausgleich bestehen.



WARNUNG: Explosionsgefahr

- ▶ Die Anwendungsbedingungen sorgfältig beachten und einhalten. Sonst ist der Betrieb nicht sicher und es besteht Explosionsgefahr.

Tabelle 3: Bedingungen zur Messung brennbarer Messgase und explosionsfähiger Gasgemische

Mögliche Gaskonzentrationen im Messgas	Konsequenz für S720 Ex/S721 Ex
Messung nicht zündfähiger Gasgemische mit brennbaren Gasen <25% der UEG ^[1]	Die Messung ist ohne weitere Maßnahmen zulässig.
Messung nicht zündfähiger Gasgemische mit brennbaren Gasen >25% der UEG inkl. OEG Das Gasgemisch darf nicht zündfähig sein, das heißt es darf kein Oxidationsmittel in der kritischen Konzentration enthalten sein (Bsp. Sauerstoffkonzentration)	Allgemeine Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> Keine interne Pumpe verwenden. Keinen OXOR-E verwenden. Gase der Temperaturklasse T6 dürfen nur unterhalb 25 % UEG gemessen werden. Einhaltung der spezifizierten Messgasbedingungen sicherstellen (Druck, Temperatur). Weitere Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass der Messgasdruck nicht größer sein kann als der zulässige Messgasdruck; siehe „“, Seite 242. Die Dichtheit des Messgaswegs regelmäßig prüfen: siehe „Wartungsplan“, Seite 197. Verrohrte Messgaswege sind vorgeschrieben. Flammendurchschlagsicherungen sind vorgeschrieben.
Messung zündfähiger Gasgemische Zone 2 (mit brennbaren Gasen >25% der UEG + Oxidationsmittel)	Allgemeine Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> Keine interne Pumpe verwenden. Keinen OXOR-E verwenden. Gase der Temperaturklasse T6 dürfen nur unterhalb 25 % UEG gemessen werden. Einhaltung der spezifizierten Messgasbedingungen sicherstellen (Druck, Temperatur). Weitere Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass der Messgasdruck nicht größer sein kann als der zulässige Messgasdruck; siehe „“, Seite 242. Die Dichtheit des Messgaswegs regelmäßig prüfen: siehe „Wartungsplan“, Seite 197. Verrohrte Messgaswege sind vorgeschrieben. Flammendurchschlagsicherungen sind vorgeschrieben.
Messung zündfähiger Gasgemische Zone 1 (mit brennbaren Gasen >25% der UEG + Oxidationsmittel)	Allgemeine Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> Keine interne Pumpe verwenden. Keinen OXOR-E verwenden. Gase der Temperaturklasse T6 dürfen nur unterhalb 25 % UEG gemessen werden. Einhaltung der spezifizierten Messgasbedingungen sicherstellen (Druck, Temperatur). Weitere Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass der Messgasdruck nicht größer sein kann als der zulässige Messgasdruck; siehe „“, Seite 242. Die Dichtheit des Messgaswegs regelmäßig prüfen: siehe „Wartungsplan“, Seite 197. Verrohrte Messgaswege sind vorgeschrieben. Flammendurchschlagsicherungen sind vorgeschrieben.

[1] Im Fall der Messung von Gasen >25% UEG ... <100% UEG muss prozessseitig sichergestellt sein, dass das Messgas zu jeder Zeit <100% UEG bleibt. Anderenfalls muss mit dem Auftreten einer zündfähigen Atmosphäre gerechnet, und dafür entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

3.3.5 CSA-Versionen

- CSA-Versionen sind zur Verwendung im Geltungsbereich der CSA.
- Für CSA-Versionen gelten besondere Spezifikationen für:
 - Schaltausgänge (siehe „Maximale Belastung der Signalanschlüsse“, Seite 66)
 - Netzanschluss (siehe „Elektrische Daten“, Seite 241)



Kennzeichen der CSA-Versionen siehe „Produktidentifikation“, Seite 19.

3.4 Know-How für den S700

3.4.1 Besondere Vorzüge

<ul style="list-style-type: none"> • Mehrere Analysator-Module: Ein S700 kann bis zu drei Analysator-Module enthalten. 	siehe „Analysator-Module“, Seite 29
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Multikomponenten-Messung</i>: Der S700 misst alle Messkomponenten simultan im Abstand von 0,5 ... 20 Sekunden. [1] 	siehe „Gemeinsame Darstellung aller Messkomponenten“, Seite 96
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Querempfindlichkeitskompensation</i>: Gegenseitige messtechnische Einflüsse der einzelnen Gaskomponenten können kompensiert werden. 	siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kalibrierkuvette</i>: Diese Option beschleunigt Routine-Kalibrierungen der Analysator-Module UNOR und MULTOR und verringert den Prüfgas-Bedarf. 	siehe „Kalibrierkuvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29
<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurierbare Signalanschlüsse: Der S700 hat 8 Steuereingänge und 13 Schaltausgänge, denen die angebotenen Funktionen frei zugeordnet werden können. 	siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121 / „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Konfigurierbare Messwertausgänge</i>: Der S700 hat 4 analoge Messwertausgänge (0/2/4 ... 20 mA). <ul style="list-style-type: none"> – Welche Messkomponente über welchen Messwertausgang ausgegeben wird, ist einstellbar. Ein Messwert kann auch auf mehreren Messwertausgängen ausgegeben werden. – Jeder Messwertausgang hat 2 Ausgabebereiche. Die Ausgabebereiche sind einstellbar. 	siehe „Messkomponente zuordnen“, Seite 115 siehe „Ausgabebereiche konfigurieren“, Seite 116
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Digitale Datenausgabe</i>: Der S700 kann die Messwerte und Statusmeldungen auch über eine serielle RS232-Schnittstelle ausgeben. 	siehe „Funktion der Schnittstellen“, Seite 76
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Linienschreiber-Simulation</i>: Der S700 kann ein laufendes Bild der zurückliegenden Messwerte anzeigen. 	siehe „Linienschreiber-Simulation“, Seite 97
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Integration externer Messwerte</i>: Messsignale von anderen Geräten können eingespeist und wie interne Messkomponenten dargestellt werden. 	siehe „Analogeingänge“, Seite 69
<ul style="list-style-type: none"> • <i>2 Nullgase</i>: Zur Kalibrierung des Nullpunkts sind die Sollwerte für zwei verschiedene „Nullgase“ einstellbar. Auf diese Weise können Analysator-Module kalibriert werden, die unterschiedliche Nullgase brauchen. Mit negativen Sollwerten können Querempfindlichkeitseffekte kompensiert werden. 	siehe „Querempfindlichkeitskompensation bei OXOR-P“, Seite 178
<ul style="list-style-type: none"> • <i>4 Prüfgase</i>: Zur Kalibrierung der Empfindlichkeit sind Sollwerte für vier unterschiedliche Prüfgase einstellbar. Welche Messkomponente mit welchem Prüfgas kalibriert wird, ist wählbar. Prüfgas-Gemische zur Kalibrierung mehrerer Messkomponenten sind möglich. 	siehe „Prüfgase zur Empfindlichkeitskalibrierung“, Seite 149
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Datensicherung</i>: <ul style="list-style-type: none"> – Der S700 kann Kopien der aktuellen Einstellungen und Daten speichern und per Menübefehl reaktivieren. – Die Daten des S700 können auf einem Computer gesichert und von dort wieder hergestellt werden. 	siehe „Internes Backup nutzen“, Seite 131 siehe „Externes Backup anwenden“, Seite 132
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fernsteuerung</i>: Der S700 ist digital fernsteuerbar. <ul style="list-style-type: none"> – Mit „AK-Protokoll“-Befehlen. – Via „Modbus“-Schnittstelle. 	siehe „Fernsteuerung mit „AK-Protokoll““, Seite 181 siehe „Fernsteuerung mit Modbus“, Seite 187
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Firmware-Update</i>: Die interne Software des S700 kann via Schnittstelle aktualisiert werden. 	siehe „Firmware Update“, Seite 135

[1] Je nach Anzahl der Messkomponenten und physikalischem Messbereich.

3.4.2 Analysator-Module

Ein S700 kann – je nach Ausstattung – bis zu fünf Gaskomponenten simultan messen. Dazu können bis zu drei verschiedene Analysator-Module (physikalische Messsysteme) eingebaut sein.

Ein Analysator-Modul enthält den physikalischen Teil der Gasanalyse und die notwendige Hilfselektronik. Die Analysator-Module funktionieren nach unterschiedlichen Messprinzipien und haben entsprechend unterschiedliche physikalische Eigenschaften.

Welche Analysator-Module das Gerät enthält, ist auf dem Typenschild vermerkt und kann auf dem Display angezeigt werden; [siehe „Gerätedaten anzeigen“, Seite 101](#).

Tabelle 4: Analysator-Module für den S700

Analysator-Modul	Messprinzip	Messkomponenten, Anwendung
MULTOR	NDIR [1]	2 bis 4 NDIR-Messkomponenten
UNOR	NDIR [1]	1 NDIR-Messkomponente
OXOR-P	Paramagnetismus	O ₂ , hohe Anforderungen (siehe „Analysator-Module für O₂-Messung“, Seite 30)
OXOR-E	Elektrochemische Zelle	O ₂ , Standardanforderungen (siehe „Analysator-Module für O₂-Messung“, Seite 30)
THERMOR	Wärmeleitfähigkeit	H ₂ , CO ₂ , He u.a.
THERMOR 3K	Wärmeleitfähigkeit	H ₂ /CO ₂ -Spezialanwendung (siehe „Spezialversion „THERMOR 3K“, Seite 221)

[1] Nichtdispersive Infrarot-Absorption (optische Küvette; selektiver, pneumatischer Detektor).



Eigenschaften und mögliche Kombinationen der Analysator-Module siehe separates Datenblatt.

3.4.3 Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR

Mit der Option „Kalibrierküvette“ werden routinemäßige Empfindlichkeitskalibrierungen der Analysator-Module UNOR und MULTOR ohne Prüfgase durchgeführt – nur ein „Nullgas“ wird gebraucht.

Eine Kalibrierküvette enthält ein Prüfgas-Gemisch zur Empfindlichkeitskalibrierung und kann im Analysator-Modul in den optischen Messstrahl geschwenkt werden.

Während der Kalibrierung strömt ständig Nullgas durch das Analysator-Modul. Zunächst wird eine Nullpunktkalibrierung durchgeführt. Bei Beginn der Empfindlichkeitskalibrierung schwenkt die Kalibrierküvette automatisch in den optischen Strahlengang – und simuliert so die Anwesenheit von entsprechenden Prüfgasen in der Messküvette.

Die Sollwerte dieser Simulation werden erstmals im Herstellerwerk bestimmt. Sie brauchen während des Betriebs nur in größeren Zeitabständen geprüft und korrigiert zu werden (Empfehlung: alle 6 Monate; Prozedur [siehe „Kalibrierung der Kalibrierküvette \(Option\)“, Seite 172](#)).

3.4.4 Analysator-Module für O₂-Messung

OXOR-E (elektrochemische Zelle)

Das OXOR-E-Modul hat einen elektrochemischen O₂-Sensor, der mit einem Elektrolyten gefüllt ist. O₂ kann durch eine PTFE-Membran in den Elektrolyten diffundieren und wird an einer Elektrode chemisch umgesetzt. Die dabei entstehenden elektrischen Ladungen bilden den Strom, der als Messeffekt genutzt wird.

Durch die chemische Reaktion wird die elektrochemische Zelle allmählich verbraucht und muss daher in gewissen Zeitabständen erneuert werden. Die normale Lebensdauer der Zelle kann durch anspruchsvolle Zusammensetzungen des Messgases verkürzt werden, z. B. durch geringe Feuchte (siehe „“, Seite 242), Aerosole und hohe SO₂-Konzentrationen.



Weitere Informationen siehe „[Erneuern des O₂-Sensors im OXOR-E-Modul](#)“, Seite 204.

OXOR-P (paramagnetische Messzelle)

Das OXOR-P-Modul enthält ein Magnetfeld, in dem eine diamagnetische Hantel drehbar aufgehängt ist. Eine opto-elektronische Kompensationseinrichtung sorgt dafür, dass die Hantel ständig in der Ruheposition gehalten wird.

Die Messzelle wird vom Messgas durchströmt. Wenn das Messgas O₂ enthält, wird das Magnetfeld durch die paramagnetische Eigenschaft des O₂ verändert. Die notwendige Änderung der opto-elektronischen Kompensation ist der Messeffekt, der von der Software ausgewertet wird.

Die Selektivität des OXOR-P-Moduls beruht auf der außergewöhnlich großen magnetischen Suszeptibilität des Sauerstoffs. Die magnetischen Eigenschaften anderer Gase sind im Verhältnis so gering, dass sie in der Regel nicht berücksichtigt werden müssen. Falls das Messgas jedoch Gase enthält, die ebenfalls eine erhebliche magnetische Suszeptibilität haben, können Messfehler entstehen. Zur Kompensation gibt es mehrere Methoden (siehe „[Querempfindlichkeitskompensation bei OXOR-P](#)“, Seite 178).

3.4.5 Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation

Physikalische Störeinflüsse

Es ist möglich, dass eine bestimmte Gaskomponente die Messung anderer Gaskomponenten stört – weil sie einen ähnlichen Messeffekt erzeugt oder den gewünschten Messeffekt beeinträchtigt. In manchen Fällen kann dieser Effekt aufgrund der Naturgesetze oder aufgrund technischer Grenzen nicht vermieden werden. Dann reagiert der Gasanalysator nicht nur spezifisch auf die gewünschten Gaskomponenten, sondern auch auf die störende Gaskomponente. Folglich werden die Messwerte verfälscht.

Es gibt dafür zwei Begriffe, die unterschiedliche physikalische Effekte beschreiben:

„Querempfindlichkeit“

Bei einer Querempfindlichkeit erzeugt die Störkomponente einen zusätzlichen Messeffekt. Charakteristisch für eine Querempfindlichkeit ist, dass der Analysator auch dann einen Messwert anzeigt, wenn die betreffende Messkomponente im Messgas gar nicht vorhanden ist (Störeffekt im Nullpunkt). Eine konstante Konzentration der Störkomponente erzeugt im ganzen Messbereich eine gleich große Abweichung vom wahren Messwert (konstanter Offset der Kennlinie). Wenn die Störkonzentration schwankt, variiert die Abweichung entsprechend.

„Trägergaseinfluss“

Bei einem Trägergaseinfluss stört eine Komponente des Messgases den erwünschten Messeffekt. Das verändert die Messempfindlichkeit. Charakteristisch ist, dass die Abweichung vom wahren Messwert bei höheren Messwerten immer größer wird. Auch dieser Effekt schwankt mit der Konzentration der störenden Komponente.

Kompensation

Um solche Störeffekte zu kompensieren, gibt es folgende Optionen:

- *Interne Querempfindlichkeitskompensation:* Für diese Option muss der S700 zusätzlich die Konzentration der störenden Gaskomponente messen. Wie die Messungen sich gegenseitig beeinflussen, „lernt“ der S700 bei einer Grundkalibrierung im Herstellerwerk. Danach berücksichtigt der S700 die Störeffekte via Software und liefert messtechnisch korrekte Messwerte. – Der S700 kann berücksichtigen, ob die Querempfindlichkeitseffekte auch bei Kalibrierungen auftreten oder nicht (siehe „[Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen \(Option\)](#)“, Seite 176).
- *Externe Querempfindlichkeitskompensation:* Dazu muss dem S700 ein analoges Messsignal eingespeist werden, das der aktuellen Konzentration der störenden Gaskomponente entspricht (siehe „[Analogeingänge](#)“, Seite 69). Auch andere Störeffekte können auf diese Weise kompensiert werden. Wegen der vielfältigen Anwendungsmöglichkeit ist dafür in der Regel eine individuelle Anpassung der S700-Software notwendig.
- *Trägergaskompensation:* Wie bei der internen Querempfindlichkeitskompensation muss der S700 zusätzlich die Konzentration der störenden Gaskomponente messen und „lernt“ bei einer Grundkalibrierung im Herstellerwerk, den Störeffekt zu kompensieren. – Bei Kalibrierungen muss berücksichtigt werden, dass nur das Prüfgas, mit dem die Empfindlichkeit der „Störkomponente“ kalibriert wird, die störende Gaskomponente enthalten darf; in allen übrigen Kalibriergasen darf die Störkomponente nicht enthalten sein, sonst wird die Kalibrierung fehlerhaft.



- Wenn Ihr S700 mit einer automatischen Kompensation arbeitet, dann beachten Sie bitte die speziellen Informationen in „[Automatische Kompensationen](#)“ (siehe Seite 223).
- Wie Sie feststellen können, ob Ihr S700 mit einer dieser Optionen arbeitet, ist beschrieben in „[Informationen über aktive Kompensationen](#)“ (siehe Seite 223).

3.5 Zusatzausstattungen (Optionen)

Einige Nutzungsmöglichkeiten hängen davon ab, ob Ihr S700 mit der betreffenden Option ausgestattet ist (siehe folgende Tabellen). Bitte beachten Sie die individuellen Bestell- und Lieferinformationen zu Ihrem Gerät.

Tabelle 5: Hardware-Optionen

Option	Effekt	möglich in
Eingebaute Gaspumpe	Förderung eines Gasstroms (z. B. Messgas). Die Pumpenleistung ist per Menüfunktion einstellbar (siehe „Leistung der eingebauten Gaspumpe einstellen“, Seite 136).	S700
Kondensat-Sensor	Schutz des Gasanalysators: Elektrisch leitfähige Flüssigkeit im Gasweg erzeugt eine Fehlermeldung und automatische Abschaltung der internen Pumpe bzw. des Steuerausgangs der externen Pumpe.	
Durchfluss-Sensor	Überwachung des Gasstroms: Erzeugt eine Fehlermeldung, wenn der Gasstrom kleiner ist als der eingestellte Grenzwert (siehe „Grenzwert des Durchflusswächters einstellen“, Seite 136).	
Atmosphärischer Druck-Sensor	Kompensation des Gasdrucks: Mit dem gemessenen Druckwert wird der physikalische Einfluss des Drucks kompensiert.	
Messgas-Druck-Sensor		
2 getrennte Gaswege 3 getrennte Gaswege	Analyse zweier unabhängiger Messgase; mathematische Verknüpfung der Messwerte möglich. Referenzmessung: Zweites Messgas dient als physikalisches Vergleichsgas im Analysator-Modul.	S700 mit UNOR / THERMOR
Kalibrierküvette	Empfindlichkeitskalibrierung von UNOR/MULTOR ohne Prüfgase (siehe „Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29).	S700 mit UNOR / MULTOR
Eigensichere Messwertausgänge	Erhöhte elektrische Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen (siehe „Eigensichere Messwertausgänge“, Seite 74)	S715 S720 Ex S721 Ex
Spülgas-Anschlüsse	Explosions- oder Gesundheitsschutz: Spülung des Gehäuses mit einem neutralen Gas (siehe „Spülgas-Anschlüsse (Option)“, Seite 53)	S715-Standard S720 Ex S721 Ex
Gehäuseentlüftung	Erhöhter Gesundheitsschutz vor Überdruck im Gehäuse (siehe „Gehäuseentlüftung (Option)“, Seite 54)	S720 Ex S721 Ex

Tabelle 6: Software-Optionen

Option	möglich in
Zweiter Ausgabebereich für jeden Messwertausgang	S700
Umschaltverhältnis eines Ausgabebereichs größer als 1: 5 oder 1: 10	
Funktionen zur Fernsteuerung in Anlehnung an das „AK-Protokoll“ der deutschen Automobilindustrie (siehe „Fernsteuerung mit „AK-Protokoll““, Seite 181)	
Funktionen zur Fernsteuerung mit „Modbus“-Befehlen (siehe „Fernsteuerung mit Modbus“, Seite 187)	
Messstellen-Wähler (siehe „Messstellen-Wähler (Option)“, Seite 141)	
Darstellung externer analoger Messwerte als interne Messkomponente (siehe „Analogeingänge“, Seite 69)	
Berechnung eines Messwerts aus einem externen Analogsignal (siehe „Analogeingänge“, Seite 69), einschließlich Kalibrierung und Darstellung als interne Messkomponente	
Externe Querempfindlichkeitskompensation mit Hilfe eines eingespeisten analogen Messwerts (siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31)	
Interne Querempfindlichkeitskompensation (siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31)	S700 mit mehreren Analysator-Modulen und/oder MULTOR

3.6 Wegweiser zum Gebrauch des S700

3.6.1 Was müssen Sie tun?

Um mit dem S700 messen zu können, müssen Sie Folgendes machen:

S700 installieren

- Umgebungsbedingungen beachten44
- Gehäuse installieren45
- Das Messgas korrekt zuführen46
- Messgas-Anschlüsse herstellen46
- Netzanschluss herstellen60
- Gehäuse dicht verschließen (nur S715 Ex, S720 Ex, S721 Ex)55
- Bei Option „Spülgas-Anschlüsse“: Bei Bedarf Spülgas zuführen53
- Bei Option „externe Querempfindlichkeitskompensation“:
Analogsignal einspeisen69

S700 in Betrieb nehmen77

- LEDs90
- Anzeigen auf dem Display91
- Bedienungsprinzip92
- Menü-Ebenen94

Betrieb vorbereiten

- Messgaspumpe einschalten (sofern eingebaut oder vom S700 gesteuert)103
- Leistung der eingebauten Messgaspumpe (Option) einstellen136
- Automatische Prüfgas-Wartezeit anpassen160
- Kalibrier-Messintervall prüfen/einstellen161
- Kalibrierung durchführen145

S700 instandhalten

Im Wesentlichen:

- Kalibrierung regelmäßig durchführen145
- Wartungsplan197



Bitte die speziellen Informationen für das Analysator-Modul „THERMOR 3K“ beachten (siehe „Spezialversion „THERMOR 3K““, Seite 221).

3.6.2 Was können Sie außerdem tun?

Folgende Funktionen des S700 können Sie nach Bedarf nutzen und anpassen:

Menü-Sprache	108
Messwertausgänge	
- Anschluss	68
- Zuordnung der Messkomponenten	115
- Anfangswert, Endwert und Schaltpunkte eines Ausgabebereichs	116
- Lebender Nullpunkt (0/2/4 mA)	117
- Wahl des Ausgabebereichs	117
- Steuereingang für externe Umschaltung des Ausgabebereichs	121
- Ausgabebereich-Statuskontakt	120
- Funktion während der Kalibrierungen	118
Dämpfung	
- Gleitende Mittelwertbildung	110
- Dynamische Dämpfung	111
Programmierbare Status- und Steuerausgänge	
- Konfigurierbare Funktionen	120
- Anschluss	70
Programmierbare Steuereingänge	
- Konfigurierbare Funktionen	121
- Anschluss	73
Messstellen-Wähler (Option)	
- Konfigurieren der Umschaltfunktion	141
- Konfigurieren von entsprechenden Schaltausgängen	119
Grenzwerte für „Alarm“-Meldung	
- Einstellen der Grenzwerte	113
- Konfigurieren von entsprechenden Schaltausgängen	119
- Anschluss der Schaltausgänge	65
Automatische Kalibrierungen	
- Mögliche Konfigurationen	156
- Notwendige Vorbereitungen (Übersicht)	155
- Grenzwerte zur Driftüberwachung	159
Digitale Schnittstellen	
- Anschluss der Schnittstellen	76
- Einstellung der Schnittstellen-Parameter	123
- Automatische Datenausgaben	124
Fernsteuerung	
- Mit der Option „eingeschränktes AK-Protokoll“	181
- Mit dem „Modbus“-Protokoll	187
Sicherung interner Gerätedaten	
- Sichern und Wiederherstellen von Einstellungen im S700	131
- Sichern und Wiederherstellen mit einem angeschlossenen Computer	132

3.6.3 Wenn Sie zuerst die Bedienung kennen lernen möchten ...

... dann können Sie Folgendes tun:

Den S700 provisorisch in Betrieb nehmen

- 1 Installieren Sie den S700 zunächst nicht am vorgesehenen Verwendungort, sondern bringen Sie das Gerät an einen Ort, wo Sie es bequem bedienen können, z. B. in Ihr Büro. Lassen Sie die Gasanschlüsse des S700 bis zur endgültigen Installation verschlossen.
- 2 Stellen Sie den Netzanschluss her; [siehe „Netzanschluss“, Seite 60](#).
- 3 Nehmen Sie den S700 in Betrieb; [siehe „Einschaltprozedur“, Seite 88](#).

Die Bedienung kennen lernen

Bitte lesen Sie die Einführung zum Bedienungsprinzip; [siehe „Bedienungsprinzip“, Seite 92](#). Sehen Sie sich dann probierhalber im Menüsystem um. Sie können nichts falsch machen, wenn Sie Folgendes beachten:

- Um gespeicherte Werte zu ändern, muss bei den meisten Eingabeprozeduren die [Enter]-Taste gedrückt werden. Drücken Sie nicht [Enter], sondern [Esc], um die Menüfunktion zu verlassen – dann bleibt der Status unverändert.
- Falls Sie probierhalber eine Kalibrierung gestartet haben, drücken Sie bei der Aufforderung **Speichern**: **Enter** nicht die [Enter]-Taste, sondern [Esc]. Denn die Kalibrierung sollte unter provisorischen Bedingungen nicht verändert werden.



Falls der S700 eine eingebaute Messgaspumpe hat und Sie die Gaspumpe probierhalber einschalten, schalten Sie die Gaspumpe bitte nach ein paar Sekunden wieder aus. Denn die Gaspumpe sollte nicht in Betrieb bleiben, wenn die Gaswege verschlossen sind.

3.7 Schnittstellenkonverter

Mit der Option “Schnittstellenkonverter Ethernet” lassen sich zwei Anwendungsfälle realisieren.

3.7.1 Anwendungsfall 1 - Virtuelle Serielle Schnittstelle

In diesem Anwendungsfall stellt der Schnittstellenkonverter die serielle Schnittstelle des S700, über das Netzwerk, entfernten PC's zur Verfügung. Für die Nutzung ist ein Zusatzprogramm notwendig, das von PhoenixContact heruntergeladen werden kann.

Ist die Verbindung eingerichtet, kann der virtuelle serielle Port des zugreifenden PC's für die folgenden Aufgaben genutzt werden:

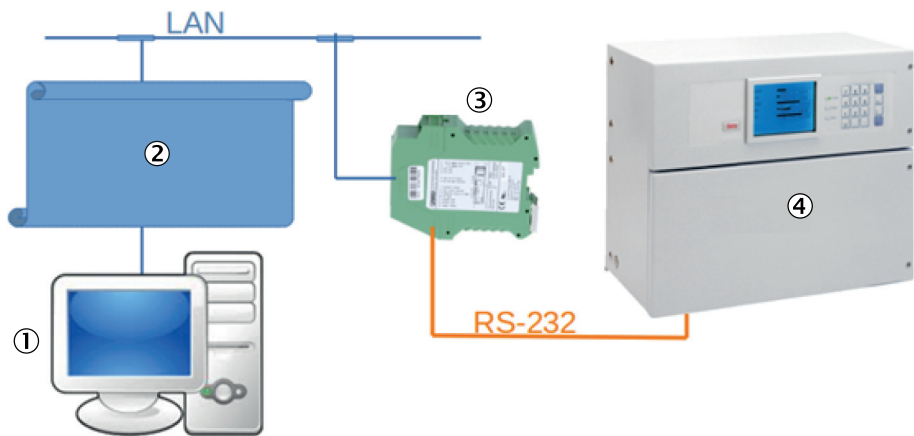
- Fernsteuerung des Geräts über Endress+Hauser Software “MARC2000”
- Nach Aktivierung der Modbus ID im S700: Kommunikation mit dem Gerät über Modbus RTU

Bei vorhandenem Meeting Point Router (MPR) von Endress+Hauser ist eine Fernwartung durch den Support auch ohne Einrichtung eines virtuellen Ports möglich.

Funktionsprinzip

Auf dem PC ist ein COM-Port-Redirector-Treiber installiert, der einen virtuellen COM-Port zur Verfügung stellt. Der Treiber verbindet sich beim Öffnen des virtuellen COM-Ports über die Netzwerkverbindung mit der IP des FL-COM-Servers und sendet die seriellen Daten über das Netzwerk zum FL-COM-Server. Der FL-COM-Server “übersetzt” die ankommenden Daten wieder in das serielle RS232-Format und kommuniziert mit dem S700 über diese serielle Verbindung.

Die nachstehende Abbildung zeigt den Aufbau mit Beschreibung.



- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 PC mit LAN-Anschluss | 3 FL-COM-Server |
| 2 Virtueller Com-Port (Treiber) | 4 S700 (Abbildung kann abweichen) |

Abb. 1: Anwendungsfall - virtuelle serielle Schnittstelle

3.7.2 Anwendungsfall 2 - Modbus TCP Gateway

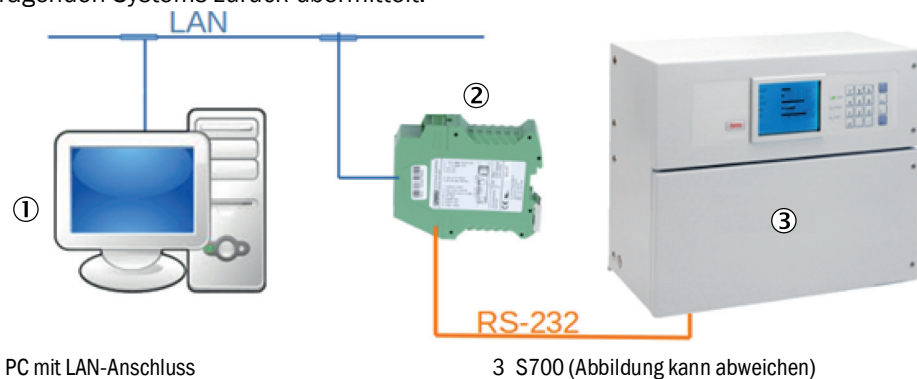
In diesem Anwendungsfall wird der Schnittstellenkonverter genutzt, um das Protokoll Modbus RTU (seriell), auf Modbus TCP Client (Ethernet) zu übersetzen (Gateway). Damit wird der Modbus des S700 für übergeordnete Systeme per Ethernet erreichbar. Es ist, im Gegensatz zu serieller Kommunikation, auch möglich, dass mehrere Systeme gleichzeitig zugreifen.

Folgende Aufgaben können realisiert werden:

- Einbindung des S700 in Modbus TCP Kommunikationsnetze

Funktionsprinzip

Der Schnittstellenkonverter wird in der Betriebsart "Modbus/TCP" betrieben. Auf der eingestellten IP-Adresse des Schnittstellenkonverters wird der Port 502 geöffnet und der Schnittstellenkonverter stellt sich als Modbus TCP Server zur Verfügung. Der Inhalt ankommender Modbus TCP Anfragen wird extrahiert und die Nachricht an das Gerät weitergeleitet, dessen ID im Telegramm enthalten ist. Die Antwort des Geräts wird wiederum an die IP-Adresse des anfragenden Systems zurück übermittelt.



- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1 PC mit LAN-Anschluss | 3 S700 (Abbildung kann abweichen) |
| 2 FL-COM-Server | |

Abb. 2: Anwendungsfall - Modbus TCP Gateway

4 Installation

4.1 Lieferumfang

Auspacken und prüfen

- 1 Den Transportbehälter öffnen.
- 2 Die umhüllenden, stoßdämpfenden Verpackungsteile entfernen.
- 3 Alle Bauteile vorsichtig aus dem Transportbehälter heben.
- 4 Prüfen, ob alle notwendigen Teile mitgeliefert wurden; [siehe Tabelle 7](#).



Um den internen Gasweg zu schützen, sind die Gasanschlüsse mit Stopfen verschlossen. Entfernen Sie die Stopfen erst, wenn die Gasleitungen angeschlossen werden.

Tabelle 7: Lieferumfang

Gerät	Lieferumfang
alle S700	Gasanalysator, komplett
	Steckverbinder mit Kabelklemmen, mechanisch kodierbar [1]
	Betriebsanleitung
	EU-Konformitätserklärung
S710 S710 CSA S711 S711 CSA	Netzkabel, 2 m lang
S715-Standard S715 CSA S715 Ex	Einschraubverbindungen für die Gasanschlüsse [2]
	Verschlusskappen zum Verschließen ungenutzter Kabeleinführungen
	Innensechsrundschlüssel TX25 für die Frontschrauben
	Baumusterprüfbescheinigung (<i>nur S715 Ex</i>)
S720 Ex S721 Ex	Handgriffe zum Öffnen des Analysatorgehäuses [3]
	Ferrit-Ringe [4]
	Kabelbinder zum Fixieren der Ferrit-Ringe [4]
	Metallgewebe-Streifen [4]
	Schlauchschellen zum Befestigen der Metallgewebe-Streifen [4]
	EU-Baumusterprüfbescheinigung

[1] Standard: 6 Stück; angepasste Auslieferungskonfiguration: 3 Stück. Anwendung [siehe „Ausführung der Anschlussklemmen“, Seite 65](#).

[2] Anzahl und Ausführung je nach individueller Geräteausführung.

[3] Anwendung [siehe „Gehäuse öffnen“, Seite 56](#).

[4] Je 1 Stück für jede Kabeleinführung. Anwendung [siehe „Richtige Installation von Kabeln“, Seite 59](#).

4.2 Sicherheitshinweise zum Transport

4.2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise zum Heben und Tragen

**WARNUNG:** Unfallgefahr durch falsches Heben und Tragen

Mittlere bis schwere Verletzungen infolge Kippens (Masse des Geräts) und/oder durch vorstehende Gehäuseteile

Zum Heben des Geräts:

- ▶ Vor dem Anheben das Gewicht des Geräts berücksichtigen.
- ▶ Beim Heben des Geräts rutschfeste Handschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- ▶ Vorstehende Teile am Gehäuse nicht zum Tragen des Geräts verwenden (Ausnahmen: Wandbefestigung, Tragegriffe).
- ▶ Das Gerät niemals an einer geöffneten Gehäusetür anheben.
- ▶ Um das Gerät sicher zu tragen, möglichst unter das Gerät fassen.
- ▶ Bei Bedarf weitere Personen als Helfer hinzuziehen.
- ▶ Gegebenenfalls eine Hebe- oder Transportvorrichtung verwenden.

Zum Transport des Geräts:

- ▶ Vor dem Transport:
 - Sicherstellen, dass der Transportweg frei von Hindernissen ist, die zu Stürzen oder Kollisionen führen können.
 - Zielort für die Aufstellung des Geräts vorbereiten (z. B. Kabelanschlüsse).
- ▶ Komplexe Gehäuseteile berücksichtigen (z. B. bei Drehen des Geräts).
- ▶ Während des Transports das Gerät sichern.

4.2.2 Besondere Sicherheitshinweise zu den Gehäusen

S710/S711

**VORSICHT:** Verletzungsgefahr

Das Gehäuse hat scharfe Kanten.

- ▶ Das Gerät so tragen, dass niemand verletzt werden kann.

S715

**VORSICHT:** Unfallgefahr wegen großen Gewichts

- ▶ Beim Heben des Geräts rutschfeste Handschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- ▶ Gasanschlüsse und Kabeleinführungen nicht als Hebepunkte verwenden.

S720 Ex/S721 Ex

**VORSICHT:** Unfallgefahr wegen großen Gewichts und komplexer Gehäuseteile

Ein S720 Ex/S721 Ex besteht aus mehreren schweren Gehäuseteilen, die mit fest installierten Kabeln verbunden sind. Das Analysatorgehäuse wiegt mindestens 75 kg (S720 Ex) bzw. 115 kg (S721 Ex).

- ▶ Zum Transport mehrere Helfer hinzuziehen.
- ▶ Gegebenenfalls eine Hebe- oder Transportvorrichtung verwenden.
- ▶ Sicherheitsschuhe und rutschfeste Handschuhe tragen.
- ▶ Gasanschlüsse und Kabeleinführungen nicht als Hebepunkte verwenden.

4.3 Sicherheitshinweise zur Installation

4.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise zur Installation

**WARNUNG:** Unfallgefahr

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Installation oder unsachgemäßen Betrieb. Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung des Geräts dürfen nur von geschulten Fachkräften ausgeführt werden, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen, Gefahren erkennen und vermeiden können.

Vor Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung:

- ▶ Betriebsanleitung lesen und beachten.
- ▶ Sicherheitshinweise beachten.
- ▶ Geräteinterne Schutzvorrichtungen nicht beeinträchtigen.
- ▶ Ausschließlich Endress+Hauser Ersatzteile verwenden.

**WARNUNG:** Unfallgefahr

Verletzungsgefahr durch ungenügende Befestigung

- ▶ Gewichtsangaben des Geräts bei Auslegung der Halterungen beachten.
- ▶ Vor Montage des Geräts Beschaffenheit der Wand und Tragfähigkeit des Racks prüfen.
- ▶ Schwingungsbelastung berücksichtigen.

**HINWEIS:** Verantwortlichkeit für die Sicherheit eines Systems

Die Verantwortung für die Sicherheit des Systems, in das der Gasanalysator integriert wird, trägt der Errichter des Systems.

4.3.2 Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen

**WARNUNG:** Explosionsgefahr bei S710/S711/S715

- ▶ Einen S710/S710 CSA, S711/S711 CSA, S715-Standard oder S715 CSA nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.

Denn für diese Verwendung ist der Gehäusetyp nicht geeignet.

**WARNUNG:** Explosionsgefahr bei S720 Ex/S721 Ex

- ▶ *Wenn ein S715 Ex, S715 Ex CSA, S720 Ex oder S721 Ex in einem explosionsgefährdeten Bereich verwendet wird:* Die entsprechenden Informationen zum Gehäusetyp sorgfältig beachten.

- siehe „S715 Ex“, Seite 24
- siehe „S720 Ex/S721 Ex“, Seite 25

4.3.3 Sicherheitshinweise zu elektrischer Sicherheit

**WARNUNG:** Gefährliche elektrische Spannung

Unfallgefahr durch Stromschlag

- ▶ Abschaltung der Spannungsversorgung über einen gut zugänglichen und gekennzeichneten Trennschalter und/oder Leistungsschalter sicherstellen.
- ▶ *Bei Verwendung von 24 V-PELV-Netzteil:* Den Trennschalter vor dem Netzteil anbringen.
- ▶ *Bei Arbeiten am Gerät:*
 - Arbeiten ausschließlich von Elektrofachkräften vornehmen lassen, die mit den möglichen Gefahren vertraut sind.
 - Geeignete Schutzmaßnahmen gegen örtliche und anlagenbedingte Gefahren treffen (z. B. freie Bewegungsräume, Kabelkanäle, automatische Wiedereinschaltung).
 - Netzanschlüsse oder Netzzuleitungen für Arbeiten am Gerät spannungsfrei schalten.
 - Netzversorgung muss einen funktionierenden Schutzleiter aufweisen (Schutzerde, PE).
 - Aktivieren der Spannungsversorgung nur vom ausführenden Personal unter Beachtung der gültigen Sicherheitsbestimmungen.
 - Entfernten Berührungsschutz vor Einschalten der Netzspannung wieder anbringen.
- ▶ *Bei Ersatz einer abnehmbaren Netzleitung:* Die Spezifikationen in der Betriebsanleitung beachten.
- ▶ *Bei externen Heizleitungen, die mit Netzspannung betrieben werden:* Auf ausreichenden Leiterquerschnitt achten.
- ▶ *Bei erkennbar beschädigtem Gerät:* Spannungsversorgung extern abschalten.
- ▶ Nur elektrische Sicherungen verwenden, die den angegebenen Kennwerten entsprechen (Bauart, Abschaltstrom, Auslösecharakteristik).

**WARNUNG:** Weitere Gefahren durch elektrische Spannung

- ▶ [siehe „Sicherheitshinweise zum Netzanschluss“, Seite 60](#)
- ▶ [siehe „Separaten Trennschalter installieren“, Seite 61](#)

**HINWEIS:** Empfindliche Elektronik

Bevor Signalanschlüsse hergestellt werden (auch bei Steckverbindungen):

- ▶ S700 und angeschlossene Geräte spannungsfrei schalten (ausschalten).
Sonst könnte die interne Elektronik beschädigt werden.

4.3.4 Sicherheitshinweise zu Hitze



WARNUNG: Gefahr durch heiße Oberflächen

Verbrennungsgefahr der Haut an heißen Oberflächen

- ▶ Sicherheitshinweise (Symbol: Heiße Oberfläche) zu heißen Baugruppen in der jeweiligen Betriebsanleitung beachten.
- ▶ Heiße Baugruppen vor dem Berühren abkühlen lassen.

Wenn an heißen Baugruppen gearbeitet werden muss:

- ▶ Geeignete Schutzkleidung tragen.
- ▶ Hitzebeständiges Werkzeug benutzen.
- ▶ Demontierte heiße Bauteile von elektrischen Bauteilen und Leitungen fern halten und an geschützter Stelle abkühlen lassen.



WARNUNG: Gefahr durch heiße Messgase

Verbrennungsgefahr der Haut durch heiße Messgase und heiße Bauteile

Bei hohen Prozesstemperaturen:

- ▶ Warnhinweisschild gut sichtbar an der Messstelle anbringen.
- ▶ Vorhandene Ventile und Dichtungen bis zur Abkühlung geschlossen halten.
- ▶ *Bei Installation oder Instandhaltung:* Betroffene Gehäuseteile und Oberflächen vor Berührung abkühlen lassen.

- ▶ *Vor Öffnen der Gaswege oder dem Berühren von Oberflächen:* Geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen (z. B. Atemschutz, hitzebeständige Schutzhandschuhe).



WARNUNG: Gefahr durch Eigenwärmung

Brandgefahr am Anschlusskasten durch Kurzschlüsse der Leitungen bei zu hoher Temperatur



Durch Eigenwärmung kann am Anschlusskasten bei max. Umgebungstemperatur eine Temperatur von > 60 °C erreicht werden.

Bei Verdrahtung von Anschlusskästen:

- ▶ Leitungen verwenden, die für Temperaturen > 80 °C spezifiziert sind.



WARNUNG: Brandgefahr

Brandgefahr durch zu hohe Temperatur bei beheizten Messgasleitungen



Zum Verlegen von beheizten Messgasleitungen:

- ▶ Beiliegende Verlegevorschrift beachten.
- ▶ Mindestabstand zu anderen Leitungen (z. B. elektrische Leitungen, Gasleitungen): 2 cm
- ▶ Beheizte Messgasleitungen dürfen sich beim Aufrollen nicht berühren.

4.3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise zur Gasmesstechnik



WARNUNG: Unfallgefahr durch Überdruck

Verletzungsgefahr durch hohen Druck

Zur Installation und Instandhaltung:

- ▶ Nur Komponenten verwenden, die für den Prozessdruck der Anwendung ausgelegt sind (siehe technische Unterlagen).
- ▶ Montage und Instandhaltung des Geräts nur durchführen, wenn keine Gefahr durch hohen Druck besteht.



HINWEIS: Gasanalysensystem unverträglich mit Flüssigkeiten

Wenn in den internen Gaswegen Flüssigkeit auftritt, wird der Gasanalysator in der Regel unbrauchbar. Flüssigkeit kann durch Kondensation entstehen.

▶ Kondensation im Messgasweg des Gasanalysators verhindern.

Wenn das Messgas kondensierbare Komponenten enthält:

- ▶ Den Gasanalysator nur mit einem geeigneten Messgas-Aufbereitungssystem betreiben; [siehe „Projektierung der Messgas-Zufuhr“, Seite 46](#).
- ▶ Vor jeder Außerbetriebnahme den internen Gasweg mit einem neutralen Gas spülen, das keine kondensierbare Komponenten enthält.

4.3.6 Sicherheitsmaßnahmen gegen gefährliche Gase

Wenn die Messgase oder Hilfsgase gesundheitsgefährdend sein können:

Schutz vor gefährlichen Messgasen



WARNUNG: Gesundheitsgefahren durch das Messgas

Wenn das Messgas gesundheitsgefährdend sein kann:

Freigesetztes Messgas kann eine akute Gefahr für Menschen sein. Das Konzept des Messsystems muss die nötigen Sicherheitsmaßnahmen zum Gesundheitsschutz enthalten. Diese Sicherheitsmaßnahmen müssen installiert und eingehalten werden. [1]

- ▶ Sicherstellen, dass alle betroffenen Personen über die Zusammensetzung des Messgases informiert sind und die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen zum Gesundheitsschutz kennen und einhalten.
- ▶ Sicherstellen, dass ein Leck im Gasweg als Betriebsstörung erkannt wird und daraufhin zwangsläufig entsprechende Sicherheitsmaßnahmen eingeleitet werden.
- ▶ *Bei Verdacht auf Undichtigkeit:* Dichtheitsprüfung durchführen; [siehe „Dichtheitsprüfung des Messgaswegs“, Seite 200](#).
- ▶ *Vor Wartungsarbeiten:* Die Gaswege mit einem neutralen Gas spülen, bis die gefährlichen Gase vollständig ersetzt sind.
- ▶ *Wenn Messgas freigesetzt sein könnte:* Atemschutzmaßnahmen anwenden.

[1] Die Verantwortung für die Zusammensetzung des Messgases trägt der Betreiber. Der Betreiber muss für die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen sorgen.

Konstruktive Sicherheitsmaßnahmen (Beispiele)

- ▶ S710/S711: Das Gehäuse in einem gasdichten Übergehäuse kapseln. Das Übergehäuse mit einem neutralen Gas spülen; das Spülgas an eine sichere Stelle ableiten.
- ▶ S715-Standard/S720 Ex/S721 Ex: Das Gehäuse mit einem neutralem Gas spülen ([siehe „Spülgas-Anschlüsse \(Option\)“, Seite 53](#)); das Spülgas an eine sichere Stelle ableiten.

Weitere Sicherheitsmaßnahmen (Beispiele)

- Warnschilder am Gasanalysator anbringen.
- Warnschilder am Zugang zum Betriebsraum anbringen.
- Personen, die sich dort aufhalten können, über die Gefahren und die nötigen Sicherheitsmaßnahmen informieren.

4.3.7 Hinweis für Geräte mit Messbereich bis 100 % O₂



WARNUNG: Brandgefahr durch hohe Sauerstoffkonzentration

Brandgefahr in Folge von exothermer Reaktion

Bei Arbeiten am Gerät beachten:

- ▶ Vor der Montage:
 - Eignung des Geräts für die vorgesehene Anwendung überprüfen.
 - Eignung des Dichtungsmaterials für die vorgesehene Anwendung überprüfen (z. B. anhand der technischen Daten).
- ▶ Gerät nur montieren und demontieren, wenn keine Gefahr durch eine hohe Sauerstoffkonzentration besteht.
- ▶ *Bei Einsatz sauerstoffangereicherter Gase (> 25 Vol.-%) zur Kalibrierung und Justierung des Geräts:* Ausströmendes Gas sicher ableiten.
- ▶ *Wenn Reinigungsmittel verwendet wurden:* Auf gründliche Spülung gereinigter Komponenten achten.
- ▶ Baugruppen, die mit Messgas in Berührung kommen, regelmäßig auf Öl-, Fett- und Staubfreiheit prüfen.

4.4 Montage des Gehäuses

4.4.1 Montageort, Umgebungsbedingungen

Lage

- ▶ Den S700 so montieren, dass die Grundfläche des Gehäuses etwa horizontal ist (bei S720 Ex/S721 Ex: die Grundfläche des Analysatorgehäuses).

Ruhe

- ▶ Einen vibrationsfreien Montageort wählen.
- ▶ Den S700 vor starken Erschütterungen schützen.

Temperatur

- ▶ Während des Betriebes die zulässige Umgebungstemperatur einhalten; [siehe „Umgebungsbedingungen“, Seite 240](#).
- ▶ Direkte Sonneneinstrahlung auf den Gasanalysator vermeiden.
- ▶ Die Luftzirkulation an Kühlrippen des Gehäuses nicht behindern.
- ▶ Das Einwirken von externen Wärmequellen oder Kühlung ist zu vermeiden.
- ▶ Schnelle Temperaturwechsel sind zu vermeiden.

Feuchtigkeit

- ▶ Einen trockenen und frostfreien Montageort wählen.
- ▶ Zulässige relative Luftfeuchte einhalten; [siehe „Umgebungsbedingungen“, Seite 240](#).
- ▶ Betauung (Kondensation) ausschließen – sowohl außen als auch im Geräteinneren.

**WARNUNG:** Explosionsgefahr

- ▶ Die Anwendungseinschränkungen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen beachten; [siehe „Der Schnittstellenkonverter ermöglicht die Nutzung von Modbus TCP und die Fernsteuerung über MARC2000.“, Seite 16](#).

**WARNUNG:** Explosionsgefahr (nur für S715 Ex/S715 Ex CSA)

Bei einem S715 kann starke Erwärmung des Gehäuse (z. B. durch Sonneneinstrahlung) dazu führen, dass die Dichtheit des Gehäuses beeinträchtigt ist. Dann wären die Bedingungen für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 nicht mehr erfüllt.

- ▶ Beim S715 Ex in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 2) die Temperaturbedingungen sorgfältig einhalten.

**HINWEIS:** Konsequenzen bei falscher Montage:

- Die spezifizierten Messgenauigkeiten werden nicht erreicht.
 - Unregelmäßige Messfehler können auftreten.
 - Die Messfunktion kann insgesamt beeinträchtigt sein.
-

4.4.2 Gehäuse montieren



VORSICHT: Unfallgefahr durch ungenügende Befestigung des Geräts

- ▶ Bei der Dimensionierung der Halterungen die Gewichtsangaben zum Gerät beachten.
- ▶ Die Tragfähigkeit /Beschaffenheit der Wand/des Racks prüfen, an die das Gerät montiert werden soll.



- Gewichtsangaben (Masse) [siehe „Gehäusespezifikationen“, Seite 239.](#)
- Gehäuseabmessungen und Montagemaße [siehe „Abmessungen“, Seite 237.](#)

S710/S711

- ▶ Das Gehäuse in der üblichen Weise in einen 19"-Rahmen oder ein entsprechendes Übergehäuse einbauen.



HINWEIS:

- ▶ Einschubschienen verwenden, die das Gehäuse tragen.
 - ▶ Das Gehäuse nicht nur an der Frontplatte befestigen.
- Sonst wird das Gehäuse möglicherweise beschädigt.



Wenn Sie über dem S700 ein weiteres Gerät einbauen wollen, dessen Einbautiefe nicht wesentlich kleiner ist, dann montieren Sie die Geräte nicht direkt übereinander, sondern lassen Sie zwischen den Geräten mindestens 1 Höheneinheit frei. Das verbessert die Temperaturverhältnisse.

S715

- ▶ Die Befestigungslaschen des Gehäuses je nach Bedarf seitlich oder nach oben/unten zeigend montieren.
- ▶ Das Gehäuse an einer stabilen Wand oder einem entsprechend tragfähigen Gestell befestigen.

S720 Ex/S721 Ex

Das Gehäuse besteht aus drei Teilen ([siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21.](#)). Die Gehäuseteile können getrennt voneinander montiert werden, soweit es die Verbindungskabel zulassen. Die Rückseite der Tastatur ist magnetisch.

- ▶ Analysatorgehäuse und Anzeigegehäuse an einer stabilen Wand oder einem entsprechend tragfähigen Gestell befestigen.
- ▶ Die Tastatur an einer passenden Stelle platzieren.

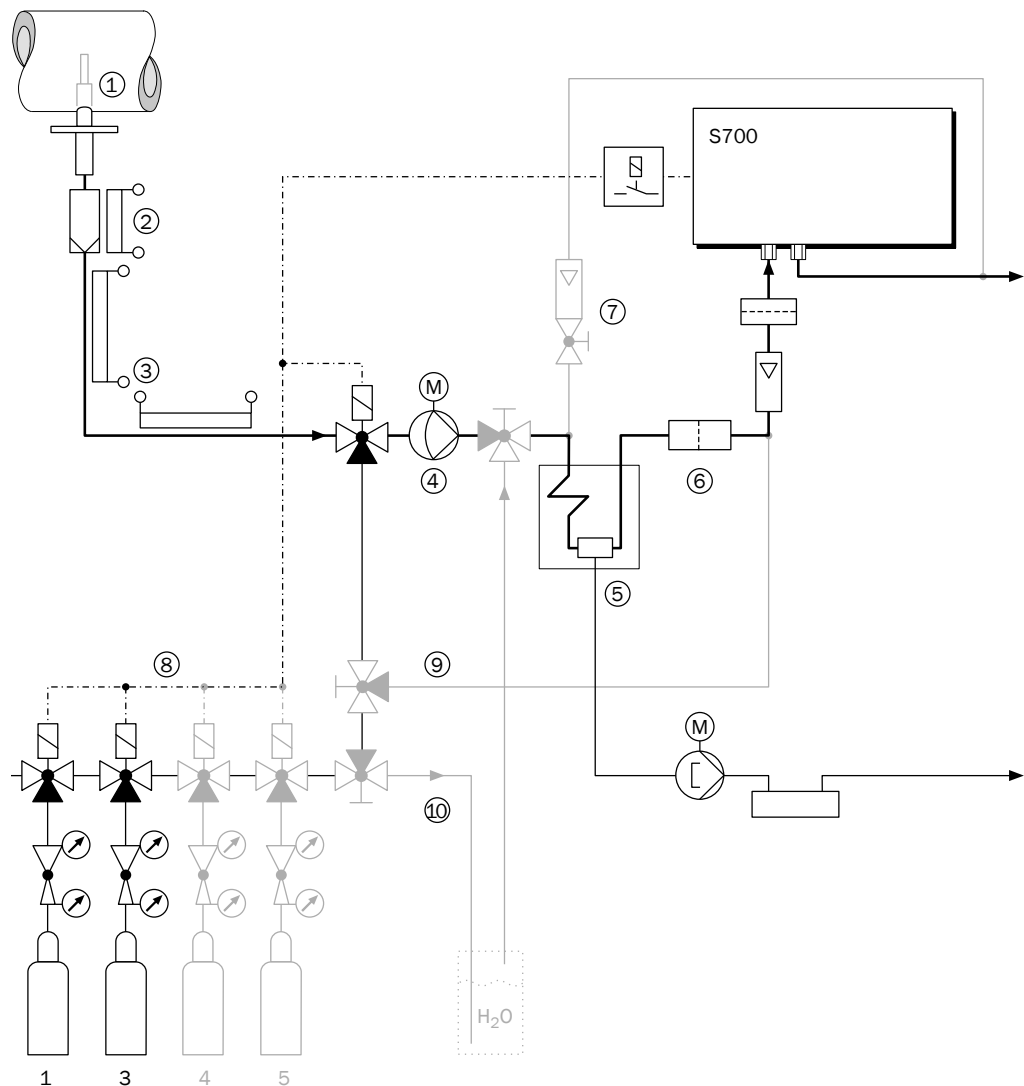
4.5 Messgas-Anschlüsse

4.5.1 Projektierung der Messgas-Zufuhr

Meistens ist das Gasanalysengerät Teil einer Messanlage. Für einen störungsfreien und wartungsarmen Messbetrieb mit guten Messergebnissen ist ein sinnvoller Aufbau der gesamten Messanlage erforderlich. Zum Beispiel entscheiden die richtige Wahl der Gasentnahmestelle, die Geräte zur Messgas-Zufuhr und eine sorgfältige Installation über den Erfolg der Messung in gleicher Weise wie das Analysengerät selbst.

Die folgenden Schemata zeigen Beispiele für eine sachgerechte Messgas-Zufuhr.

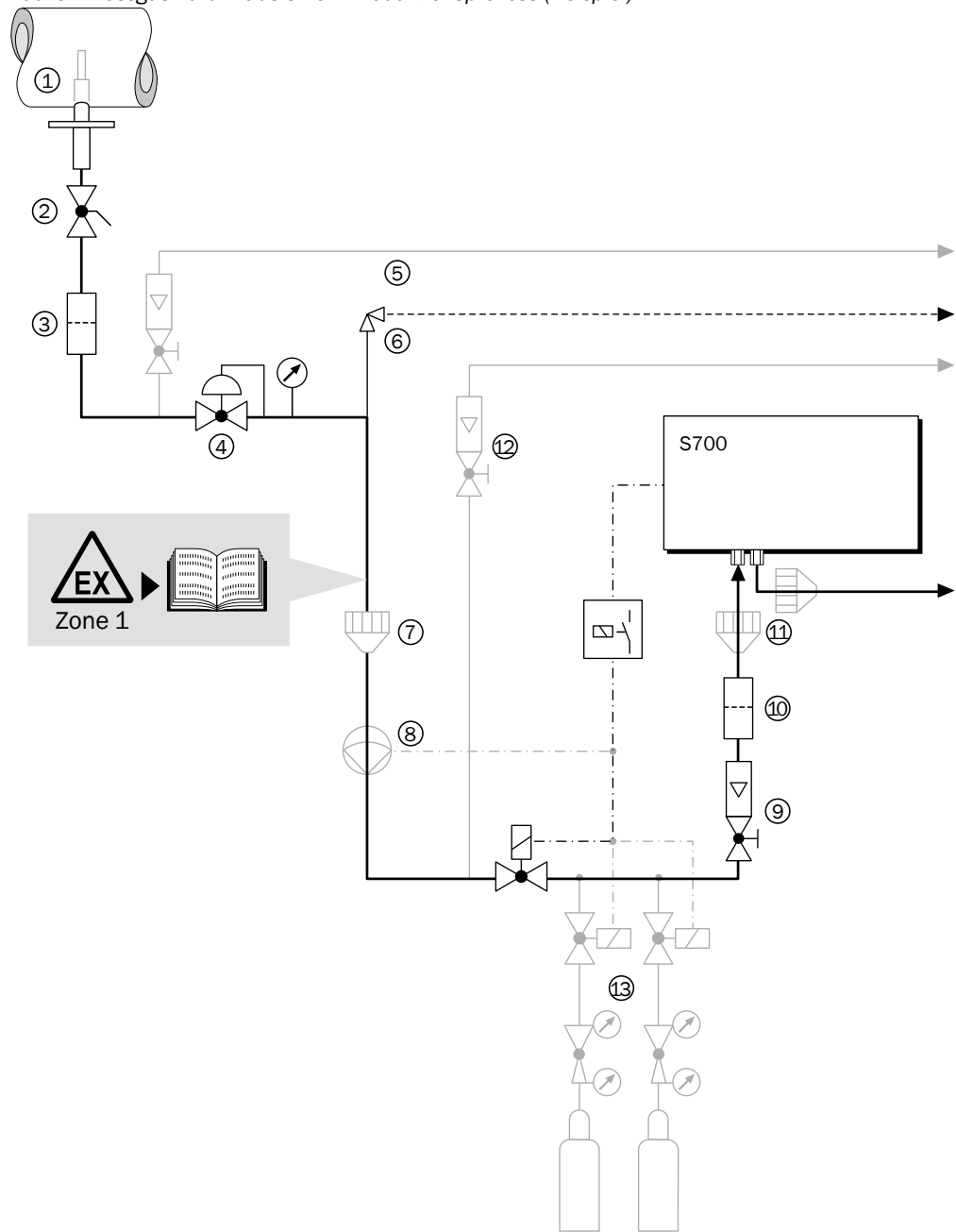
Abb. 8: Messgas-Zufuhr aus einer Emissionsquelle (Beispiel)



Wenn Sie einen NO_x -Konverter verwenden wollen, um mit einem NO -Gasanalysator die Gesamt-Stickoxidkonzentration ($\text{NO} + \text{NO}_2$) ermitteln, dann beachten Sie bitte die Hinweise in „Hinweise zur Verwendung eines NO_x -Konverters“ (siehe Seite 229).

Legende zu Abb. 8, Seite 46	
1	<i>Entnahmepunkt:</i> Bei Entnahme des Messgases aus großen Gefäßen oder Leitungsquerschnitten (z. B. Schornsteinen) muss das Messgas am Entnahmepunkt homogen durchmischt sein. Wenn Strähnenbildung im Gasstrom zu erwarten ist, sollten Sie den günstigsten Entnahmepunkt durch Versuche ermitteln (Leitungsquerschnitt abtasten). Beachten Sie die Betriebshinweise des Gasentnahmesystems.
2	<i>Staubfilter:</i> Installieren Sie in der Messgas-Zufuhr immer einen Staubfilter, um das Messsystem vor Verschmutzung zu schützen. Auch wenn das Messgas partikelfrei ist, sollten Sie einen Staubfilter als Sicherheitsfilter einbauen, damit der Gasanalysator bei Betriebsstörungen oder Defekten geschützt ist. – Wenn das Messgas kondensierbare Anteile enthält (z. B. Wasserdampf – „feuchtes Gas“), muss der Filter beheizt werden. Es gibt auch Gasentnahmesonden mit integriertem Filter an der Spitze des Entnahmerohrs, so dass die Filterheizung entfallen kann.
3	<i>Beheizte Messgasleitung:</i> Verwenden Sie eine beheizte Messgasleitung, wenn die Temperatur in der Umgebung der Messgasleitung unter den Gefrierpunkt sinken kann oder wenn die Temperatur in der Messgasleitung den Taupunkt von Messgaskomponenten unterschreiten könnte. Das verhindert, dass die Messgasleitung durch Eis oder Kondensat verstopft wird.
4	<i>Gaspumpe:</i> Wenn eine separate Gaspumpe installiert wird, sollte die Stromversorgung dieser Pumpe über einen Schaltausgang des S700 gesteuert werden (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120). Das hat den Vorteil, dass die Gaspumpe automatisch ausgeschaltet bleibt, solange der Gasanalysator nicht betriebsbereit ist.
5	<i>Messgas-Kühler:</i> Die im Messgas enthaltenen Komponenten dürfen ihren Taupunkt innerhalb des Gasanalysators nicht unterschreiten, denn Kondensat im Gasweg macht den Gasanalysator unbrauchbar. Das kann mit einem Messgas-Kühler verhindert werden (ausführliche Hinweise siehe „Hinweise zur Verwendung eines Messgas-Kühlers“, Seite 227).
6	<i>Feinstaubfilter:</i> Installieren Sie vor dem Messgas-Eintritt des Gasanalysators immer einen Feinstaubfilter – auch wenn im Messgasweg schon ein anderer Staubfilter eingebaut ist. Damit schützen Sie das optische System des Gasanalysators vor Verunreinigungen bei Betriebsstörungen (z. B. wenn der andere Staubfilter versagt) und vor schleichenden Verschmutzungen (z. B. durch Ventilabrieb von Pumpen).
7	<i>Analysator-Bypass (bei Bedarf):</i> Erhöht den Messgas-Volumenstrom von der Entnahmestelle zum Gasanalysator und reduziert dadurch die Messverzögerung (Totzeit).
8	<i>Kalibriergase:</i> Während einer Kalibrierung müssen Kalibriergase in den Gasanalysator geleitet werden. In der Regel sollten die Kalibriergase unter den gleichen Bedingungen wie das Messgas in den Gasanalysator gelangen – z. B. wie das Messgas durch die gesamte Gasaufbereitung strömen. Bei machen Anwendungen müssen Sie jedoch spezielle Kriterien beachten; siehe „Spezielle Hinweise“, Seite 221 . Die Zufuhr der Kalibriergase kann automatisiert werden, indem Sie entsprechende Steuerausgänge einrichten; siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120 . Diese Möglichkeit ist die Grundlage für vollautomatische Kalibrierungen (siehe „Voraussetzungen für automatische Kalibrierungen“, Seite 155) und kann auch manuelle Kalibrierprozeduren vereinfachen (siehe „Automatische Kalibrierungen“, Seite 155).
9	<i>Bypass für Messgas-Kühler:</i> Nützlich bei der Nullpunkt-Kalibrierung von H ₂ O (siehe „Kalibrierung der Messkomponente H₂O“, Seite 173) und bei Kalibrierung einer H ₂ O-Querempfindlichkeitskompensation (siehe „Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen (Option)“, Seite 176).
10	<i>Bypass für H₂O-Kalibrierung:</i> Nützlich bei einer H ₂ O-Empfindlichkeitskalibrierung, weil das Prüfgas „manuell“ hergestellt werden muss (siehe „Kalibrierung der Messkomponente H₂O“, Seite 173).

Abb. 9: Messgas-Zufuhr aus einem Produktionsprozess (Beispiel)



Legende zu Abb. 9, Seite 48	
1	Entnahmepunkt: Bei Entnahme des Messgases aus großen Gefäßen oder Leitungsquerschnitten muss das Messgas am Entnahmepunkt homogen durchmischt sein. Wenn Strähnenbildung im Gasstrom zu erwarten ist, sollten Sie den günstigsten Entnahmepunkt durch Versuche ermitteln (Leitungsquerschnitt abtasten). Beachten Sie die Betriebshinweise des Gasentnahmesystems.
2	Absperrventil: Nützlich, um bei Bedarf das Analysensystem vom industriellen Prozess zu trennen.
3	Staub: Installieren Sie in der Messgas-Zufuhr immer einen Staubfilter, um das Messsystem vor Verschmutzung zu schützen. Auch wenn das Messgas partikelfrei ist, sollten Sie einen Staubfilter als Sicherheitsfilter einbauen, damit der Gasanalysator bei Betriebsstörungen oder Defekten geschützt ist.
4	Druckminderer: Passt den Messgasdruck den Anforderungen des Gasanalysators an.
5	Vorgeschalteter Bypass (bei Bedarf): Erhöht den Messgas-Volumenstrom von der Entnahmestelle zum Druckminderer und reduziert dadurch die Messverzögerung (Totzeit).
6	Überströmventil oder Berstscheibe: Schützt den Gasanalysator vor hohem Druck, falls der vorgeschaltete Druckminderer versagt.
7	Flammendurchschlagsicherung im Messgaszustrom: Verhindert, dass brennendes Gas in den Gasanalysator strömen kann oder dass entzündetes Gas vom Gasanalysator aus den Prozess gefährdet.
8	Messgaspumpe: Fördert das Messgas zum Gasanalysator. Erforderlich, wenn das Messgas keinen ausreichenden Überdruck hat. – Bitte beachten Sie dazu: <ul style="list-style-type: none"> – Wenn die Pumpe Staub oder Partikel abgeben kann (z. B. durch Ventil-Abrieb), sollten Sie hinter der Pumpe einen weiteren Staubfilter installieren. – Die Stromversorgung der Pumpe sollte über einen Schaltausgang gesteuert werden; siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120. Das hat den Vorteil, dass die Gaspumpe automatisch ausgeschaltet bleibt, solange der Gasanalysator nicht betriebsbereit ist. – Wenn der S700 eine eingebaute Gaspumpe hat (siehe „Zusatzausstattungen (Optionen)“, Seite 32), sollten Sie die interne Leistungseinstellung der Pumpe nutzen, um den gewünschten Volumenstrom einzustellen; siehe „Leistung der eingebauten Gaspumpe einstellen“, Seite 136.
9	Regulierventil: Zum Einstellen des gewünschten Messgas-Volumenstroms. (Entbehrlich, wenn der S700 eine eingebaute Gaspumpe hat; siehe „Leistung der eingebauten Gaspumpe einstellen“, Seite 136).
10	Feinstaubfilter: Installieren Sie vor dem Messgas-Eintritt des S700 immer einen Feinstaubfilter – auch wenn im Messgasweg schon ein anderer Staubfilter eingebaut ist. Damit schützen Sie das optische System des Gasanalysators vor Verunreinigungen bei Betriebsstörungen (z. B. wenn der andere Staubfilter versagt) und vor schleichenden Verschmutzungen (z. B. durch Ventilabrieb von Pumpen).
11	Flammendurchschlagsicherungen am Gasanalysator: Verhindern bei einer Betriebsstörung, dass brennendes Gas aus dem Gasanalysator zurück in den Prozess strömen kann. In explosionsgefährdeten Bereichen ist dies möglicherweise obligatorisch. [1]
12	Analysator-Bypass (bei Bedarf): Erhöht den Messgas-Volumenstrom zum Gasanalysator. Installieren Sie einen solchen Bypass, wenn schnellstmögliche Ansprechzeit des Gasanalysators gefordert ist.
13	Zufuhr von Kalibriergasen siehe Seite 47 .

[1] Das Gehäuse Typ S720 Ex/S721 Ex hat eingebaute Flammendurchschlagsicherungen.

4.5.2 Mögliche Gefahren durch das Messgas



WARNUNG: Gefährliches Messgas

Gesundheitsgefahr durch austretendes Messgas

Bei Einsatz giftiger, brennbarer, heißer und/oder korrosiver Messgase beachten:



- ▶ Bediener über die verwendeten Gase (siehe jeweiliges Sicherheitsdatenblatt) sowie die geeigneten Sicherheitsmaßnahmen zum Gesundheitsschutz informieren (z. B. geeignete Schutzkleidung).
- ▶ Die sichere Handhabung des Messgases liegt in der Verantwortung des Betreibers, z. B.:
 - Gegebenenfalls Gaswarnmelder installieren (z. B. bei geruchlosen Gasen).
 - Gegebenenfalls Absperr- oder Rückschlagventil vorsehen.
 - *Bei Verdacht auf Undichtigkeit:* Gasweg auf Dichtheit prüfen.
 - Geeignetes Dichtungsmaterial verwenden (applikationsabhängig).
 - *Bei eingebauten Rückströmsicherungen:* Funktionsfähigkeit kontrollieren.
- ▶ *Vor Öffnen der Gaswege:* Geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen (z. B. Messgaszufuhr unterbrechen, Spülen der Gaswege mit Inertgas, Atemschutz, Schutzkleidung).
- ▶ *Vor Öffnen des Gehäuses:* Messgaszufuhr unterbrechen. Ausreichender Luftaustausch innerhalb des Analysators sicherstellen. Der notwendige Luftaustausch ist applikationsabhängig (Gefährlichkeit des Messgases) und konfigurationsabhängig (Umsetzung weiterer Sicherheitsmaßnahmen). Spülgaszufuhr kann bestehen bleiben.

Bei Anlagen mit toxischen Gasen, Überdruck und hohen Temperaturen:

- ▶ Die am Kanal angebauten Komponenten nur bei Anlagenstillstand montieren/demontieren.



WARNUNG: Gefahr durch Messgas und dessen Rückstände

Gefahr durch Kontakt mit gesundheitsgefährdendem Messgas

Vor dem Öffnen von messgasberührten Gerätekomponenten oder bei Gerätedemontage beachten:



- ▶ Bei Undichtigkeit des Gasweges kann das Gehäuse mit gesundheitsgefährdendem Messgas kontaminiert sein.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen (z. B. Sicherheitsdatenblatt, Atemschutz, Handschuhe, Kleidung (ggf. säurefest), Absaugung).
- ▶ *Bei Kontakt der Haut oder der Augen mit kontaminiertem Teil:* Instruktionen des jeweiligen Sicherheitsdatenblattes beachten und einen Arzt konsultieren.
- ▶ Reinigungshinweise beachten; gegebenenfalls den Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren.
- ▶ Gaszufuhr zum Gerät unterbrechen; Ausnahme: Spülgaszufuhr (falls vorhanden).
- ▶ Gasförmige Rückstände entfernen: Alle messgasführenden Teile ausreichend lange (applikationsabhängig) mit Inertgas spülen.
- ▶ Feste und flüssige Rückstände entfernen.



WARNUNG: Weitere Gefahren durch Messgas

- ▶ [siehe „Sicherheitshinweise zu Hitze“, Seite 42](#)
- ▶ [siehe „Allgemeine Sicherheitshinweise zur Gasmesstechnik“, Seite 42](#)
- ▶ [siehe „Sicherheitsmaßnahmen gegen gefährliche Gase“, Seite 43](#)
- ▶ [siehe „Hinweis für Geräte mit Messbereich bis 100 % O₂“, Seite 43](#)
- ▶ [siehe „Mögliche Anwendungseinschränkungen beim Messgas“, Seite 51](#)

4.5.3 Mögliche Anwendungseinschränkungen beim Messgas

**WARNUNG:** Gefährliche Messgase

Brand- und Verletzungsgefahr bei Messung brennbarer explosionsfähiger Gase

- ▶ Zündfähige oder explosionsfähige Messgase nur unter Berücksichtigung der besonderen Maßnahmen einleiten: [siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21.](#)
- ▶ Bei Überschreitung der Grenze von 25 % der unteren Explosionsgrenze sind die Anwendungseinschränkungen der Gehäusetypen zu beachten: [siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21.](#)

**WARNUNG:** Risiken in explosionsgefährdeten Bereichen

Wenn der S700 in einem explosionsgefährdeten Bereich verwendet wird:

- ▶ Anwendungseinschränkungen und Anwendungsvoraussetzungen beachten.
 - [siehe „Der Schnittstellenkonverter ermöglicht die Nutzung von Modbus TCP und die Fernsteuerung über MARC2000.“, Seite 16](#)
 - [siehe „Eigenschaften der Gehäusetypen“, Seite 21](#)
- ▶ *Vor der ersten Inbetriebnahme:* Alle installierten Messgaszuleitungen und -ableitungen mit 150 % des jeweiligen maximalen Leitungsdrucks auf Dichtheit und Festigkeit prüfen.

**HINWEIS:** Beschädigungsgefahr

- ▶ Prüfen, ob das Messgas die Werkstoffe des Messgaswegs chemisch angreifen kann; [siehe „Messgasführende Werkstoffe“, Seite 247.](#)

4.5.4 Messgas-Eintritt anschließen (SAMPLE)

Standardausführungen des S700 haben einen einzigen internen Gasweg, an den alle Analyser-Module angeschlossen sind. Sonderausführungen können 2 oder 3 interne Gaswege haben; siehe „Zusätzliche Gaswege anschließen (REF./REF. OUT – Option)“, Seite 52.

- ▶ Das Messgas über den Anschluss SAMPLE in den S700 leiten.
- ▶ Die Betriebsbedingungen für das Messgas beachten; siehe „“, Seite 242.



HINWEIS: Beschädigungsgefahr

- ▶ Verhindern, dass Flüssigkeiten in den Messgasweg des Gasanalysators eindringen können.
- ▶ Kondensation im Messgasweg des Gasanalysators verhindern. Wenn das Messgas kondensierbare Komponenten enthält, den Gasanalysator nur mit einem Messgas-Aufbereitungssystem in Betrieb nehmen; siehe „Projektierung der Messgas-Zufuhr“, Seite 46.
- ▶ In der Messgas-Zufuhr immer einen Feinstaubfilter installieren, um den Gasanalysator vor Verschmutzung zu schützen. [1]

[1] Auch wenn das Messgas partikelfrei ist, sollten Sie einen Staubfilter als Sicherheitsfilter einbauen, damit der Gasanalysator bei Betriebsstörungen oder Defekten geschützt ist.

4.5.5 Messgas-Austritt anschließen (OUTLET)

- ▶ Den Anschluss OUTLET an eine geeignete Sammelstelle anschließen (z. B. Abgaskanal).



VORSICHT: Risiken von Fehlmessungen

Messgas darf nicht in das Gehäuse gelangen.

- ▶ Den Messgas-Austritt sicher ableiten.

Am Messgas-Austritt dürfen keine starken Druckschwankungen auftreten.

- ▶ Sicherstellen, dass das Messgas „frei“ ausströmen kann.

Am Messgas-Austritt darf kein erheblicher Gegendruck entstehen. Der Messgas-Austritt darf nicht gedrosselt werden.

- ▶ Regulierventile zum Einstellen des Volumenstroms nur vor dem Messgas-Eintritt installieren.

Sonst können unzulässig große Messfehler entstehen.

4.5.6 Zusätzliche Gaswege anschließen (REF./REF. OUT – Option)

Gilt nur für Geräte mit Gasanschlüssen REF. /REF. OUT

Geräteausführungen, die mit den Gasanschlüssen REF. und/oder REF. OUT ausgestattet sind, haben 2 oder 3 getrennte interne Gaswege (Sonderausführung). Die internen Gaswege können einen gemeinsamen Gasaustritt oder getrennte Gasaustritte haben. Die Konfiguration der Gaswege ist in den mitgelieferten individuellen Informationen angegeben.

- ▶ Über den Anschluss REF. (sofern vorhanden) das Vergleichsgas bzw. zweite Messgas einleiten. Dabei dieselben Betriebsbedingungen wie am Anschluss SAMPLE einhalten (siehe „Messgas-Eintritt anschließen (SAMPLE)“, Seite 52).
- ▶ Den Anschluss REF. OUT (sofern vorhanden) an eine geeignete Sammelstelle leiten. Dieselben Betriebsbedingungen wie am Anschluss OUTLET einhalten (siehe „Messgas-Austritt anschließen (OUTLET)“).
- ▶ Mitgelieferte individuelle Informationen zu den Gasanschlüssen vorrangig beachten.



Bei einer Nullpunktkalibrierung muss das Vergleichsgas als „Nullgas“ in den zugehörigen Messgasweg geleitet werden. Es kann vorteilhaft sein, eine entsprechende Verbindungsleitung zu installieren.

4.6 Spülgas-Anschlüsse (Option)

Gilt nur für Geräte mit Gasanschlüssen PURGE IN /PURGE OUT

S710/S711

- ▶ Bei Bedarf: Über den Anschluss PURGE IN Spülgas in das Gehäuse leiten (Betriebsbedingungen nach Wahl des Anwenders).

S715-Standard

- ▶ Bei Bedarf: Über die Anschlüsse PURGE IN und PURGE OUT Spülgas durch das Gehäuse leiten.



- Das Gehäuse des S715 Ex ist „schwadendicht“ gemäß EN 60079. (Kriterium: Die Zeit, in der ein Unterdruck im geschlossenen Gehäuse von 3 mbar auf 1,5 mbar steigt, beträgt mehr als 90 Sekunden.)
- Wenn der S715 Ex in einem explosionsgefährdeten Bereich (Zone 2) verwendet wird, muss es möglich sein, die Spülgas-Anschlüsse bei der Dichtheitsprüfung des Gehäuses zu öffnen bzw. zu verschließen (siehe „Dichtheitsprüfung für das Gehäuse S715 Ex“, Seite 202).



VORSICHT: Sicherheitsrisiken

- ▶ Nicht genutzte Spülgas-Anschlüsse strahlwasserdicht verschließen. Sonst ist die angegebene Gehäuse-Schutzart nicht gewährleistet.

S720 Ex/S721 Ex

- ▶ Bei Bedarf: Über die Anschlüsse PURGE IN und PURGE OUT Spülgas durch das Analysatorgehäuse leiten.



VORSICHT: Risiken in explosionsgefährdeten Bereichen

- ▶ Alle Spülgaswege aus Stahlrohr herstellen, falls die genannten Bedingungen zutreffen; siehe „Mögliche Anwendungseinschränkungen beim Messgas“, Seite 51.
- ▶ Die Spülgas-Versorgung so einrichten, dass der Überdruck des Spülgases nicht größer ist als 100 mbar (siehe ATEX-Zulassung).
- ▶ Ungenutzte Spülgas-Anschlüsse entweder flammendurchschlagsicher verschließen oder durch Verschlusskappen ersetzen, die für explosionsgefährdete Bereiche zugelassen sind (Gewinde: ISO 228/1 - G 1/4"). Auf Gewinde und Dichtflächen der Verschlusskappen Klebstoff „Loctite 243“ auftragen.

4.7 Gehäuseentlüftung (Option)

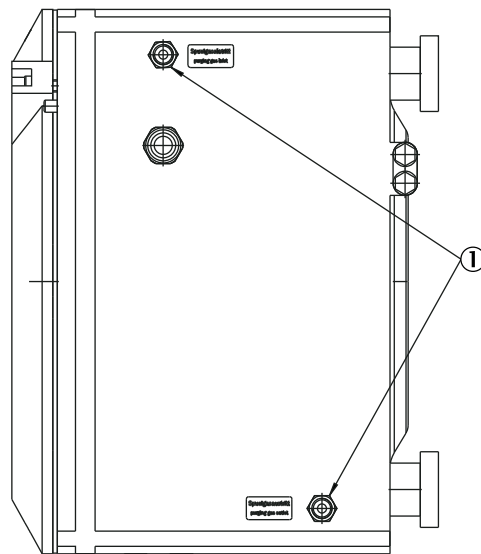
S720 Ex/S721 Ex

Durch den Einbau einer Flammendurchschlagsicherung wird eine Gehäuseentlüftung erzielt.

Die verwendete Flammendurchschlagsicherung entspricht der Flammendurchschlagsicherung, die in den Messgaswegen (in/out) eingesetzt wird. Es kommt ein 50 mm Rohr (4/2 mm außen/innen) hinzu, das vom Innenraum an die Flammendurchschlagsicherung montiert wird.

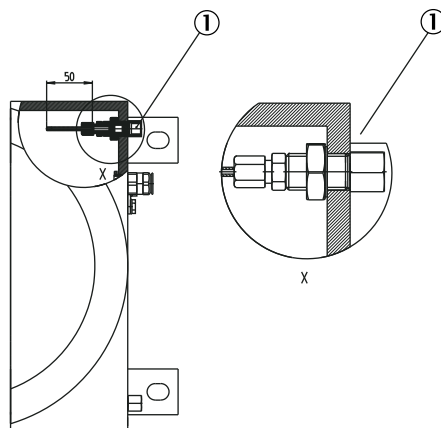
Die Betriebsspezifikationen des S700 bleiben unverändert.

Abb. 10: Einbaumöglichkeiten



Legende	
1	Flammendurchschlagsicherung

Abb. 11: Einbaudetails



► Position ① mit Loctite 243 einsetzen

4.8 Öffnen und Schließen des Gehäuses

4.8.1 Sicherheitsmaßnahmen vor dem Öffnen des Gehäuses



WARNUNG: Gesundheitsgefahren bei Wartungsarbeiten

Wenn das Messgas gesundheitsgefährdend sein kann: Freigesetztes Messgas kann eine akute Gefahr für Menschen sein.

Vor dem Öffnen des Gaswegs (z. B. für Filterreinigung):

- ▶ Die Gaswege mit einem neutralen Gas spülen, bis die gefährlichen Gase vollständig ersetzt sind.
- ▶ Bei Bedarf zur Sicherheit Atemschutzmaßnahmen anwenden.



WARNUNG: Gesundheitsgefahren (Hinweis)

- ▶ Die Sicherheitshinweise zum Gesundheitsschutz beachten; [siehe „Gesundheitsschutz, Dekontamination“, Seite 195.](#)



WARNUNG: Unfallrisiken in besonderen Fällen

- Wenn der S700 giftige, gefährliche oder brennbare Gase misst;
- wenn der S700 in einem explosionsgefährdeten Bereich ist;
- wenn der Verdacht besteht, dass die internen Gaswege ein Leck haben:



Folgende Maßnahmen durchführen, bevor das Gehäuse geöffnet wird:



- 1 Jede Gaszufuhr zum S700 unterbrechen, mit Ausnahme der Spülgas-Zufuhr (falls vorhanden).
- 2 Die Netzversorgung zum S700 an externer Stelle abschalten.
- 3 *In explosionsgefährdeten Bereichen:* Den S700 von allen externen Spannungen trennen (z. B. Signalleitungen). Ausnahme: Verbindungen mit eigensicheren Stromkreisen können bestehen bleiben.
- 4 *Beim S720 Ex/S721 Ex:* Nach dem Abschalten mindestens die Zeit abwarten, die auf dem Analysatorgehäuse angegeben ist.
- 5 *Wenn eine Gehäusespülung installiert ist:* Eine angemessene Zeit warten, damit das Gehäuse vollständig durchspült wird.
- 6 Falls notwendig, Schutzmaßnahmen gegen freigesetzte Gase treffen (z. B. Atemschutz, Absaugung).
- 7 Sobald das Gehäuse offen ist, ist die angegebene Schutzart des Gehäuses und der entsprechende Explosionsschutz nicht mehr vorhanden. Alle diesbezüglichen Sicherheitsvorschriften beachten, die am Einbauort gelten.
- 8 Das Gehäuse erst öffnen, wenn dies wirklich sicher geschehen kann.
- 9 Es ist sicherzustellen, dass bei geöffnetem Gehäuse keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.



HINWEIS:

Elektrostatische Spannungen können elektronische Bauteile zerstören.

- ▶ *Vor dem Kontakt mit elektrischen Anschlüssen und internen Bauteilen:* Den menschlichen Körper und verwendete Werkzeuge erden, um elektrostatische Ladungen abzuleiten.

Empfohlene Methode:

- ▶ *Falls der Netzanschluss inklusive Schutzleiter installiert ist:* Ein blankes Metallteil des Gehäuses berühren.
- ▶ *Sonst:* Eine „externe“ blanke Metallfläche berühren, die mit dem Schutzleiter verbunden ist oder sicheren Kontakt zur Erde hat.

4.8.2 Gehäuse öffnen



- Beim S715, S720 Ex und S721 Ex muss das Gehäuse geöffnet werden, um die elektrischen Anschlüsse durchzuführen.
- Das Gehäuse des S710/S711 braucht für Installationsarbeiten nicht geöffnet zu werden.

**WARNUNG:** Gesundheitsgefahren/Unfallrisiken

- ▶ Die Sicherheitshinweise zum Öffnen des Gehäuses beachten; siehe „Sicherheitsmaßnahmen vor dem Öffnen des Gehäuses“, Seite 55.

S715

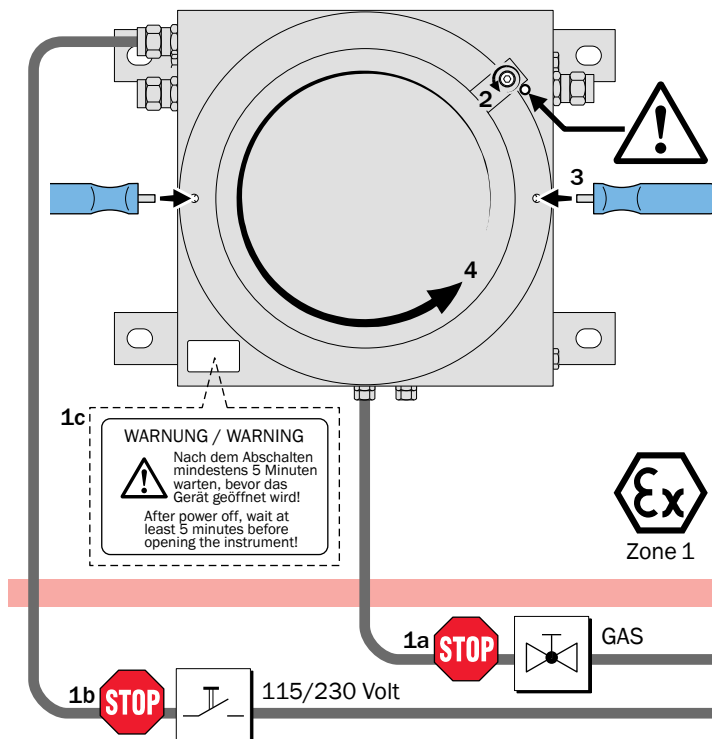
- 1 Die beiden Schrauben der betreffenden Fronttür lösen (passender Schraubenschlüssel im Lieferumfang).
- 2 Die Fronttür nach links schwenken.

S720 Ex/S721 Ex**VORSICHT:** Verletzungsrisiko

- Am Deckelrand ragt ein Stift aus dem Gehäuse.
- Der Frontdeckel wiegt etwa 5 kg.
- ▶ Beim Öffnen des Frontdeckels rutschfeste Handschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.

- 1 Am Analysatorgehäuse die Klemmschraube des Frontdeckels lösen; siehe Abb. 12.
- 2 Die Hilfswerkzeuge in die Bohrungen des Frontdeckels stecken.
- 3 Den Frontdeckel lösen (max. 2 Umdrehungen). Die Hilfswerkzeuge entfernen.
- 4 Den Frontdeckel von Hand abschrauben.

Abb. 12: Öffnen des Analysatorgehäuses bei S720 Ex/S721 Ex



4.8.3 Gehäuse schließen

**WARNUNG:** Explosionsgefahr/Gesundheitsgefahr

- ▶ Während des Betriebs das Gehäuse vollständig geschlossen halten. Sonst ist der spezifizierte Explosionsschutz bzw. die spezifizierte Schutzart nicht gewährleistet.

S715

- ▶ Die Fronttüren vor Inbetriebnahme strahlwasserdicht verschließen (Frontschrauben fest anziehen).
- ▶ Auch die übrigen Gehäuseöffnungen strahlwasserdicht verschließen.
- ▶ Die Kabeleinführungen nach der Kabelinstallation strahlwasserdicht verschließen.
- ▶ Ungenutzte Kabeleinführungen verschließen; [siehe „Richtige Verwendung der Kabeleinführungen“, Seite 58.](#)

S715 Ex/S715 Ex CSA zusätzlich (in explosionsgefährdeten Bereichen):

- ▶ *Wenn das Gehäuse geöffnet worden war:* Eine Dichtheitsprüfung durchführen; [siehe „Dichtheitsprüfung für das Gehäuse S715 Ex“, Seite 202.](#)

S720 Ex/S721 Ex

- ▶ An beiden Gehäuseteilen die Gehäusedeckel fest verschließen.
- ▶ Den Gehäusedeckel des Analysatorgehäuses mit der Klemmschraube fixieren.
- ▶ Verwendete Kabeleinführungen flammendurchschlagsicher verschließen.
- ▶ Ungenutzte Kabeleinführungen auf geeignete Weise verschließen; [siehe „Richtige Verwendung der Kabeleinführungen“, Seite 58.](#)

4.9 Installation von Kabeln (S715/S720 Ex/S721 Ex)

4.9.1 Geeignete Kabel für explosionsgefährdete Bereiche



WARNUNG: Explosionsgefahr durch falsches Kabelmaterial

In explosionsgefährdeten Bereichen:

- ▶ Für die elektrischen Anschlüsse nur Kabel verwenden, die die Anforderungen der Norm EN 60079-14 erfüllen.



EN 60079-14 nennt Kriterien für:

- Geometrie
- Werkstoffe
- Gasdichtheit, Dampfdichtheit
- Resistenz gegen Wasser und Wasserdampf
- Durchschlagfestigkeit.

4.9.2 Richtige Verwendung der Kabeleinführungen



WARNUNG: Explosionsgefahr

Zulässiger Kabeldurchmesser:

- ▶ Nur Kabel verwenden, die für die Kabeleinführungen geeignet sind:
 - S715: Außendurchmesser des Kabels = 7 ... 12 mm.
 - S720 Ex/S721 Ex: Außendurchmesser des Kabels = 7 ... 12 mm, je nach Ausführung des Gehäuses.

Kabeleinführungen:

- ▶ S715: Vor Inbetriebnahme in einem explosionsgefährdeten Bereich alle Kabeleinführungen „schwadendicht“ verschließen.
- ▶ S720 Ex/S721 Ex: Vor Inbetriebnahme in einem explosionsgefährdeten Bereich ungenutzte Kabeleinführungen durch Ex d-Verschlussstopfen (M20x1,5) ersetzen. Die Verschlussstopfen mit „Loctite 243“ sichern.
- ▶ Ungenutzte Kabeleinführungen entweder mit einem Verschlussstopfen verschließen oder komplett durch Verschlusskappen ersetzen.
 - *Verschlussstopfen:* Passend zum zulässigen Kabeldurchmesser wählen und anstelle eines Kabels installieren.
 - *Verschlusskappen:* Verschlusskappen mit Gewinde M20x1,5 wählen, die für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind. Gewinde und Dichtflächen mit Klebstoff „Loctite 243“ versehen.



Die Kabeleinführungen sind Gegenstand der ATEX-Zulassung.

- ▶ *Wenn das Gerät in einem explosionsgefährdeten Bereich verwendet wird:* Die Kabeleinführungen nicht durch Kabeleinführungen eines anderen Typs ersetzen.

4.9.3 Richtige Installation von Kabeln

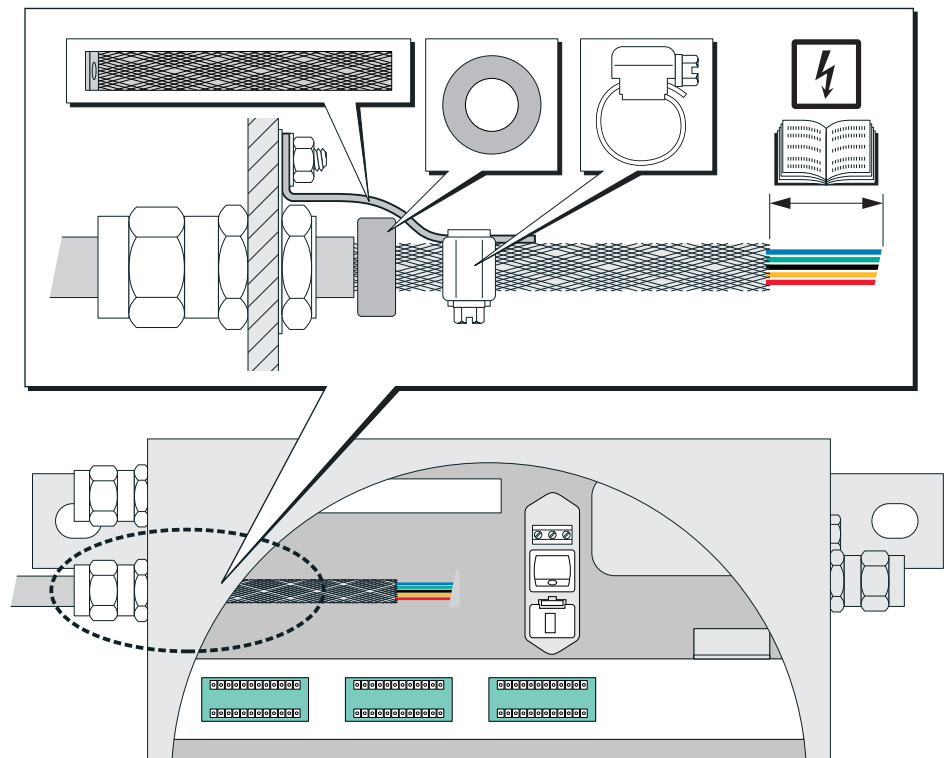
S715 Ex/S715 Ex CSA

- ▶ *Im explosionsgefährdeten Bereich (Zone 2):* Alle angeschlossenen Kabel „fest“ installieren, d.h. die Kabel auf ganzer Länge befestigen.

S720 Ex/S721 Ex

- ▶ *Im explosionsgefährdeten Bereich:* Alle angeschlossenen Kabel „fest“ installieren, d.h. die Kabel auf ganzer Länge befestigen.
 - ▶ *Um die spezifizierte Störfestigkeit zu erreichen:* Die Signalkabel im Inneren des Gehäuses auf folgende Weise installieren (siehe Abb. 13):
- 1 Den äußeren Isoliermantel des Signalkabels zwischen Kabelende und Kabeleinführung entfernen; die metallische Abschirmung des Kabels jedoch so weit wie möglich erhalten
 - nur so weit entfernen, wie es zum Anschluss der Kabelenden nötig ist.
 - 2 Einen Ferrit-Ring (im Lieferumfang) über das Signalkabel schieben.
 - 3 Einen Drahtgewebe-Streifen am Schraubbolzen neben der Kabeleinführung befestigen.
 - 4 Den Drahtgewebe-Streifen mit der Abschirmung des Kabels verbinden. Dazu eine metallische Schlauchschelle verwenden (im Lieferumfang).
 - Eine gute elektrische Verbindung herstellen.
 - Mit der Schlauchschelle auch den Ferrit-Ring nahe der Kabeleinführung fixieren.

Abb. 13: Installation von Signalkabeln bei S720 Ex/S721 Ex



4.10 Netzanschluss

4.10.1 Sicherheitshinweise zum Netzanschluss

Elektrische Sicherheit durch korrekt bemessene Leitung



WARNUNG: Gefährdung der elektrischen Sicherheit durch falsch bemessene Netzleitung

Bei Ersatz einer abnehmbaren Netzleitung kann es zu elektrischen Unfällen kommen, wenn die Spezifikationen nicht hinreichend beachtet worden sind.

- ▶ Wenn eine abnehmbare Netzleitung ersetzt werden muss: Die genauen Spezifikationen beachten (→ Zusatz-Betriebsanleitung des Gehäuses).

Erdung der Geräte



VORSICHT: Geräteschaden durch fehlerhafte oder nicht vorhandene Erdung

- ▶ Sicherstellen, dass während Installation und Wartungsarbeiten die Schutzerdung zu den betroffenen Geräten bzw. Leitungen gemäß EN 61010-1 hergestellt ist.



VORSICHT: Gesundheitsgefahr

- ▶ Das Gerät nur an eine Netzversorgung anschließen, die einen funktionierenden Schutzleiter hat (Schutzerde, PE).
 - ▶ Das Gerät nur in Betrieb nehmen, wenn ein korrekter Schutzleiter-Anschluss installiert ist.
 - ▶ Niemals eine Schutzleiter-Verbindung (gelb-grünes Kabel) innerhalb oder außerhalb des Gehäuses unterbrechen.
- Sonst ist die elektrische Sicherheit nicht gewährleistet.

Korrekte Netzspannung



VORSICHT: Beschädigung/Fehlfunktion durch falsche Netzversorgung

Die Netzspannung muss der Netzspannungseinstellung des S700 entsprechen. Die Netzfrequenz muss den Angaben auf dem Typenschild des S700 entsprechen.

- Wenn die Netzspannung zu hoch ist, kann der S700 beschädigt oder zerstört werden. Im beschädigten Zustand kann der S700 Gefahr bringend sein.
- Wenn die Netzspannung zu niedrig ist, wird der S700 nicht korrekt funktionieren.

- ▶ Sicherstellen, dass die Einstellung der Netzspannung zu der vorhandenen Netzspannung passt; siehe [Abb. 14, Seite 62](#), [Abb. 15, Seite 63](#), [Abb. 16, Seite 64](#).
- ▶ Bei Bedarf die Einstellung anpassen; siehe „Anpassung an die Netzspannung“, [Seite 208](#).

Elektrische Sicherheit durch Trennschalter



Informationen dazu siehe [„Separaten Trennschalter installieren“](#), [Seite 61](#).



Der interne Netzschalter (S715/S720 Ex/S721 Ex) darf nur für Service-Arbeiten außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen benutzt werden.



WARNUNG: Weitere Hinweise zur elektrischen Sicherheit

- ▶ siehe [„Sicherheitshinweise zu elektrischer Sicherheit“](#), [Seite 41](#)

4.10.2 Separate Netzsicherung verwenden

- ▶ Zusätzlich zum Netzschalter eine eigene externe Netzsicherung für den S700 installieren. Sicherungswert: T 10 A.



Beim Einschalten braucht ein S700 kurzzeitig einen erheblich größeren Strom (ca. 40 A / ca. 5 ms) als den Nennstrom. Externe Sicherungen in der Netzversorgung des S700 sollten daher eine träge Abschaltcharakteristik haben.

4.10.3 Separaten Trennschalter installieren



WARNUNG: Gefährdung der elektrischen Sicherheit durch nicht abgeschaltete Spannungsversorgung während Installations- und Wartungsarbeiten

Wenn bei der Installation und Wartungsarbeiten die Stromversorgung zum Gerät bzw. den Leitungen nicht über einen Trennschalter/Leistungsschalter abgeschaltet wird, kann dies zu einem Elektrounfall führen.

- ▶ Vor Beginn der Tätigkeit am Gerät sicherstellen, dass die Stromversorgung gemäß DIN EN 61010 über einen Trennschalter/Leistungsschalter abgeschaltet werden kann.
- ▶ Sicherstellen, dass der Trennschalter gut zugänglich ist.
- ▶ *Wenn der Trennschalter nach der Installation beim Geräteanschluss nur schwer oder nicht zugänglich ist:* Eine zusätzliche Trennvorrichtung installieren.
- ▶ Die Spannungsversorgung darf nur von dem ausführenden Personal wieder aktiviert werden (nach dem Abschluss der Installationsarbeiten bzw. zu Prüfzwecken). Die geltenden Sicherheitsbestimmungen müssen beachtet werden.



Der interne Netzschalter (S715/S720 Ex/S721 Ex) darf nur für Service-Arbeiten außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen benutzt werden.

4.10.4 Netzkabel anschließen

S710/S711

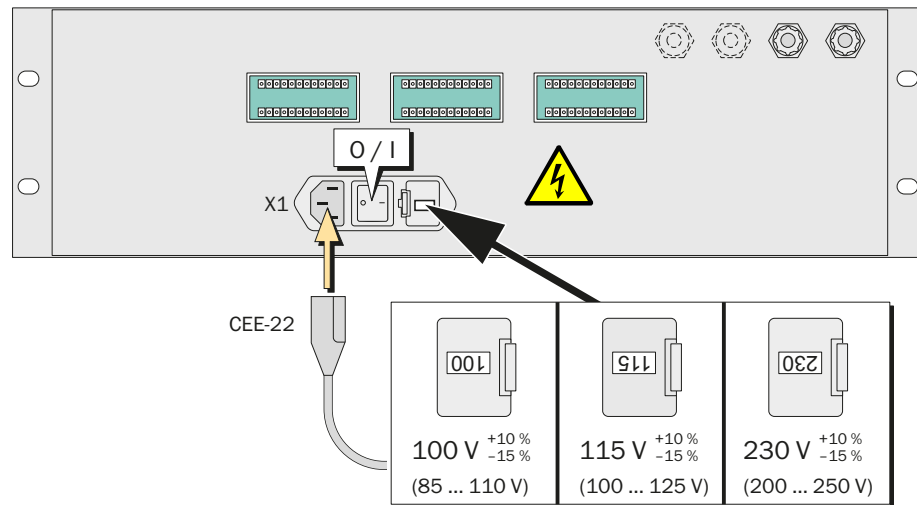


Damit das Gerät nicht unbeabsichtigt in Betrieb geht:

- Darauf achten, dass der Netzschalter ausgeschaltet ist („0“ gedrückt [siehe Abb. 14](#)).

- 1 Prüfen, ob das Gerät auf die richtige Netzspannung eingerichtet ist (100/115/230 V [siehe Abb. 14](#)). Falls nötig, das Gerät an die vorhandene Netzspannung anpassen; [siehe „Anpassung an die Netzspannung“, Seite 208](#).
- 2 Das Netzkabel an den Einbaustecker auf der Rückseite des Gehäuses anschließen (Normstecker CEE-22 [siehe Abb. 14](#)).
- 3 Das Netzkabel an eine geeignete Netzversorgung anschließen (Sicherheitshinweise [siehe „Sicherheitshinweise zum Netzanschluss“, Seite 60](#)).

Abb. 14: S710/S711 – Netzanschluss, Netzschalter, Lage der Signalanschlüsse



WARNUNG: Gefährdung der elektrischen Sicherheit durch falsch bemessene Netzleitung

Bei Ersatz einer abnehmbaren Netzleitung kann es zu elektrischen Unfällen kommen, wenn die Spezifikationen nicht hinreichend beachtet worden sind.

- Wenn eine abnehmbare Netzleitung ersetzt werden muss: Die genauen Spezifikationen beachten; [siehe „Elektrische Daten“, Seite 241](#).

S715



WARNUNG: Explosionsgefahr

In explosionsgefährdeten Bereichen:

- Den Anschluss PA an der Außenseite des Gehäuses mit demselben elektrischen Potenzial verbinden, mit dem auch der interne PE-Anschluss verbunden ist.
- Die Netzversorgung nicht einschalten, solange das Gehäuse offen ist.

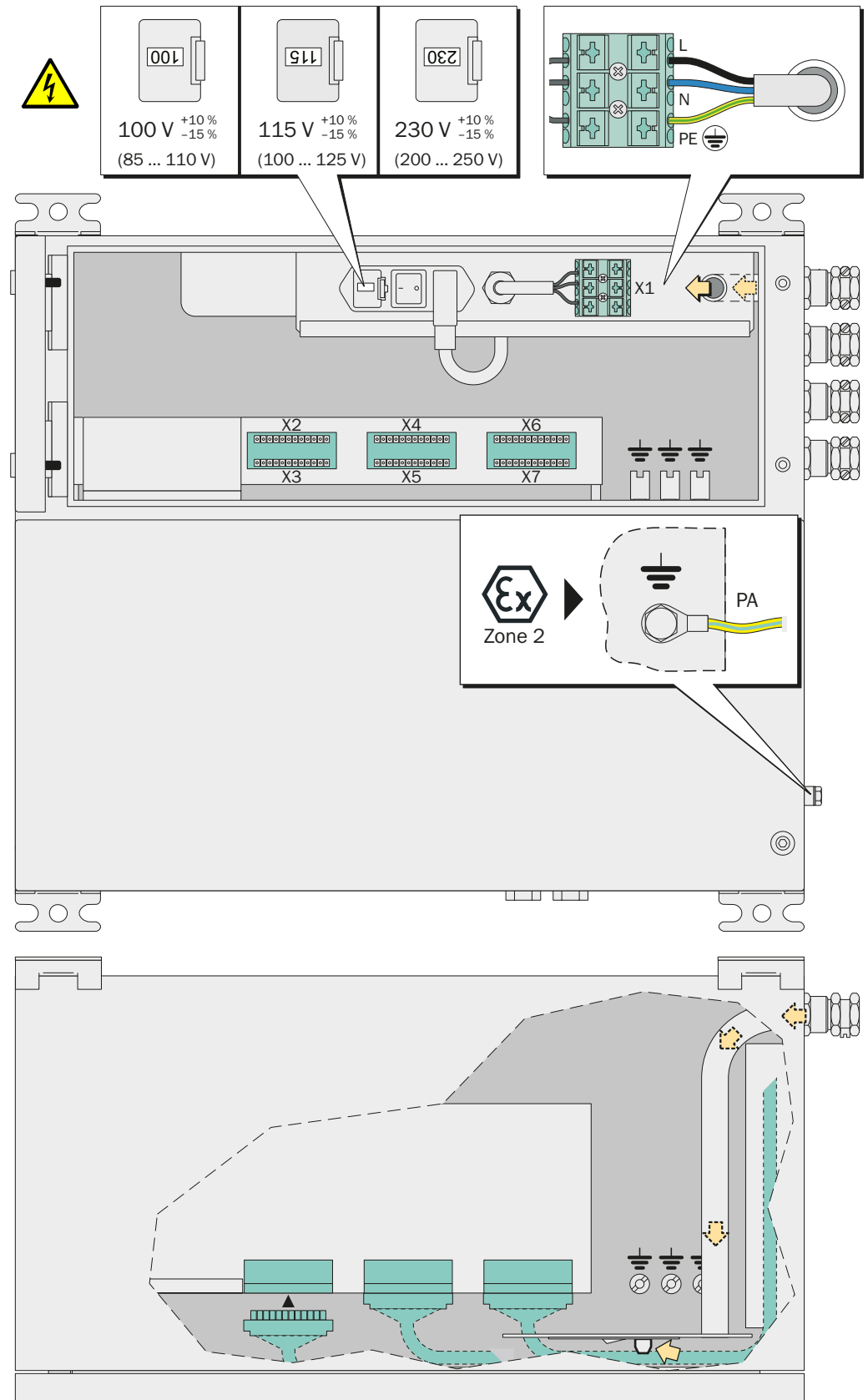


WARNUNG: Gesundheitsrisiko

- Vor der Installation des Netzkabels: Sicherstellen, dass die externe Netzversorgung ausgeschaltet ist.

- 1 Den oberen Teil des Gehäuses öffnen; [siehe „Gehäuse öffnen“, Seite 56](#).
- 2 Prüfen, ob das Gerät auf die richtige Netzspannung eingerichtet ist; [siehe „Anpassung an die Netzspannung“](#).
- 3 Das Netzkabel durch die obere Kabeleinführung einführen.
- 4 Das Netzkabel an die Netzanschlussklemmen anschließen (PE = Schutz Erde, N = Nullleiter, L = Phase).
- 5 Die Kabeleinführung um das Kabel schließen.

Abb. 15: S715 – Netzanschluss, Lage der Signalanschlüsse



S720 Ex/S721 Ex



WARNUNG: Explosionsgefahr

► In explosionsgefährdeten Bereichen: Die Netzversorgung nicht einschalten, solange das Gehäuse offen ist.

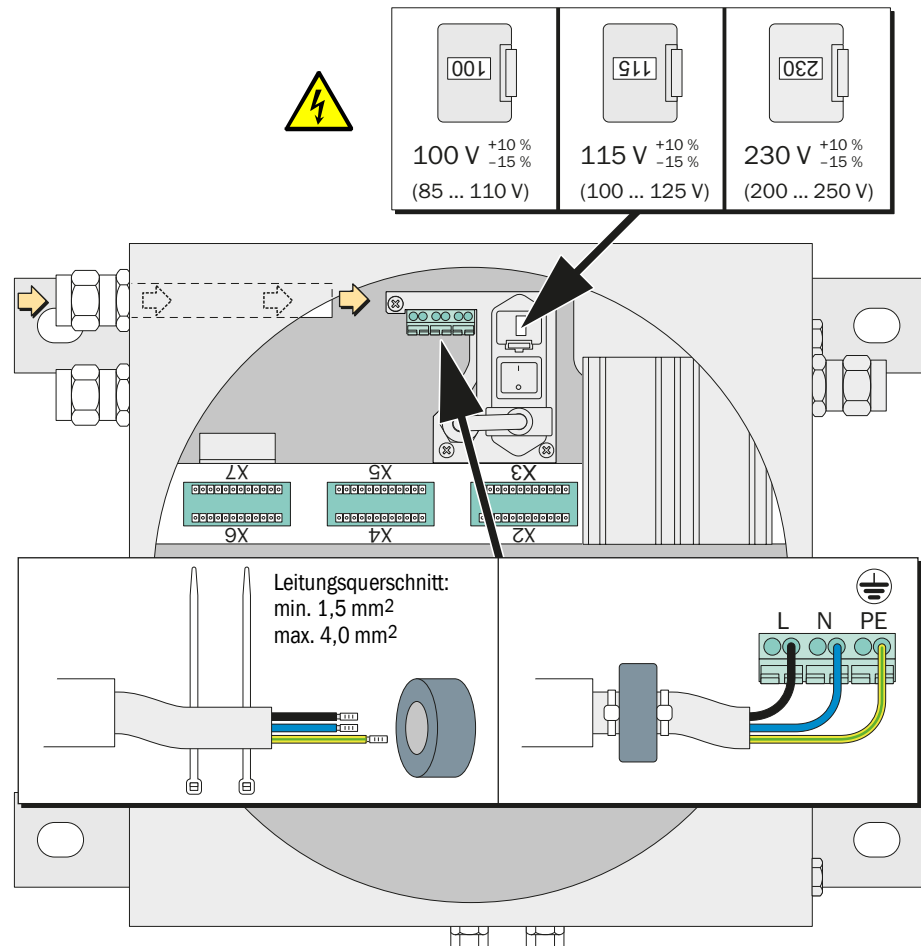


WARNUNG: Gesundheitsrisiko

► Vor der Installation des Netzkabels: Sicherstellen, dass die externe Netzversorgung ausgeschaltet ist.

- 1 Das Analysatorgehäuse öffnen; siehe „Öffnen und Schließen des Gehäuses“, Seite 55.
- 2 Prüfen, für welche Netzspannung das Gerät eingerichtet ist; siehe „Anpassung an die Netzspannung“, Seite 208.
- 3 Das Netzkabel durch eine Kabeleinführung einführen; siehe „Installation von Kabeln (S715/S720 Ex/S721 Ex)“, Seite 58.
- 4 Im Inneren des Gehäuses einen der mitgelieferten Ferrit-Ringe auf das Netzkabel stecken und mit Kabelbindern fixieren; siehe Abb. 16.
- 5 Das Netzkabel an die Netzanschlussklemmen anschließen (PE = Schutzerde, N = Nullleiter, L = Phase).
- 6 Die Kabeleinführung „flammdicht“ (nahezu gasdicht) um das Kabel schließen.

Abb. 16: S720 Ex/S721 Ex – Netzanschluss und Lage der Signalanschlüsse



4.11 Signalanschlüsse

4.11.1 Ausführung der Anschlussklemmen

Für die Signalanschlüsse gibt es 12-polige Steckverbinder. Die mitgelieferten Gegenstücke der Steckverbinder haben Schraubklemmen und aufsteckbare Gehäuse.

Am S700 sind die Steckverbindungen mechanisch kodiert, indem jeweils eine Aussparung blockiert ist. Am Gegenstück müssen Sie den passenden Grat entfernen (siehe Abb. 17).

Abb. 17: S700-Steckverbinder

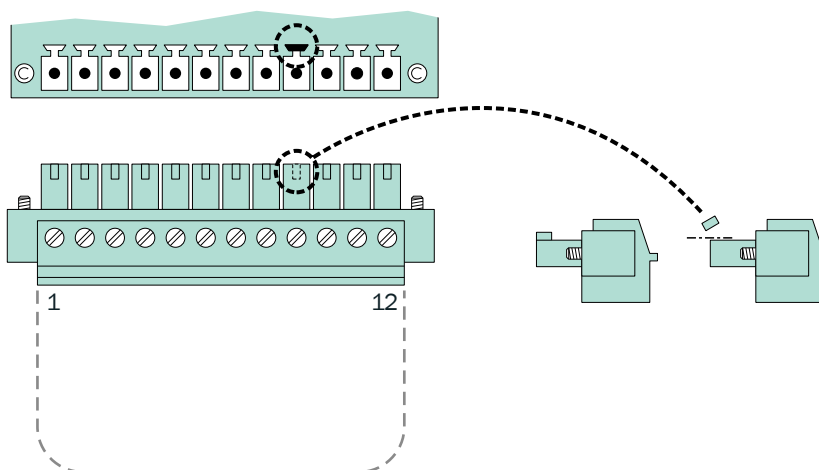


Tabelle 8: Mechanische Kodierung der Steckverbinder

Steckverbinder	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Kodierung auf Pin Nr.	2	3	4	5	6	7



HINWEIS:

Bevor Signalanschlüsse hergestellt werden (auch bei Steckverbindungen):

- ▶ S700 und angeschlossene Geräte spannungsfrei schalten (ausschalten).
Sonst könnte die interne Elektronik beschädigt werden.



Alle äußeren Stromkreise führen Signalkleinspannungen < 50 V DC.



Mit der Option „eigensichere Messwertausgänge“ gibt es zusätzliche Schraubklemmen für die Messwertausgänge; siehe „Eigensichere Messwertausgänge“, Seite 74.

4.11.2 Geeignete Signalkabel



Alle äußeren Stromkreise führen nur Signalkleinspannungen < 50V DC.

- ▶ Für alle Signalleitungen und Steuerleitungen nur Kabelmaterial verwenden, das folgende Anforderungen erfüllt:
 - AWG22 (oder besser)
 - Isolationfestigkeit > 520 V
- ▶ Für alle Signalleitungen Kabel mit Abschirmung verwenden. Die Hochfrequenz-Impedanz der Abschirmung muss klein sein.
- ▶ Die Abschirmung nur an einer Seite des Kabels mit GND/Gehäuse verbinden. Dabei eine möglichst kurze, großflächige Verbindung herstellen.

- ▶ Das Abschirmkonzept des übergeordneten Systems beachten (sofern vorhanden).



HINWEIS:

- ▶ Nur geeignete Kabel verwenden. Die Kabel sorgfältig installieren. Sonst wird die spezifizizierte EMV-Festigkeit nicht eingehalten, und es können plötzliche und rätselhafte Funktionsstörungen auftreten.



WARNUNG: Gefährdung der elektrischen Sicherheit durch falsche Kabel

Wenn externe Heizleitungen mit Netzspannung betrieben werden:

- ▶ Kabelmaterial mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 3 x 1 mm² verwenden.

4.11.3 Maximale Belastung der Signalanschlüsse

Belastbarkeit der Schaltkontakte

Tabelle 9: Maximale Belastung je Relais-Schaltkontakt [1]

Produktversion		Wechselspannung ^[2]	Gleichspannung	Strom ^[2]
Standard		max. 30 V AC	max. 48 V DC	max. 500 mA
CSA-Version ^[3]	entweder ^[4]	max. 30 V AC	max. 48 V DC	max. 50 mA
	oder ^[4]	max. 15 V AC	max. 24 V DC	max. 200 mA
	oder ^[4]	max. 12 V AC	max. 18 V DC	max. 500 mA

[1] Alle Spannungen bezogen auf GND/Gehäuse.

[2] Effektivwert.

[3] Mögliche Spannung/Strom-Kombination im CSA-Normenbereich oder im Rahmen einer CSA-Zulassung. Kennzeichen einer CSA-Version siehe „Produktidentifikation“, Seite 19.

[4] Nach Wahl des Anwenders.



HINWEIS:

Induktive Lasten (z. B. Relais, Magnetventile) dürfen nur über Löschdioden angeschlossen werden.

- ▶ Bei induktiven Lasten: Prüfen, ob Löschdioden eingebaut sind.
- ▶ Falls das nicht zutrifft: Externe Löschdioden installieren; siehe „Signalanschlüsse vor Induktionsspannungen schützen“, Seite 67.

Maximale Eingangsspannungen

- Spitzenspannung an digitalen Schnittstellen: ±15 V
- Spannung an Optokoppler-Eingängen:
 - Steuerspannung: ±24 V DC
 - Spitzenspannung: 48 V (Peak)
- Spitzenspannung an den übrigen Signalanschlüssen: ±48 V (Peak).



HINWEIS:

Spannungen über 48 V – auch als kurzzeitiger „Peak“ – können interne Bauteile sofort zerstören.

- ▶ Fremdspannungen und Spannungsspitzen von den Signalanschlüssen fern halten.

4.11.4 Ausgänge für Signalspannung (Hilfsspannung)

An den Anschlüssen „24V1“ und „24V2“ steht eine Hilfsspannung von 24 V DC zur Verfügung, mit der kleine externe Geräte (z. B. Relais) versorgt werden können.

Beide Ausgänge werden aus einer gemeinsamen internen Spannungsquelle versorgt; die zulässige Stromentnahme beträgt 1 A (24V1 + 24V2). Bei Überlastung wirkt eine interne Schmelzsicherung (siehe „Interne Sicherungen“, Seite 209).

4.11.5 Signalanschlüsse vor Induktionsspannungen schützen

Interne EMV-Filter

Zwischen jedem Signalanschluss des S700 und der internen Elektronik ist ein EMV-Filter geschaltet. Das gilt auch für die Messwertausgänge und die digitalen Schnittstellen; nur die Masse-Anschlüsse (GND) haben keinen EMV-Filter. Diese internen EMV-Filter müssen vor Überspannungen geschützt werden.

Risiko durch induktive Lasten

Geräte, in deren internen Stromkreisen es Spulen oder Wicklungen mit Eisenkern gibt, erzeugen beim Abschalten der Spannung eine Gegenspannung, die sehr viel größer sein kann als die Betriebsspannung. Zu solchen Geräten zählen z. B. Relais, Magnetventile, Pumpen, Motoren, elektrische Klingeln. Induktionsspannungen solcher Geräte können die eingebauten EMV-Filter sofort zerstören. Ein zerstörter EMV-Filter erzeugt in vielen Fällen einen Kurzschluss zwischen dem betreffenden Signalanschluss und Masse (GND).

Schutzmaßnahmen

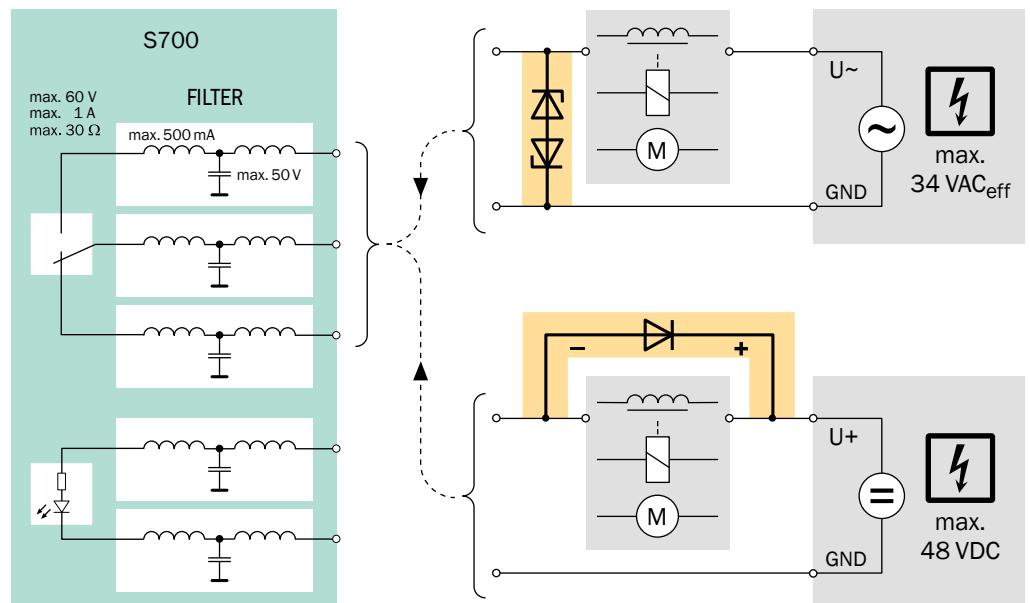


HINWEIS:

- Falls die angeschlossenen Geräte Induktionsspannungen erzeugen können und keine eingebauten Löschdioden haben: An jeder induktiven Last eine bzw. zwei „Löschdioden“ installieren, um die Induktionsspannungen abzuleiten (siehe [Abb. 18](#)).

Sonst könnten interne EMV-Filter zerstört werden, wodurch die gesamte interne Elektronik unbrauchbar würde.

Abb. 18: Schutz gegen Induktionsspannungen



4.12 Messwertausgänge

Funktion

Der S700 hat vier Messwertausgänge, mit denen die Messwerte der Messkomponenten ausgegeben werden können (OUT1 ... OUT4 [siehe Abb. 19, Seite 69](#)).

- *Funktionsweise:* Der S700 misst quasi-kontinuierlich. Die Messwerte werden im Abstand von etwa 0,5 ... 20 Sekunden aktualisiert (je nach Anzahl der Messkomponenten).
- *Messkomponente:* Welche Messkomponente auf welchem Messwertausgang ausgegeben wird, ist einstellbar; [siehe „Messkomponente zuordnen“, Seite 115](#). Ab Werk entspricht die Zuordnung der Reihenfolge auf dem Display; [siehe „Mess-Anzeigen“, Seite 96](#).
Ausnahme: Bei einer bestimmten Konfiguration des Messstellen-Wählers ([siehe „Messstellen-Wähler \(Option\)“, Seite 141](#)) repräsentiert jeder Messwertausgang automatisch eine der Messstellen; ausführliche Hinweise [siehe „Sonderfunktion bei bestimmter Messstellen-Konfiguration“, Seite 115](#).
- *Ausgabebereiche:* Jeder Messwertausgang kann den Messwert in zwei verschiedenen Ausgabebereichen signalisieren (Einstellung [siehe „Ausgabebereiche konfigurieren“, Seite 116](#); Wahl des aktuellen Ausgabebereichs [siehe „Ausgabebereich wählen“, Seite 117](#)). Der eingeschaltete Ausgabebereich kann mit einem Statusausgang signalisiert werden; [siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120](#).
- *Funktion während einer Kalibrierung:* Sie können wählen, ob die Messwertausgänge während einer Kalibrierung die Prüfwerte oder den letzten Messwert anzeigen; [siehe „Ausgabe bei Kalibrierungen wählen“, Seite 118](#).
- *Verhalten am Nullpunkt:* Sie können beeinflussen, wie sich die Messwertausgänge am Anfangswert des Messbereichs verhalten; [siehe „Messwerte am Messbereichsanfang unterdrücken“, Seite 112](#). Damit können Sie z. B. die Ausgabe negativer Messwerte verhindern.

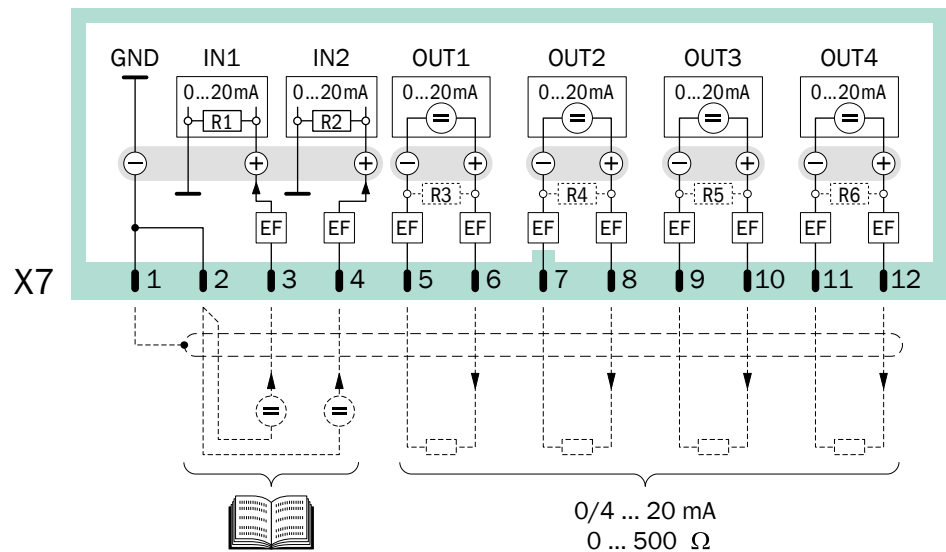
Elektrisches Signal

- Die Messwertausgänge sind potenzialfrei (d.h. von der übrigen internen Elektronik galvanisch getrennt). Verbinden Sie die Minus-Pole nicht mit Masse, sonst ist die Potenzialtrennung aufgehoben.
- Das Standardsignal ist 4 ... 20 mA; zulässige Bürde: 0 ... 500 Ω. Als Option können ab Werk auch Spannungssignale eingerichtet sein, z. B. 0 ... 10 V.
- Die elektrische Anzeigespanne kann auf 0 ... 100 %, 10 ... 100 % oder 20 ... 100 % eingestellt werden (entsprechend 0/2/4 ... 20 mA; [siehe „Lebenden Nullpunkt einstellen/Messwertausgang deaktivieren“, Seite 117](#)).
- Negative elektronische Ausgabesignale gibt es nicht.



Für die Option „Eigensichere Messwertausgänge“ gelten zusätzliche Informationen ([siehe „Eigensichere Messwertausgänge“, Seite 74](#)).

Abb. 19: Steckverbinder X7 (Analogeingänge, Messwertausgänge)



4.13 Analogeingänge

Funktion

Der S700 hat zwei Eingänge für externe Analogsignale (IN1, IN2; siehe Abb. 19). Diese Eingänge müssen nur angeschlossen werden, wenn die S700-Software diese Eingänge berücksichtigt. Dies trifft nur auf Sonderausführungen zu – bitte achten Sie darauf, ob entsprechende technische Informationen mitgeliefert wurden.

Prinzipielle Möglichkeiten zur Verwendung der eingespeisten Analogsignale (erfordert entsprechende Konfiguration ab Werk):

- Externe Querempfindlichkeitskompensation (siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31)
- Verarbeitung eines externen Messwertsignals wie eine interne Messkomponente, d.h. Anzeige auf dem Display als Messkomponente des S700 mit allen zugehörigen analogen und digitalen Ausgaben – z. B. für den Messwert eines zweiten Gasanalysators – einschließlich der Kalibrierung des Signals, gesteuert vom S700.
- Berechnung von Messwerten aus einem externen Analogsignal und Anzeige wie eine Messkomponente des S700 – z. B. mit dem Messsignal eines externen Sensors.



Hinweise auf die Verwendung der Analogeingänge enthalten auch die internen Konfigurationsdaten (Ausgabe der Daten siehe „Interne Konfiguration drucken“, Seite 126; Informationen dazu siehe „Informationen über aktive Kompensationen“, Seite 223).

Elektrisches Signal

- **Eingangssignal:** Werkseitig eingestellt auf Spannungssignal 0 ... 2 V oder Stromsignal 0 ... 20 mA (wahlweise). Der Innenwiderstand beträgt 100 Ω (Standardwert für R1 und R2). Falls der Innenwiderstand beim Einspeisen eines Spannungssignals zu klein ist, können R1 und R2 entfernt werden.
- **Höchstzulässiges Signal:** 3 V bzw. 30 mA. Wenn dieser Wert überschritten wird, erscheint die Meldung **FEHLER: mA/V-Eingang**.
- Die Analogeingänge sind *nicht* potenzialfrei (der Minuspol ist GND).

4.14 Schaltausgänge



Sie können jeden Signalanschluss einzeln testen, ohne irgendeine Funktion des S700 einzustellen oder zu verändern (siehe „Elektronische Ausgänge testen (Hardware-Test)“, Seite 143). Auf diese Weise können Sie z. B. die externe Verdrahtung prüfen.

4.14.1 Schaltfunktionen

Der S700 hat 16 Schaltausgänge, die Sie wie folgt nutzen können:

- Den Schaltkontakten REL1, REL2 und REL3 sind grundlegende Statusmeldungen zugeordnet (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120). Diese Zuordnung können Sie nicht ändern.
- Den Schaltkontakten REL4 ... REL8 und den Transistorausgängen TR1 ... TR8 können Sie die angebotenen Status- oder Steuerfunktionen frei zuordnen.
 - Welche Schaltfunktionen es gibt und wie Sie die gewünschte Zuordnung programmieren, finden Sie unter „Konfiguration der Schaltausgänge“ (siehe Seite 119).
 - Eine Liste aller verfügbaren Schaltfunktionen zeigt die Tabelle in „Merktabelle: Schaltausgänge“ (siehe Seite 235). Dort können Sie auch Ihre Zuordnungen notieren.

4.14.2 Elektrisches Funktionsprinzip

- Die Schaltausgänge REL1 ... REL8 sind potenzialfreie Umschaltkontakte (siehe Abb. 20, Seite 71 und Abb. 21, Seite 71).
- Die Schaltausgänge TR1 ... TR8 sind Transistorausgänge (siehe Abb. 22, Seite 72), mit denen externe Lasten geschaltet werden können. Zur Spannungsversorgung müssen Sie die interne Hilfsspannung verwenden; siehe „Ausgänge für Signalspannung (Hilfsspannung)“, Seite 66.
- Die Schaltausgänge können nach dem Arbeitsstrom-Prinzip oder dem Ruhestrom-Prinzip arbeiten; siehe „Steuerlogiken“, Seite 119.

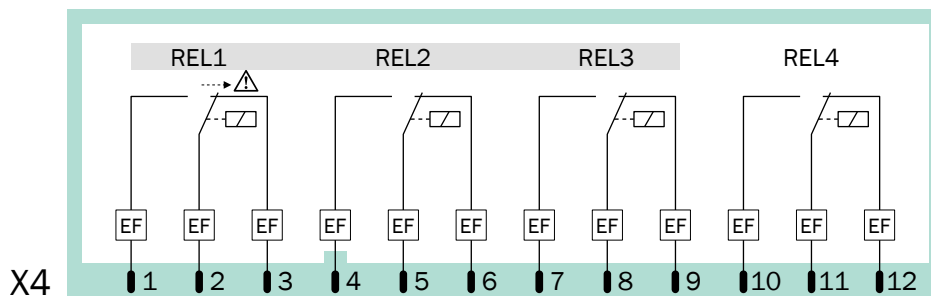


Sie können die Transistorausgänge auch zum Schalten großer Lasten verwenden, wenn Sie zwischen Transistorausgang und Last ein externes Relais installieren.

- Der Fachhandel bietet passende Relais-Module mit jeweils 8 elektromechanischen Relais an. Bitte achten Sie darauf, dass Löschdioden eingebaut sind.
- Anstelle von elektromechanischen Relais können Sie auch Halbleiter-Relais verwenden (solid-state relays). Sie erfordern keine Löschdioden und können direkt an die Transistorausgänge angeschlossen werden.

4.14.3 Anschlusskontakte (Steckerbelegung)

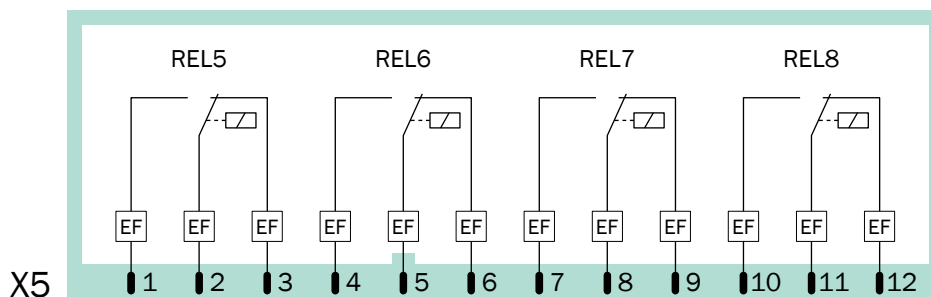
Abb. 20: Steckverbinder X4 (Relais-Schaltausgänge)



HINWEIS:

- ▶ Maximale Belastbarkeit der Schaltkontakte beachten; siehe „Maximale Belastung der Signalanschlüsse“, Seite 66.
- ▶ Spannungen von mehr als 48 V (auch als Peak) von den Signalanschlüssen fern halten; siehe „Maximale Belastung der Signalanschlüsse“, Seite 66.
- ▶ Induktive Lasten (z. B. Relais, Magnetventile) nur mit Löschdioden anschließen; siehe „Signalanschlüsse vor Induktionsspannungen schützen“, Seite 67.

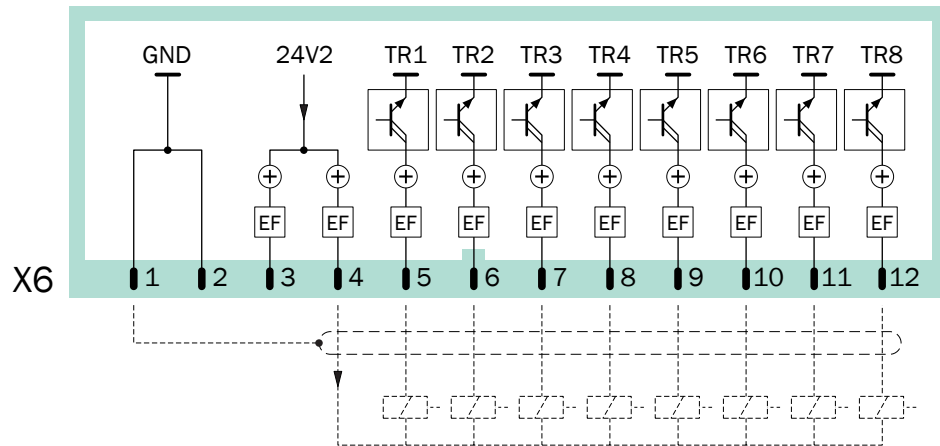
Abb. 21: Steckverbinder X5 (Relais-Schaltausgänge)



HINWEIS:

- ▶ Dieselben Hinweise wie für X4 beachten – siehe Abb. 20.

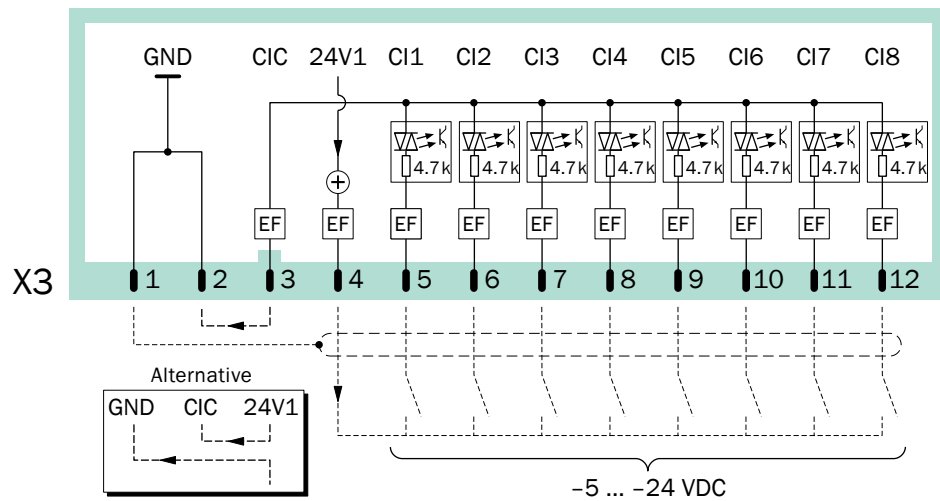
Abb. 22: Steckverbinder X6 (Transistor-Schaltausgänge)



HINWEIS:

- ▶ Zur Ansteuerung nur die interne Hilfsspannung verwenden (24 V DC siehe „Ausgänge für Signalspannung (Hilfsspannung)“, Seite 66).
- ▶ Höchstzulässige Belastung nicht überschreiten:
 - für einen einzelnen Transistorausgang: $\leq 250 \text{ mA}$
(entspricht $\leq 6 \text{ W}$ / externe Bürde $\geq 48 \Omega$)
 - für die Summe aller Transistorausgänge: $\leq 500 \text{ mA}$ (24 V)
 Durch eine größere Belastung (auch kurzzeitig oder als Peak) können interne Bauteile sofort zerstört werden.
- ▶ Induktive Lasten (z. B. Relais, Magnetventile) nur mit Löschdioden anschließen; siehe „Signalanschlüsse vor Induktionsspannungen schützen“, Seite 67.

Abb. 23: Steckverbinder X3 (Steuereingänge)



HINWEIS:

- ▶ Als Steuerspannung nicht mehr als $\pm 24 \text{ V DC}$ einspeisen.
 - ▶ Maximale Spitzenspannung nicht überschreiten: 48 V (Peak)
- Höhere Spannungen können Bauteile zerstören, und die sichere Trennung der Funktionsspannungen wäre nicht mehr gewährleistet.

4.15 Steuereingänge

4.15.1 Steuerfunktionen

Der S700 hat 8 Steuereingänge. Jedem Steuereingang können Sie eine der angebotenen Steuerfunktionen frei zuordnen; [siehe „Konfiguration der Steuereingänge“, Seite 121.](#)



Eine Liste aller verfügbaren Steuerfunktionen zeigt die Tabelle in [„Merktabelle: Steuereingänge“ \(siehe Seite 236\)](#). Dort können Sie auch Ihre Zuordnungen notieren.

4.15.2 Elektrisches Funktionsprinzip

Die Steuereingänge CI1 ... CI8 sind Optokoppler-Eingänge ([siehe Abb. 23, Seite 72](#)).

- **Aktivierung:** Die logische Funktion eines Signaleingangs ist aktiviert, wenn Strom zwischen dem Anschluss des Steuereingangs und dem gemeinsamen Pol der Steuereingänge (CIC) fließt.
- **Steuerspannung:** $\pm 5 \dots \pm 24$ V DC. Sie können eine passende externe Spannungsquelle verwenden oder die interne Hilfsspannung (24 V DC [siehe „Ausgänge für Signalspannung \(Hilfsspannung\)“, Seite 66](#)).
- **Polarität:** Die Optokoppler-Eingänge sind bipolar, d.h. können wahlweise mit positiver oder mit negativer Spannung angesteuert werden. – [Abb. 23 „Steckverbinder X3 \(Steuereingänge\)“](#) zeigt beide Alternativen beim Verwenden der internen Hilfsspannung: Der gemeinsame Pol (CIC) ist entweder angeschlossen an GND (negativ) oder an 24V1 (positiv).
- **Galvanische Trennung:** Die Anschlüsse der Optokoppler-Eingänge sind potenzialfrei, d.h. von der übrigen Elektronik des S700 galvanisch getrennt. Die galvanische Trennung ist jedoch aufgehoben, sobald Sie einen der Anschlüsse mit einem anderen nicht-potenzialfreien Kontakt des S700 verbinden (z. B. GND oder 24V1).
- **Innenwiderstand:** 4,7 k Ω je Steuereingang.
- **Externer Schalter:** Mechanischer Schaltkontakt oder Open-Collector-Ausgang.



HINWEIS:

- An den Steuereingängen keine Spannungen von mehr als 24 V einspeisen. Sonst können interne Bauteile zerstört werden, und die sichere Trennung der Funktionsspannungen wäre nicht mehr gewährleistet.



Sie können sich den aktuellen Zustand jedes Steuereingangs einzeln anzeigen lassen ([siehe „Status der Steuereingänge“, Seite 140](#)), z. B. um die Verdrahtung der Anschlüsse zu prüfen.

4.16 Eigensichere Messwertausgänge

Gilt nur für Gehäuse mit der Option „Eigensichere Messwertausgänge“.

Funktion

Eigensichere Messwertausgänge werden mit eingebauten Zusatzmodulen realisiert (Zener-Schutzbarrieren). Maximal vier Messwertausgänge stehen als eigensichere Ausgänge zur Verfügung.



HINWEIS:

- ▶ Die maximale Belastung der eigensicheren Messwertausgänge beachten:

Beschädigung durch Überlastung

- Zulässige Bürde: 0 ... 390 Ω (!)
- Maximale Spannung an den Anschlussklemmen: 18 V



WARNUNG: Sicherheitsrisiko in explosionsgefährdeten Bereichen

Eigensichere Stromkreise erfüllen besondere Anforderungen des Explosionsschutzes. Um den angestrebten Explosionsschutz zu erreichen:

- ▶ Alle Komponenten des Stromkreises „eigensicher“ ausführen.
- ▶ Die zulässigen Anschlusswerte einhalten (siehe unten).
- ▶ Den Stromkreis sachgerecht installieren.

Zulässige Anschlusswerte

Die Eigensicherheit eines eigensicheren Messwertausgangs ist nur gewährleistet, wenn der angeschlossene Stromkreis einschließlich Kabel mindestens folgende Werte einhält:

Tabelle 10: Zulässige Anschlusswerte für eigensichere Messwertausgänge (Option)

elektrische Größe des angeschlossenen Stromkreises	für Schutzart Ex-ia, Explosionsgruppe IIB	für Schutzart Ex-ia, Explosionsgruppe IIC
Gesamt-Induktivität L ₀	≤ 7,35 mH	≤ 1,25 mH
Gesamt-Kapazität C ₀	≤ 800 nF	≤ 104 nF
Maximalspannung U ₀	25,2 V	
Maximalstrom I ₀	121 mA	
Maximalleistung P ₀	760 mW	



VORSICHT: Möglicherweise kleinere Anschlusswerte erforderlich

Möglicherweise gelten im individuellen Anwendungsfall kleinere Anschlusswerte. Entscheidend dafür ist die Zusammensetzung der explosionsgefährlichen Atmosphäre.

- ▶ Anhand der europäischen Norm EN 60079-0 „Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche“ die höchstzulässigen Anschlusswerte für den individuellen Anwendungsfall ermitteln.
- ▶ Falls sich daraus Einschränkungen ergeben: Diese Einschränkungen notieren (z. B. in diesem Dokument) und bei der Installation berücksichtigen.



Weitere Hinweise zu eigensicheren Betriebsmitteln enthält die europäische Norm EN 60079-11 „Eigensicherheit“.

Anschluss

- ▶ Das Signalkabel an das Modul anschließen (siehe Abb. 24, Seite 75):

[+]	→	Klemme 3
[-]	→	Klemme 4
Schirm	→	Klemme PA

- Das Signalkabel in Übereinstimmung mit der Norm EN 60079-11/14 verlegen:

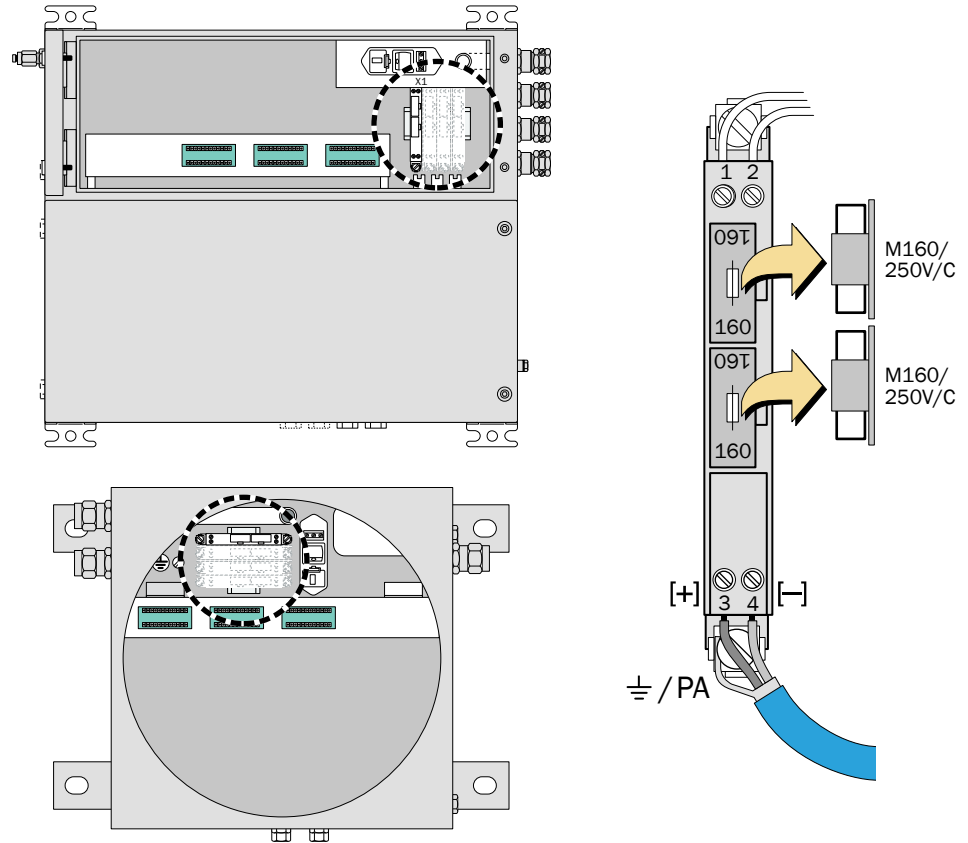


WARNUNG: Explosionsgefahr

Eigensichere Installationen müssen einen gewissen Abstand zu anderen elektrischen Einrichtungen einhalten (Spezifikationen siehe EN 60079-11/14).

- Eigensichere Signalkabel so verlegen, dass der erforderliche Sicherheitsabstand zu nicht-eigensicheren Einrichtungen überall gewährleistet ist.

Abb. 24: Eigensichere Messwertausgänge



4.17 Digitale Schnittstellen

4.17.1 Funktion der Schnittstellen

- Die digitalen Schnittstellen des S700 sind serielle Schnittstellen (RS232C/V.24).
- Über die Schnittstelle #1 kann eine Fernsteuerung eingerichtet werden: Der S700 empfängt Befehle und sendet auf Befehl Messergebnisse und Statusmeldungen über die Schnittstelle. Diese Möglichkeit gibt es beim Betrieb
 - mit der Option „eingeschränktes AK-Protokoll“ (siehe „Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“, Seite 181)
 - mit den Modbus-Fernsteuerungsfunktionen (siehe „Fernsteuerung mit Modbus“, Seite 187).
- Schnittstelle #2 dient zur Ausgabe von Mess- und Kalibrierdaten und Statusmeldungen.

4.17.2 Schnittstellen anschließen

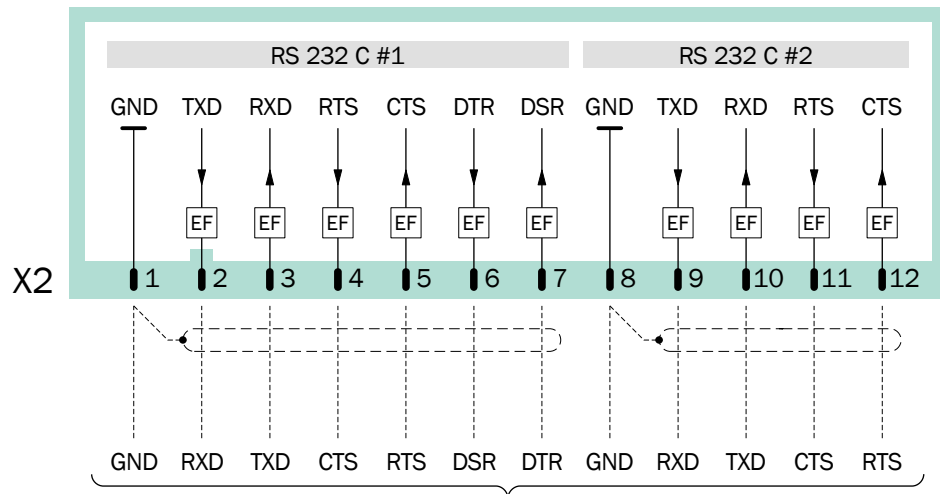
Wenn eine Schnittstelle verwendet werden soll:

- 1 Das externe Gerät mit der betreffenden Schnittstelle des S700 verbinden (siehe Abb. 25, Seite 76; weitere Hinweise siehe „Schnittstellenverbindung mit einem PC herstellen“, Seite 230).
- 2 Die Schnittstellen-Parameter des S700 und des angeschlossenen Geräts so einstellen, dass sie identisch sind; siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123.
- 3 Für Schnittstelle #2: Wählen, ob der S700 bestimmte Daten automatisch ausgeben soll; siehe „Digitale Messdaten ausgeben“, Seite 124.

+i

- Eine serielle Schnittstelle funktioniert nur, wenn die Schnittstellen-Parameter aller angeschlossenen Geräte übereinstimmen.
- Es gibt eine Funktion, mit der Sie die Datenausgabe testen können; siehe „Elektronische Ausgänge testen (Hardware-Test)“, Seite 143.

Abb. 25: Steckverbinder X2 (Schnittstellen)



HINWEIS:

Maximale Spitzenspannung an den digitalen Schnittstellen = ±15 V

4.18 Ethernet Schnittstellenkonverter zur Modbus TCP Kommunikation

4.19 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Schnittstellenkonverter ermöglicht die Nutzung von Modbus TCP und die Fernsteuerung über MARC2000.

4.20 Qualifikation des Anwenders

Das Gerät darf ausschließlich von befähigten Personen bedient werden, die aufgrund ihrer gerätebezogenen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können.

4.21 Produktbeschreibung

Mit der Option "Schnittstellenkonverter Ethernet" lassen sich zwei Anwendungsfälle realisieren.

4.21.1 Anwendungsfall 1 - Virtuelle Serielle Schnittstelle

In diesem Anwendungsfall stellt der Schnittstellenkonverter die serielle Schnittstelle des S700, über das Netzwerk, entfernten PC's zur Verfügung. Für die Nutzung ist ein Zusatzprogramm notwendig, das von PhoenixContact heruntergeladen werden kann.

Ist die Verbindung eingerichtet, kann der virtuelle serielle Port des zugreifenden PC's für die folgenden Aufgaben genutzt werden:

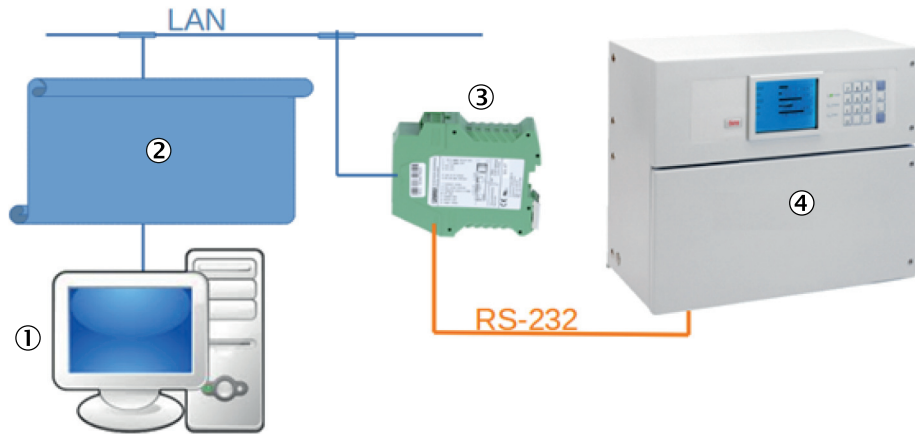
- Fernsteuerung des Geräts über Endress+Hauser Software "MARC2000"
- Nach Aktivierung der Modbus ID im S700: Kommunikation mit dem Gerät über Modbus RTU

Bei vorhandenem Meeting Point Router (MPR) von Endress+Hauser ist eine Fernwartung durch den Support auch ohne Einrichtung eines virtuellen Ports möglich.

Funktionsprinzip

Auf dem PC ist ein COM-Port-Redirector-Treiber installiert, der einen virtuellen COM-Port zur Verfügung stellt. Der Treiber verbindet sich beim Öffnen des virtuellen COM-Ports über die Netzwerkverbindung mit der IP des FL-COM-Servers und sendet die seriellen Daten über das Netzwerk zum FL-COM-Server. Der FL-COM-Server "übersetzt" die ankommenden Daten wieder in das serielle RS232-Format und kommuniziert mit dem S700 über diese serielle Verbindung.

Die nachstehende Abbildung zeigt den Aufbau mit Beschreibung.



- 1 PC mit LAN-Anschluss
- 2 Virtueller Com-Port (Treiber)
- 3 FL-COM-Server
- 4 S700 (Abbildung kann abweichen)

Abb. 10: Anwendungsfall - virtuelle serielle Schnittstelle

4.21.2 Anwendungsfall 2 - Modbus TCP Gateway

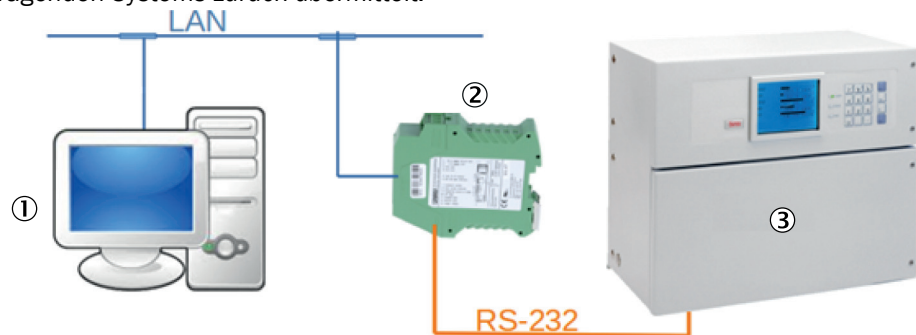
In diesem Anwendungsfall wird der Schnittstellenkonverter genutzt, um das Protokoll Modbus RTU (seriell), auf Modbus TCP Client (Ethernet) zu übersetzen (Gateway). Damit wird der Modbus des S700 für übergeordnete Systeme per Ethernet erreichbar. Es ist, im Gegensatz zu serieller Kommunikation, auch möglich, dass mehrere Systeme gleichzeitig zugreifen.

Folgende Aufgaben können realisiert werden:

- Einbindung des S700 in Modbus TCP Kommunikationsnetze

Funktionsprinzip

Der Schnittstellenkonverter wird in der Betriebsart "Modbus/TCP" betrieben. Auf der eingestellten IP-Adresse des Schnittstellenkonverters wird der Port 502 geöffnet und der Schnittstellenkonverter stellt sich als Modbus TCP Server zur Verfügung. Der Inhalt ankommender Modbus TCP Anfragen wird extrahiert und die Nachricht an das Gerät weitergeleitet, dessen ID im Telegramm enthalten ist. Die Antwort des Geräts wird wiederum an die IP-Adresse des anfragenden Systems zurück übermittelt.



- 1 PC mit LAN-Anschluss
- 2 FL-COM-Server
- 3 S700 (Abbildung kann abweichen)

Abb. 11: Anwendungsfall - Modbus TCP Gateway

4.22 Verwendung

4.22.1 Vorbereitungen

Zusätzliche Vorbereitung für Gehäusevarianten S710 / S711

1. COM-Server auf Hutschiene montieren.
2. Spannungsversorgung mit 24 V an Klemme anschließen.
3. SIDOR/S700 mit Standardkabel (Artikelnummer: 2135520) an Serielle Schnittstelle anschließen.

Vorbereitungen für alle Gehäusevarianten

4. Konverter mit Ethernet-Kabel zur Konfiguration direkt an einen PC anschließen.

4.22.2 Änderung der IP-Adresse

1. IP-Adresse am PC ändern auf 192.168.0.100.
2. Webbrowser öffnen für den Zugriff auf das Webinterface und die IP-Adresse des FL-COM-Server eingeben (Standard: 192.168.0.254).
3. Menüpunkt "General configuration"->"IP" aufrufen.
4. Mit dem Passwort "private" anmelden.
5. Die Einstellung entsprechend der internen Vorgaben ändern.

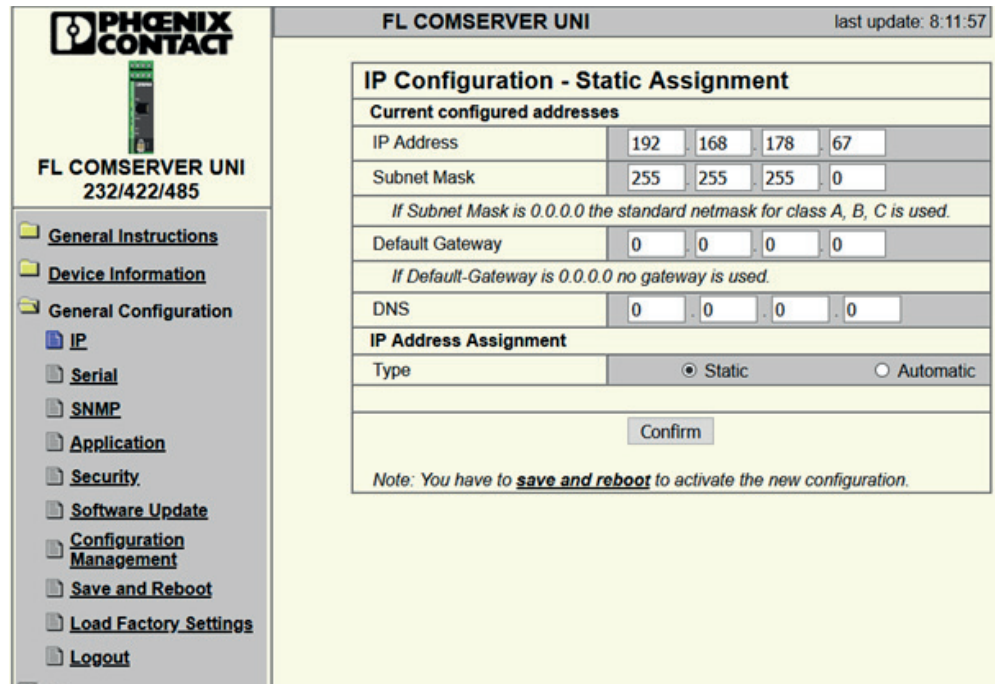


Um Kommunikationsprobleme zu verhindern, wird empfohlen eine statische IP-Adresse zu vergeben.

IP Configuration - Automatic Assignment	
Current discovered addresses	
IP Address Discovered	192.168.0.254
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	0.0.0.0
<i>The IP address discovered is not configurable. The Mask and Gateway may be configured in Static Mode.</i>	
DNS	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>
DHCP Name	<input type="text"/>
IP Address Assignment	
Automatic Address Mode	Bootp <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off DHCP <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Type	<input type="radio"/> Static <input checked="" type="radio"/> Automatic
<i>The Automatic Address Mode Default is Bootp + DHCP. If no mode is set the last IP Address Discovered is used.</i>	
<input type="button" value="Confirm"/>	
<i>Note: You have to save and reboot to activate the new configuration.</i>	

Abb. 12: IP Configuration - Automatic Assignment

Im gezeigten Menü werden die aktuellen IP-Parameter und der Adressierungsmechanismus angezeigt. Um die IP-Parameter über das Web based Management zu ändern, muss die Auswahl "Static" aktiviert sein.



Current configured addresses				
IP Address	192	168	178	67
Subnet Mask	255	255	255	0
<i>If Subnet Mask is 0.0.0.0 the standard netmask for class A, B, C is used.</i>				
Default Gateway	0	0	0	0
<i>If Default-Gateway is 0.0.0.0 no gateway is used.</i>				
DNS	0	0	0	0

IP Address Assignment

Type: Static Automatic

*Note: You have to **save and reboot** to activate the new configuration.*

Abb. 13: IP Configuration - Static Assignment

4.22.3 Passwortänderung

1. Navigieren zu "General Configuration" - "Security"
2. Unter Angabe des aktuellen Passworts ein neues Passwort vergeben. Im Auslieferungszustand lautet das Passwort "private" für Schreibzugriffe.



Das Passwort muss zwischen vier und zwölf Zeichen lang sein.
Das Passwort wird über das Netzwerk unverschlüsselt übertragen.



Wurde das Passwort vergessen, steht ein Notzugang über die serielle Schnittstelle zur Verfügung. Mit Hilfe von z.B. Hyperterminal, kann das Gerät in den Auslieferungszustand zurück gesetzt werden.

Abb. 14: Password Configuration

4.22.4 Einstellungen für Anwendungsfall 1 - Virtuelle Serielle Schnittstelle

Einrichten

Abb. 15: Serial Configuration

1. Navigieren zu "General Configuration" - "Serial"
2. Die Serielle Schnittstelle wie in der Abbildung dargestellt setzen.

3. Mit "Confirm" bestätigen.



Die Konfiguration der seriellen Parameter muss der Konfiguration entsprechen, die im S700 gesetzt ist.

The screenshot shows the 'Application Settings for TCP' configuration page for the FL COMSERVER UNI. The interface includes a sidebar with navigation options and a main content area with various settings. Red circles and boxes highlight specific elements:

- 1**: 'Application' in the sidebar.
- 2**: 'Operation Mode' set to TCP.
- 4**: 'Device type' set to Server(Responder).
- 3**: The 'Confirm' button.
- 5**: The 'Current Firmware Image loaded: PC' status.

Abb. 16: Application Settings for TCP

4. Navigiere zu "General Configuration" - "Application" (1)
5. Unter "protocol settings for TCP" (2) den Operation Mode auf TCP umstellen.
6. Mit "Confirm" (3) bestätigen.



Das Webinterface wird je nach Operation Modus dynamisch aufgebaut. Daher kann es notwendig sein, nach Umstellung des Operation Modus, "Save" und "Reboot" zu aktivieren (siehe Abb. 17), damit das Menü in (4) angezeigt wird.

7. Nach dem Neustart wird im unteren Feld der Konfiguration (5) der entsprechende Betriebsmodus "PC" für TCP angezeigt.

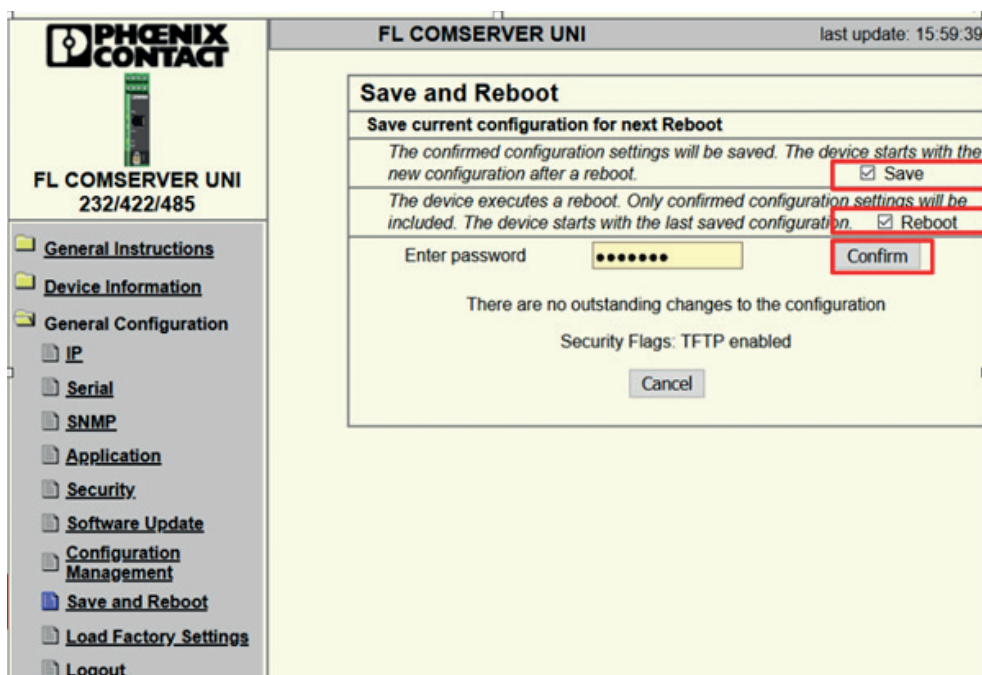


Abb. 17: Save and Reboot

- Nach der vollständigen Konfiguration: Die Einstellungen mit der "Save and Reboot" Routine permanent speichern und aktivieren. Um die Eingabe zu bestätigen, das Passwort eingeben.

Einrichten des COM-Port

- FL-COM-Port Redirector 1.50 von PhoenixContact herunterladen und mit Administrator-Rechten installieren.

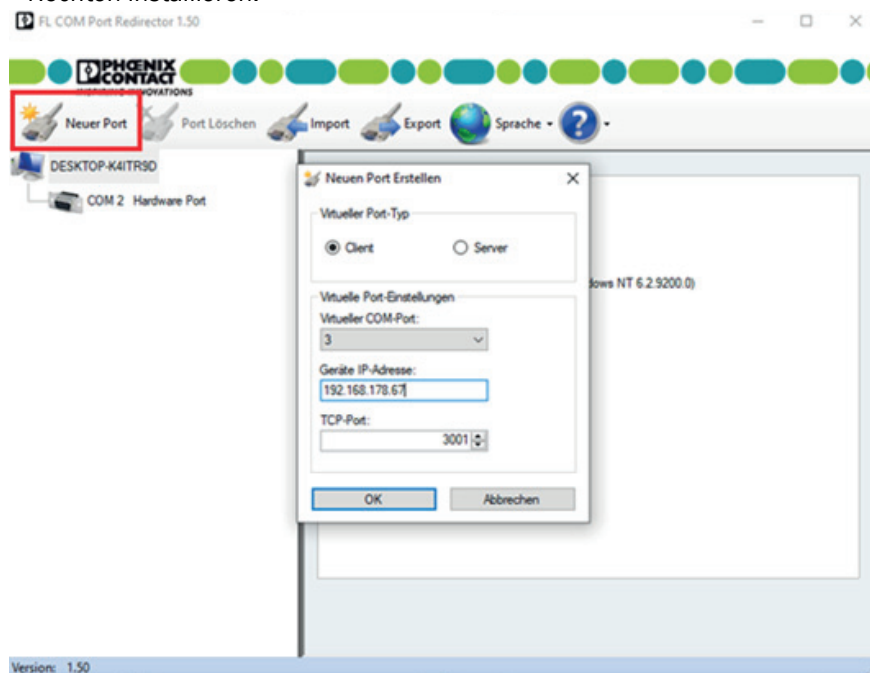


Abb. 18: Anlegen virtueller COM-Port

- Nach dem Start des FL COM-Port Redirectors 1.50 muss ein neuer virtueller COM-Port angelegt werden.

3. Den Modus auf "Client" stellen (siehe Abb. 18).
4. Eine freie Portnummer auswählen (für eine Fernsteuerung mit MARC2000 muss die Portnummer im Bereich 1-6 liegen).
5. Unter "Geräte-IP-Adresse" die IP des FL COM-Servers eintragen.
6. Den TCP-Port bei 3001 belassen.

Einrichten der Fernsteuerung mit MARC2000

1. MARC2000 von www.endress.com/downloads herunterladen und installieren.
2. MARC2000 starten.
3. Navigiere zu "Optionen" - "Schnittstellen-Parameter"
4. Den "COM-Anschluss" auswählen, der in Kapitel „Einrichten des COM-Port“ definiert wurde.

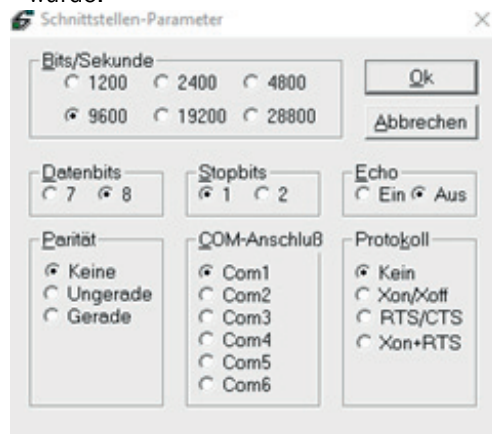


Abb. 19: Schnittstellen-Parameter

5. Navigiere zu "Ausführen" - "PC-Steuerung".
6. Verbindung herstellen.
- » Im schwarzen Bereich werden Inhalte angezeigt.
7. Der Analysator kann nun über das virtuelle Tastenfeld bedient werden.



Abb. 20: MARC2000 Konfiguration

4.22.5 Einstellungen für Anwendungsfall 2 - Modbus Gateway

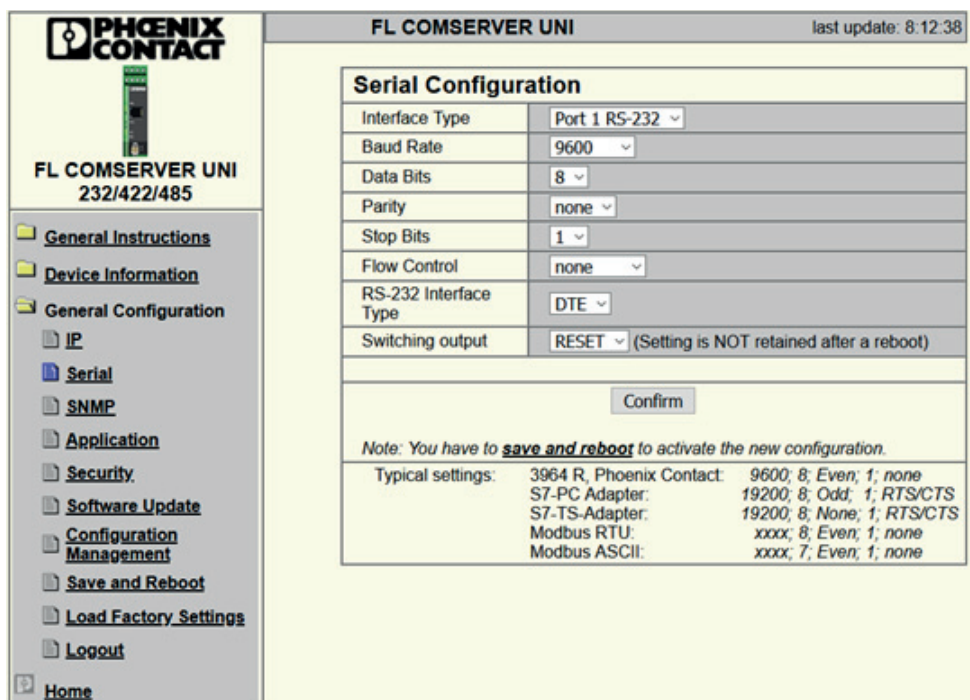


Abb. 21: Serial Configuration

1. Navigieren zu "General Configuration" - "Serial"
2. Die Serielle Schnittstelle wie in der Abbildung dargestellt setzen.
3. Mit "Confirm" bestätigen.



Die Konfiguration der seriellen Parameter muss der Konfiguration entsprechen, die im S700 gesetzt ist.

4. Navigieren zu "General Configuration" - "Application"
5. Unter "Protocol settings for TCP" den Operation Mode auf "MODBUS/TCP" umstellen.
6. Mit "Confirm" bestätigen.



Das Webinterface wird je nach Operation Modus dynamisch aufgebaut. Daher kann es notwendig sein, nach Umstellung des Operation Modus, "Save" und "Reboot" zu aktivieren (siehe Abb. 17), damit das Menü in angezeigt wird.

7. Nach dem Neustart wird im unteren Feld der Konfiguration der entsprechende Betriebsmodus "PM" für "MODBUS/TCP" angezeigt.
8. Unter "Channel Settings" - "Device Type" die Option "Slave" wählen.
9. Unter "Protocol" die Option "RTU" wählen.
10. Unter "Slave Remote TCP" - 502 ein.
11. Mit "Confirm" bestätigen.
12. Über den Link in das "Save and Reboot" Menü wechseln.
13. Mit der Eingabe des Passworts und drücken von "Confirm" bestätigen.
14. Nach dem Neustart ist das Gerät unter der gewählten IP-Adresse auf Port 502 für Modbus-TCP anfragen erreichbar.



Die "ID" in der Modbus TCP Anfrage muss der des S700 entsprechen (Einstellung im Menü 6421), da es sich um ein Gateway handelt



Für die Adressbelegung, Funktionscodes und Einschränkungen die Betriebsanleitung S700 konsultieren (Fernsteuerung mit Modbus).

4.22.6 Notfall-Konfiguration

Wurde die Möglichkeit für eine WBM-Gerätekonfiguration über Netzwerk entzogen, da z.B. die eingestellte statische IP-Adresse unbekannt ist, besteht die Möglichkeit, den seriellen Notzugang zu nutzen.

Hierzu muss ein lokaler Zugang zu dem Gerät und ein PC mit Terminal-Programm an die RS-232-Schnittstelle angeschlossen werden.

Funktionsumfang

Folgende stehen zur Notfall-Konfiguration zur Verfügung:

- Konfiguration der IP-Adresse / Aktivierung des BootP-Mechanismus
- Löschen aller Einstellungen (inkl. Passwörter) und Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
- Laden neuer Firmware
- Komplette Gerätekonfiguration durch Laden einer Datei

Vorgehensweise

1. Den FL COM SERVER UNI mit einer seriellen COM-Schnittstelle eines PCs verbinden.
2. Ein Terminal-Programm öffnen, z.B. Hyperterminal im Windows-Startmenü unter "Programme" - "Zubehör" - "Kommunikation" - "Hyperterminal".
3. Die Schnittstelle (z.B. COM 1) unter "Datei" - "Eigenschaften" auf 9600 Bit/s; Keine Parität; 1 Stoppbit; Keine Flusssteuerung konfigurieren.

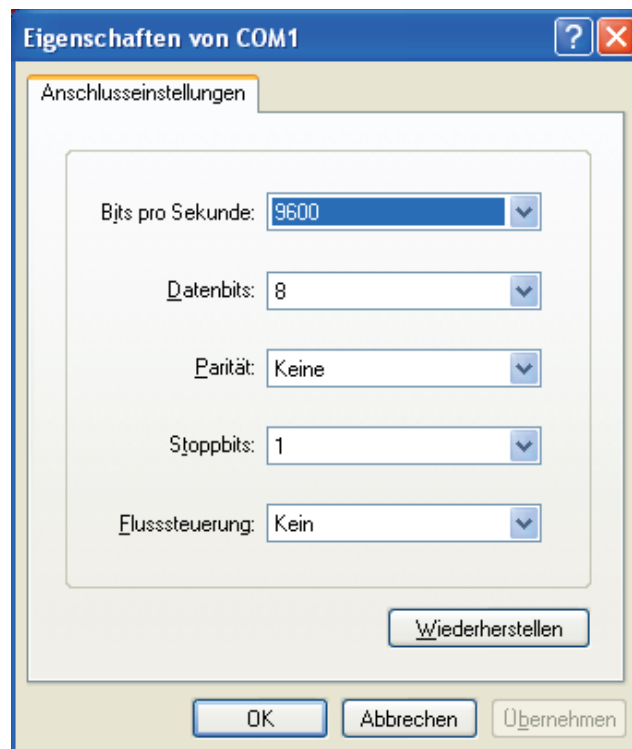


Abb. 22: Menü „Eigenschaften“ im Windows-Hyperterminal

4. Die Einstellungen mit "OK" bestätigen und das Menü schließen.
5. Die Einstellungen in der Statuszeile des Hyperterminals prüfen.
6. Einen Spannungsreset am FL COM SERVER UNI durchführen und gleichzeitig die X-Taste auf der Tastatur gedrückt halten.

7. Sobald eine Rückmeldung vom FL COM SERVER UNI auf dem Bildschirm erscheint, innerhalb von 3 Sekunden die Enter-Taste drücken. Die folgende Abbildung erscheint:

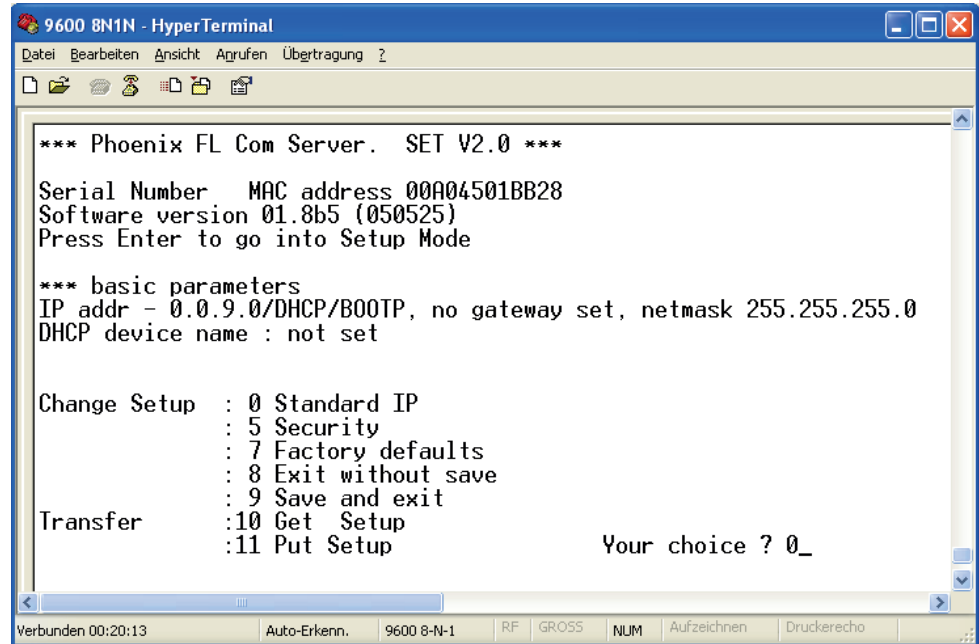


Abb. 23: Serielles Setup-Menü

8. Die gewünschte Option durch Eingabe der Ziffer wählen und durch Drücken der Enter-Taste bestätigen.

5 Inbetriebnahme

5.1 Einschaltprozedur

1. Prüfen/vorbereiten

- ▶ Sicherstellen, dass der S700 auf die richtige Netzspannung eingerichtet ist (siehe „Anpassung an die Netzspannung“, Seite 208).
- ▶ Sicherstellen, dass die Messgas-Aufbereitung in Betrieb ist (siehe „Projektierung der Messgas-Zufuhr“, Seite 46).

In explosionsgefährdeten Bereichen:

- ▶ Sicherstellen, dass das Gehäuse dicht verschlossen ist (siehe „Gehäuse schließen“, Seite 57).
- ▶ S715 Ex/S715 Ex CSA – falls das Gehäuse geöffnet war: Eine Dichtheitsprüfung durchführen (siehe „Dichtheitsprüfung für das Gehäuse S715 Ex“, Seite 202).
- ▶ Zustand der Verbindungskabel prüfen.

2. Einschalten

- ▶ Den externen Netzschalter (siehe „Separaten Trennschalter installieren“, Seite 61) einschalten. – Bei S710/S711 alternativ/zusätzlich: Den Netzschalter auf der Rückseite einschalten (siehe Abb. 14, Seite 62).

Automatische Vorgänge nach dem Einschalten:

- LED-Aktivitäten (störungs- und alarmfreier Zustand):

LED	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
„Function“	rot/grün	rot	rot	rot	grün ^[1]
„Service“	an	an	an	aus	aus
„Alarm“	an	an	aus	aus	aus

[1] Nach der Aufwärmzeit und wenn der Messgas-Volumenstrom hergestellt ist (Gaspumpe ein).

- Das Mikroprozessor-System des S700 testet seine Hardware. Auf dem Display wird angezeigt:

```

128 KB Ram & 1 MB Flash Memory .....
Real-Time Clock .....
System Timers .....
CPU Clock = 20.000 MHz .....
Processor: AM188ES Rev.: B
Mainboard Version: .....
Startup-Code Version: xxxxxxxx.....
8 KB non-volatile Parameters RAM.....
Power-Supply Voltages & ADC .....
--- Tests finished ---

```

Wenn kein Fehler festgestellt wurde, erscheint am Ende jeder Zeile OK.

- Das Mikroprozessor-System testet die Integrität der Datenspeicher.
 - » Wenn der Test fehlerfrei war: Die Mess-Anzeige erscheint (siehe „Mess-Anzeigen“, Seite 96).
 - » Wenn ein Fehler festgestellt wurde: Der Mikroprozessor stellt automatisch den Zustand wieder her, der nach der letzten Kalibrierung gespeichert worden war (siehe „Internes Backup nutzen“, Seite 131). Damit wird der S700 wieder funktionsfähig. Danach erscheint die Mess-Anzeige und die Anwärmzeit beginnt.

3. Anwärmzeit abwarten

Solange die interne Betriebstemperatur noch nicht erreicht ist, leuchtet die LED „Function“ rot (mindestens 2 Minuten lang; Statusmeldung: **Aufheizen**).

- ▶ Warten, bis die LED „Function“ grün leuchtet.
- ▶ Danach mindestens 2 Stunden warten – zur Stabilisierung der internen Temperaturen.

4. Messbetrieb vorbereiten

- ▶ siehe „Messbetrieb vorbereiten“.

5.2 Messbetrieb vorbereiten

- ▶ *Bevor verbindliche Messungen durchgeführt werden:* Die Kalibrierung des S700 prüfen (siehe „Kalibrierung“, Seite 145). Nur ein korrekt kalibrierter Analysator liefert richtige Messwerte. Die Kalibrierung auch bei fabrikneuen Geräten prüfen.



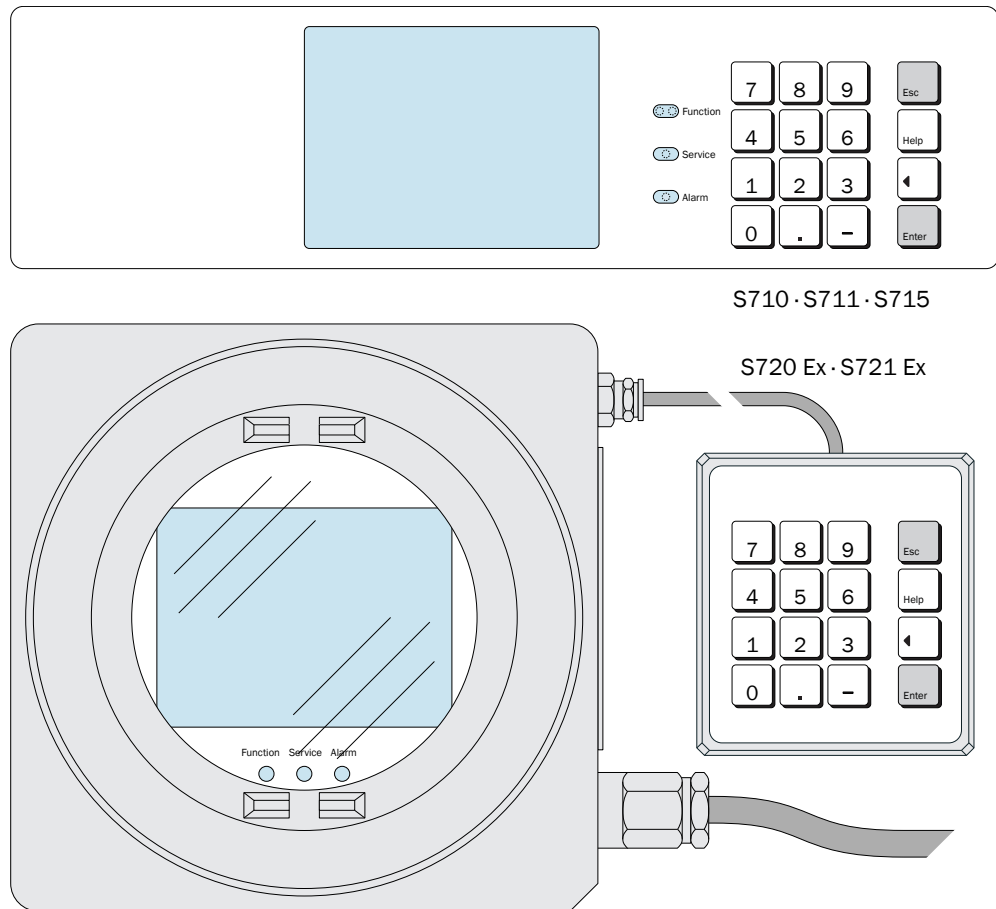
VORSICHT: Risiko von Fehlmessungen

Ohne korrekte Kalibrierung können die Messwerte falsch sein.

- ▶ Immer eine Kalibrierung durchführen,
 - wenn der S700 längere Zeit außer Betrieb war (z. B. mehr als 14 Tage)
 - wenn Veränderungen im S700 durchgeführt wurden (z. B. Austausch von Bauteilen)
 - wenn externe gastechnische Installationen verändert wurden (z. B. Messgaskühler)
 - nachdem der S700 transportiert wurde.
- ▶ *Wenn der S700 eine eingebaute Gaspumpe hat oder eine externe Messgaspumpe oder ein entsprechendes Magnetventil steuert (siehe „Konfiguration der Schaltausgänge“, Seite 119):* Die Funktion **Gaspumpe** einschalten; siehe „Gaspumpe ein-/ausschalten“, Seite 103.

6 Bedienung (allgemein)

Abb. 26: Bedienungs- und Anzeigeelemente



S710 · S711 · S715

S720 Ex · S721 Ex

6.1 LEDs



Nach dem Einschalten leuchten alle LEDs für kurze Zeit auf (siehe „Einschaltprozedur“, Seite 88).

Function (grün/rot)

- *Grünes Licht* zeigt an, dass der S700 betriebsbereit ist und die Messfunktion ausführen kann.
- *Rotes Licht* zeigt an, dass der S700 nicht betriebsbereit ist. Mögliche Ursachen:
 - Nach dem Einschalten ist die Betriebstemperatur noch nicht erreicht (siehe „Einschaltprozedur“, Seite 88).
 - Der S700 hat einen internen Fehler erkannt (z. B. Elektronik defekt)
 - Die Messfunktion ist gestört (z. B. Messgas-Volumenstrom zu niedrig, interne Temperatur zu niedrig).

Function „rot“ entspricht dem Signal des Statusausgangs „Ausfall“ (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120). Die Störungsursache wird in der Regel auf dem Display angezeigt (siehe „Statusmeldungen im Display“, Seite 91).

Service (gelb)

Wenn die LED „Service“ während des Messbetriebs leuchtet, signalisiert dies ein beginnendes Problem. Dieser Zustand beeinträchtigt die Messfunktion noch nicht, sollte aber von einem Techniker bald behoben werden. – Die LED „Service“ entspricht in solchen Fällen dem Statusausgang „Störung“ (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120).

Die LED „Service“ leuchtet auch

- während einer Kalibrierung (+ eine gewisse Zeit danach siehe „Prüfgas-Wartezeit einstellen“, Seite 160)
- solange der Menüzweig `Service` benutzt wird (siehe „Hauptmenü“, Seite 95)
- wenn das Wartungssignal aktiviert ist (siehe „Wartungssignal aktivieren“, Seite 106).

Alarm (rot)

leuchtet, wenn der Messwert jenseits (mindestens) eines eingestellten Grenzwerts liegt. Im Display erscheint dazu die Meldung (Beispiel)

`CO2 > 250.00 ppm`

(= „der aktuelle CO₂-Messwert ist größer als der eingestellte Grenzwert 250,00 ppm“).



- Alarm-Grenzwerte einstellen siehe „Alarm-Grenzwerte einstellen“, Seite 113
- Entsprechende Schaltausgänge einrichten (siehe „Konfiguration der Schaltausgänge“, Seite 119)

6.2 Statusmeldungen im Display

In der vorletzten Zeile des Displays zeigt der S700 an,

- wenn ein interner Grenzwert überschritten ist (`SERVICE: ...`)
- wenn ein fehlerhafter Zustand oder eine Störung erkannt wurde (`FEHLER: ...`)
- wenn ein Betriebszustand herrscht, der die Messfunktion beeinflusst.

Falls mehrere Statusmeldungen gleichzeitig vorhanden sind, erscheint `STATUS/FEHLER PRÜFEN`. Die Liste der aktuellen Statusmeldungen erhalten Sie dann über das Menü `Status/Fehler` (siehe „Status-/Fehlermeldungen anzeigen“, Seite 99).



- Beispiel einer Statuszeile siehe „Bedienungsprinzip“, Seite 92
- Erklärung der Statusmeldungen siehe „Statusmeldungen (in alphabetischer Reihenfolge)“, Seite 210.

6.3 Bedienungsprinzip

6.3.1 Funktionswahl

- Zur Funktionswahl zeigt das Display „Menüs“ mit verschiedenen Wahlmöglichkeiten an. Startpunkt ist das **Hauptmenü** (siehe „Hauptmenü“, Seite 95).
- Zur Auswahl der gewünschten Funktion drücken Sie die zugehörige Zifferntaste.
- Mit den verschiedenen Menüfunktionen können Sie
 - Parameter eingeben (z. B. Grenzwerte für „Alarm“-Meldung),
 - Prozeduren starten (z. B. Kalibrierung),
 - Gerätefunktionen testen.
- Falls beim Ausschalten eine Mess-Anzeige aktiviert war (siehe „Mess-Anzeigen“, Seite 96), wird diese Mess-Anzeige nach dem Einschalten automatisch wieder aktiviert. Drücken Sie zweimal die Taste [Esc], um von dort zum **Hauptmenü** zu gelangen.

6.3.2 Display bei Menü-Funktionen (Beispiel)





Anzeige	Bedienungsschritt/Hinweise
Gerätstatus 2	← gewählte Funktion und Menünummer
1 Status/Fehler	← Dies ...
2 Messbereiche	← ←
3 Messwertausgänge	← ←
4 Alarm-Grenzwerte	← ←
5 Gerätedaten	← ←
6 absolute Drift	← ... sind die Wahlmöglichkeiten in diesem Menü
Bitte Ziffer wählen	← Bedienungshinweis [1]
Aufheizen ...	← Statusmeldung (Beispiel; siehe „Statusmeldungen im Display“, Seite 91)
CO2 492.15 ppm	← aktuelle Messwerte [2]

[1] Die Bedienungshinweise zeigen an, wie Sie weiterkommen (hier: eine Zifferntaste drücken). Mit der [Esc]-Taste können Sie die Funktion abbrechen.

[2] Auch während der Bedienung werden im unteren Teil des Displays die aktuellen Messwerte und aktuelle Statusmeldungen angezeigt (sofern vorhanden).

6.3.3 Funktionstasten

Neben den numerischen Tasten (Zahlen 0 bis 9, Dezimalpunkt, Minus-Taste) hat der S700 vier Funktionstasten:

Taste	Bedeutung	Funktion
	Escape	Beendet die angezeigte Funktion und führt zurück in das vorherige Menü, ohne den angezeigten Status des Geräts zu ändern. Mehrmals [Esc] führt zurück ins Hauptmenü.
	Hilfe	Bringt Informationen zum angezeigten Menü oder zur gewählten Funktion auf das Display.
	Rücktaste	Löscht bei Eingaben die letzte Ziffer.
	Eingabetaste	Macht den eingegebenen oder angezeigten Wert zum neuen, gespeicherten Wert.



- Bei den meisten Eingabeprozeduren wird der gespeicherte Wert hinter **Status** angezeigt. Wenn Sie einen neuen Wert eingegeben haben, müssen Sie [Enter] drücken, um diesen neuen Wert zu speichern.
- Der S700 kann jeden Tastendruck mit einem Signalton quittieren. Die Intensität des Tons ist einstellbar; [siehe „Tastaturklick einstellen“, Seite 105](#).
- Auch während der Bedienung ermittelt der S700 ständig Messwerte. Deshalb reagiert der S700 auf einen Tastendruck manchmal etwas verzögert.



Um die Bedienung kennen zu lernen, können Sie alle Menüs und [Help]-Informationen Ihrer Wahl aufrufen. Solange Sie bei Eingabefunktionen nicht [Enter] drücken, werden Sie die internen Einstellungen nicht verändern.

6.3.4 Menü-Ebenen

Die Menüfunktionen des S700 sind in 4 „Menü-Ebenen“ unterteilt:

- Standard-Funktionen
- Experten-Funktionen
- Versteckte Experten-Funktionen
- Werkseinstellungen

Standard-Funktionen

sind die Funktionen, die zur Bedienung des S700 im laufenden Betrieb gebraucht werden. Mit diesen Funktionen können Sie

- den Gerätestatus via Display prüfen
- die Gaspumpe ein- und ausschalten
- einen Statusausgang aktivieren, um Wartungsarbeiten zu signalisieren
- eine Kalibrierung durchführen oder starten.

Beschreibung dieser Funktionen [siehe „Standard-Funktionen“, Seite 95](#).

Experten-Funktionen

dienen zur Einstellung von Geräteparametern und zum Testen des Geräts. Sie werden erst verfügbar, wenn eine bestimmte Taste gedrückt wird ([siehe „Zugang zu den Experten-Funktionen“, Seite 107](#)). Mit den Experten-Funktionen können Sie z. B.

- Grenzwerte für „Alarm“-Meldungen einstellen
- die Leistung der eingebauten Gaspumpe (Option) einstellen
- die Kommunikationsparameter der digitalen Schnittstellen einstellen
- die automatische Kalibrierung einrichten
- die Sollwerte der Kalibriergase einstellen
- alle Ein- und Ausgänge testen

Einige anspruchsvollere Experten-Funktionen werden erst verfügbar, wenn Sie einen bestimmten Code eingeben ([siehe „Zugang zu den Experten-Funktionen“, Seite 107](#)). Mit solchen Funktionen können Sie z. B.

- jedem konfigurierbaren Signalanschluss eine bestimmte Schaltfunktion zuordnen
- das Verhalten der Messwertausgänge beeinflussen
- alle Einstellungen sichern und frühere Einstellungen wieder herstellen

Beschreibung der Experten-Funktionen [siehe „Experten-Funktionen“, Seite 107](#).



- Die Experten-Funktionen sollten Sie nur benutzen, wenn Sie die Auswirkungen der Funktionseinstellungen und Prozeduren genau kennen.
- Wenn ein Steuereingang mit der Funktion „Servicesperre“ eingerichtet und aktiviert ist, können viele Menüfunktionen nicht genutzt werden ([siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121](#)).

Werkseinstellungen

In den „Werkseinstellungen“ können Fachleute des Herstellerwerks grundlegende Einstellungen durchführen und ändern. Der Zugang zu diesen Funktionen ist durch eine Code-Eingabe geschützt und wird in den Menüs nicht angezeigt.

Die Werkseinstellungen sind in diesem Handbuch nicht beschrieben.

7 Standard-Funktionen

7.1 Hauptmenü

Hauptmenü	
1 Mess-Anzeige	← Standard-Funktionen
2 Gerätestatus	←
3 Steuerung	←
4 Kalibrieren	←
5 wartungssignal	←
6 Einstellungen	← Experten-Funktionen [1]
7 Service	←
Bitte Ziffer wählen	← Bedienungshinweis
Keine Meldungen	← Statusmeldungen
CO 12 mg/m3	← Messwerte (abwechselnd)

[1] siehe „Experten-Funktionen“, Seite 107

7.2 Mess-Anzeigen

7.2.1 Gemeinsame Darstellung aller Messkomponenten

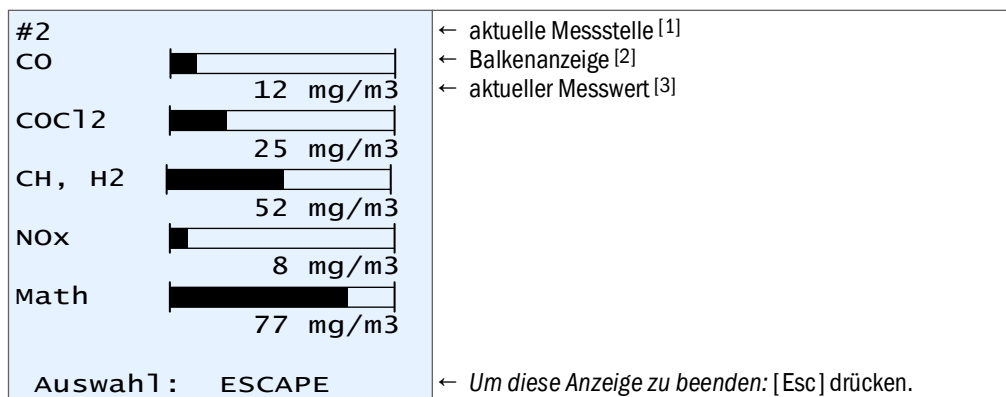
Funktion

Mit dieser Anzeigeform können Sie alle aktuellen Messwerte auf einen Blick sehen.

Aufruf

► Hauptmenü → Mess-Anzeige → Alle Komponenten wählen.

Sie erhalten folgende Anzeige (Beispiel):



[1] Erscheint nur, wenn der Messstellen-Wähler aktiviert ist (Option; siehe „Messstellen-Wähler (Option)“, Seite 141).

[2] Symbolisiert die Größe des aktuellen Messwerts, wahlweise in Relation zum physikalischen Messbereich oder zum aktuellen Ausgabebereich; siehe „Balkenanzeige-Bereich wählen“, Seite 109.

[3] Möglicherweise werden die Messwerte genauer angezeigt als es der spezifizierten Messgenauigkeit entspricht; siehe „Anzahl der Dezimalstellen wählen“, Seite 109.



- Der Display-Kontrast ist einstellbar; siehe „Display-Kontrast einstellen“, Seite 105.
- Wenn ein Messwert interne Verarbeitungsgrenzen überschreitet, zeigt der S700 eine Störungsmeldung an. Diese Warnung kann auch deaktiviert werden; siehe „Warnung vor Verarbeitungsgrenzen aktivieren (Overflow-Warnungen)“, Seite 114.



Es ist möglich, dass eine Messkomponente den Messwert eines anderen Geräts repräsentiert oder aus einem externen Messsignal berechnet ist; siehe „Analogeingänge“, Seite 69.

7.2.2 Große Anzeige für eine ausgewählte Messkomponente

Funktion

Sie können für eine gewünschte Messkomponente eine besonders große Mess-Anzeige aktivieren – z. B. falls deren Messwert genau beobachtet werden muss. Die Messwerte der übrigen Messkomponenten erscheinen in einer Textzeile darunter.

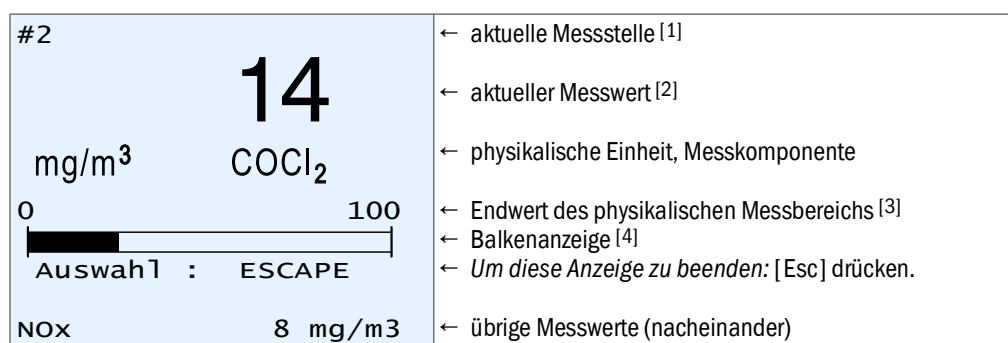


Es ist möglich, dass eine Messkomponente den Messwert eines anderen Geräts repräsentiert oder aus einem externen Messsignal berechnet ist; siehe „Analogeingänge“, Seite 69.

Aufruf

- 1 Hauptmenü → Mess-Anzeige wählen
- 2 Die gewünschte Messkomponente wählen.

Sie erhalten folgende Anzeige (Beispiel):



[1] Erscheint nur, wenn der Messstellen-Wähler aktiviert ist (Option; siehe „Messstellen-Wähler (Option)“, Seite 141).

[2] Die Messwerte werden möglicherweise genauer angezeigt als es der Messgenauigkeit entspricht; siehe „Anzahl der Dezimalstellen wählen“, Seite 109.

[3] Der S700 liefert in gewissen Grenzen auch Messwerte oberhalb dieses Werts, jedoch ist die Messgenauigkeit dort ungewiss.

[4] Symbolisiert die Größe des aktuellen Messwerts, wahlweise in Relation zum physikalischen Messbereich oder zum aktuellen Ausgabebereich; siehe „Balkenanzeige-Bereich wählen“, Seite 109.

7.2.3 Linienschreiber-Simulation

Funktion

Der S700 kann den Verlauf der Messwerte auf dem Display graphisch darstellen. Das funktioniert wie auf dem Papier eines Linienschreibers: Aktuelle Messpunkte erscheinen oben und „wandern“ langsam nach unten. So erhalten Sie eine ständige Übersicht über die zurückliegenden Messwerte. Das dargestellte Zeitintervall ist einstellbar von 1 bis 32 Stunden. Der Wertebereich entspricht dem aktuellen Ausgabebereich.

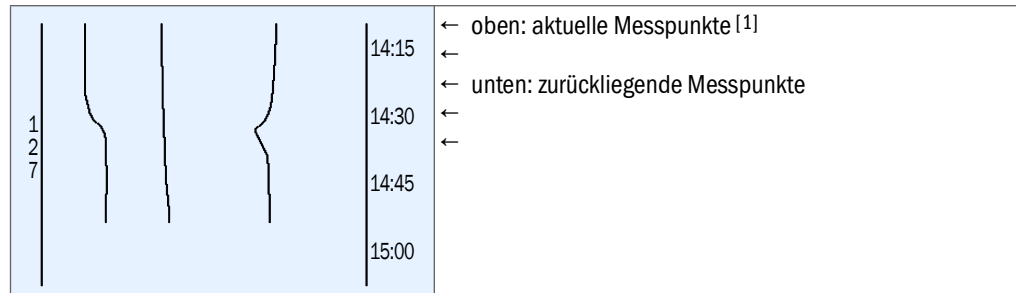
Zusätzlich können Sie dabei folgende Werte anzeigen lassen:

- Signal des Analogeingangs IN1 (siehe „Analogeingänge“, Seite 69)
- Temperatur im Inneren des S700 (numerische Anzeige siehe „Status der internen Regler“, Seite 138)
- Messgasdruck/atmosphärischer Druck (numerische Anzeige siehe „Signale der internen Sensoren und Analogeingänge“, Seite 138)

Aufruf

1 Hauptmenü → Mess-Anzeige → Linienschreiber wählen.

Die Anzeige sieht ungefähr so aus:



[1] Anfang des Wertebereichs = links.



- Wenn Sie keine Messwert-Linien sehen, dann gibt es für diese Anzeige noch keine zurückliegenden Messwerte. Wählen Sie dann zunächst das kleinste Zeitintervall (siehe unten) und warten Sie einige Minuten.
- Sie sehen auch dann keine „lebhaften“ Messwert-Linien, wenn die Messwerte konstant (z. B. gleich „0“) oder identisch sind oder wenn überhaupt kein Messwert für diese Anzeige aktiviert ist.

2 Per Tastendruck wählen, welche Messwerte dargestellt werden:

Taste	schaltet die Anzeige ein/aus für
[1]	Messwert der Messkomponente, die Messwertausgang OUT1 zugeordnet ist
[2]	Messwert der Messkomponente, die Messwertausgang OUT2 zugeordnet ist [1] [2]
[3]	Messwert der Messkomponente, die Messwertausgang OUT3 zugeordnet ist [1] [2]
[4]	Messwert der Messkomponente, die Messwertausgang OUT4 zugeordnet ist [1] [2]
[5]	Messwert der fünften Messkomponente (ohne zugeordneten Messwertausgang) [1]
[6]	Interne Temperatur (0 ... 100 °C)
[7]	Messwert des internen Druck-Sensors (900 ... 1100 hPa)
[8]	Signal des Analogeingangs IN1 (0 ... 5 V)
[9]	Alle Werte [1] ... [8]
[0]	Keine Werte

[1] Sofern vorhanden.

[2] Falls eine Messkomponente mehrfach zugeordnet ist, wird nur *eine* Linie angezeigt.

3 Das dargestellte Zeitintervall wählen:

Taste	Effekt
[Enter]	Intervall schrittweise umschalten: 1/32/16/8/4/2/1/32/... Stunden
[.]	Intervall um 25 % in Richtung Vergangenheit verschieben
[-]	Intervall um 25 % in Richtung Gegenwart verschieben [1]
[<]	Standardeinstellung (Anfangszeit = Gegenwart, Intervall = 1 Stunde)

[1] Nur wenn zuvor in Richtung Vergangenheit verschoben wurde.



- Diese Funktionen sind auch in der Online-Hilfe erklärt ([Help] drücken).
- Wenn Sie herausfinden möchten, welche Linie welchen Wert darstellt, dann schalten Sie probierhalber einzelne Werte ein und aus.

4 Um die Anzeige zu beenden, drücken Sie [Esc].

7.3 Status-Anzeigen

7.3.1 Status-/Fehlermeldungen anzeigen

Funktion

Unter **Gerätstatus - Status/Fehler** werden alle aktuellen Störungs- und Statusmeldungen des S700 angezeigt.

Aufruf

► Hauptmenü → **Gerätstatus** → **Status/Fehler** wählen.

Status/Fehler Aufheizen ... FEHLER: Kondensat Zurück : ESCAPE	← Hier ... ← ← ← ← ← ... stehen die aktuellen Statusmeldungen [1] <i>Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.</i>
---	--

[1] Erklärung in alphabetischer Reihenfolge siehe „[Statusmeldungen \(in alphabetischer Reihenfolge\)](#)“, Seite 210.

7.3.2 Messbereiche anzeigen

Funktion

Unter **Gerätstatus - Messbereiche** erfahren Sie die physikalischen Messbereiche. Diese Einstellungen können nur im Herstellerwerk geändert werden.

Aufruf

1 Hauptmenü → **Gerätstatus** → **Messbereiche** wählen.

2 Die gewünschte Messkomponente wählen.

Messbereiche H2 80.00 vol% bis 100.00 vol% vergleichsgas 100.00 vol% Zurück : ESCAPE	← Anfangswert des physikalischen Messbereichs ← Endwert des physikalischen Messbereichs ← physikalischer Nullpunkt des betreffenden Analysator-Moduls <i>Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.</i>
--	---



- Ausgabebereiche der Messwertausgänge anzeigen siehe „[Messwertausgänge anzeigen](#)“, Seite 100.
- Ausgabebereiche einstellen siehe „[Ausgabebereiche konfigurieren](#)“, Seite 116.

7.3.3 Messwertausgänge anzeigen

Funktion

Unter **Gerätstatus - Messwertausgänge** erfahren Sie, welche Messwerte die Messwertausgänge ausgeben und welche Ausgabebereiche eingestellt sind.

Aufruf

- 1 Hauptmenü → **Gerätstatus** → **Messwertausgänge** wählen.
- 2 Den gewünschten Messwertausgang wählen.

Messwertausgang 1	← Nummer des Messwertausgangs
O2	← zugeordnete Messkomponente
4...20	← elektronische Messspanne (Ausgabespanne)
0.00 - 25.00 Vol%	← physikalischer Messbereich der Messkomp.
[1] 0.00 - 10.00	← Anfangs- und Endwert von Ausgabebereich 1
Schaltpkt: 10.00	← Schaltpkt. für autom. Umschaltung Ber. 1 → 2
[2] 0.00 - 25.00	← Anfangs- und Endwert von Ausgabebereich 2
Schaltpkt: 9.50	← Schaltpkt. für autom. Umschaltung Ber. 2 → 1
Aktiv 2	← derzeitiger Ausgabebereich
Zurück : ESCAPE	Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.



- Messkomponenten zuordnen [siehe „Messkomponente zuordnen“, Seite 115.](#)
- Ausgabebereiche einstellen [siehe „Ausgabebereiche konfigurieren“, Seite 116.](#)

7.3.4 Alarm-Grenzwerte anzeigen

Funktion

Die Funktion **Gerätstatus - Alarm-Grenzwerte** zeigt Ihnen die eingestellten Alarm-Grenzwerte; [siehe „Alarm-Grenzwerte einstellen“, Seite 113.](#)

Aufruf

- Hauptmenü → **Gerätstatus** → **Alarm-Grenzwerte** wählen.

Alarm-Grenzwerte	
Messkomp. wk wert	
[1] CO2 > 360.00	← [...] = Nummer des Alarm-Grenzwerts
[2] O2 < 12.75	← „<“ = Alarm unterhalb des Grenzwerts
[3] CO2 > 250.00	← „>“ = Alarm oberhalb des Grenzwerts
[4] Nicht belegt !	← Grenzwert ist nicht definiert
Zurück : ESCAPE	Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.

7.3.5 Gerätedaten anzeigen

Funktion

In der Anzeige der **Gerätedaten** erhalten Sie Auskunft über

- die individuelle Geräteidentifikation
- die Version der eingebauten Elektronik und Software
- die eingebauten Analysator-Module

Aufruf

► Hauptmenü → Gerätestatus → Gerätedaten wählen.

Gerätedaten Gerätename: S710 Geräte-Nr.: 123456 Hardwareversion: 1 Softwareversion: 1.28 Sensortypen 1-3 MULTOR OXOR Zurück: ESCAPE	← Gespeicherter Gerätename ← Seriennummer ← Version der eingebauten Elektronikarte ← Versionsnummer der eingebauten Software ← eingebautes Analysator-Modul (Beispiel) ← eingebautes Analysator-Modul (Beispiel) <i>Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.</i>
--	---

7.3.6 Drift anzeigen

Funktion

Die „absoluten Driften“ repräsentieren die Gesamtveränderung der Driften über mehrere Kalibrierungen (nicht die Differenz zwischen letzter und vorletzter Kalibrierung).

Die Summierung der „absoluten Driften“ startet jeweils neu

- nach einem Drift-Reset (siehe „Drift-Reset“, Seite 165);
- nach einer Grundkalibrierung (siehe „Grundkalibrierung“, Seite 167).



- Nach einem Drift-Reset oder einer Grundkalibrierung gibt es keine „absoluten Driften“, bevor eine neue Kalibrierung durchgeführt wurde.
- Auch bei fabrikneuen Geräten gibt es „absolute Driften“ erst, nachdem eine Kalibrierung durchgeführt wurde.

Die „absoluten Driften“ beziehen sich auf die angezeigten Messwerte (inklusive Linearisierung, Driftkompensation usw.). Die Nullpunktsdriften sind relativ zur physikalischen Messspanne des betreffenden Analysator-Moduls, die Empfindlichkeitsdriften relativ zum Prüf-gas-Sollwert bei der Kalibrierung. Hinweise zur Berechnung siehe „Anzeige der Kalibrierdaten“, Seite 164.

Aufruf

► Hauptmenü → Gerätestatus → absolute Drift wählen.

absolute Drift			
	Nullp.	Empf.	
O2	0.2%	-2.3%	←
CO2	-1.0%	-1.6%	← „Nullpunktsdrift“/„Empfindlichkeitsdrift“
NO	-0.7%	0.3%	← (Beispielangaben)
			←
Zurück	: ESCAPE		←

Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.

7.4 Steuerung

7.4.1 Gaspumpe ein-/ausschalten

Funktion

Mit dieser Funktion wird die eingebaute Gaspumpe (Option) ein- und ausgeschaltet und auch der Schaltausgang „Pumpe extern“ (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120).



Die Gaspumpe bleibt automatisch ausgeschaltet

- solange der S700 seine Betriebstemperatur nicht erreicht hat;
- solange der eingebaute Kondensat-Sensor (Option) anspricht;
- während der Zufuhr eines Kalibrierungsgases, sofern dies so eingestellt ist (siehe „Sollwerte der Kalibrierungsgase einstellen“, Seite 158);
- wenn der Steuereingang „Gaspumpe aus“ eingerichtet und aktiviert ist (siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121).

Einstellung

► Hauptmenü → Steuerung → Gaspumpe ein/aus wählen.

Gaspumpe ein/aus Auswahl : 0=AUS : 1=EIN Status : AUS Eingabe : ■ AUS Speichern: ENTER Zurück : ESCAPE	Um den Status zu ändern: 1 Geben Sie [0] oder [1] ein. 2 Drücken Sie [Enter]. 3 Drücken Sie [Esc], um diese Funktion ohne (weitere) Änderung zu beenden.
--	---



Falls ein Steuereingang mit der Funktion „Servicesperre“ eingerichtet und aktiviert ist (siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121), können Sie diese Menüfunktion nicht aufrufen.

7.4.2 Quittierungen durchführen

Funktion

Bestimmte Statusmeldungen bleiben sicherheitshalber bestehen, auch wenn die Ursache der Meldung bereits vergangen ist. Dazu gehören derzeit:

- die Störungsmeldung des Kondensat-Sensors (Option);
- „Alarm“-Meldungen, bei denen diese Eigenschaft aktiviert ist (siehe „Alarm-Grenzwerte einstellen“, Seite 113).

Hinweise zur Störungsmeldung „Kondensat“

Ein S700 mit eingebautem Kondensat-Sensor (Option) meldet **FEHLER: Kondensat**, wenn im internen Messgasweg Kondensation auftritt bzw. wenn eine leitfähige Flüssigkeit in den Messgasweg des S700 eindringt.

Möglicherweise tritt das Kondensat aber nur vorübergehend auf, und der Kondensat-Sensor ist nach einiger Zeit wieder „trocken“. Weil aber das Messsystem des S700 bereits beschädigt worden sein kann, sollten Sie eine Störung in jedem Fall prüfen. Daher schaltet der S700 die Meldung **FEHLER: Kondensat** nicht automatisch aus, auch wenn der Kondensat-Sensor die Störung nicht mehr signalisiert.



Beschädigung durch Flüssigkeit und Korrosion

- Wenn der S700 **FEHLER: Kondensat** meldet, dann finden und beseitigen Sie zuerst die Störungsursache (siehe Seite 212).
- Schalten Sie dann die Störungsmeldung aus.

Prozedur

1 Hauptmenü → Steuerung → Quittierung wählen.

»» Angezeigt werden die Statusmeldungen, die quittiert werden müssen. Über jeder Statusmeldung steht eine Kennzahl. Ein Kennbuchstabe gibt den aktuellen Status an:

Tabelle 11: Kennbuchstaben für quittierungspflichtigen Status

Kennbuchstabe	Ursache der Statusmeldung ist ...	Statusmeldung ist derzeit ...
-	derzeit nicht vorhanden	nicht aktiviert
A	akut vorhanden	aktiviert (nicht quittiert)
N	derzeit nicht vorhanden	
Q	akut vorhanden	durch Quittierung deaktiviert



Bei Geräten mit der Option „Messstellen-Wähler“ (siehe Seite 141) werden die Kennungen tabellarisch angezeigt. Die Tabelle repräsentiert die Messstellen. Sie können erkennen, welche Messstelle eine Statusmeldung verursachte.

Um eine Statusmeldung zu quittieren:

- 2 Die betreffende Kennzahl eingeben.
- 3 [Enter] drücken.

7.4.3 Display-Kontrast einstellen

Funktion

Mit der Kontrast-Einstellung können Sie den optischen Eindruck des LC-Displays ändern. Probieren Sie aus, welche Einstellung für Ihren Einbauort am besten ist.

Einstellung

Wählen Sie **Hauptmenü** → **Steuerung** → **Display**.

Display		
Einheit:	werte	
Min.-wert:	0	▶ <i>Um den Display-Kontrast zu ändern:</i> Eine Zahlentaste drücken. (Der Display-Kontrast ändert sich sofort entsprechend.)
Max.-wert:	9	
Status :	7	▶ <i>Um die neue Einstellung zu speichern:</i> [Enter] drücken.
Eingabe:	■	
Zurück:	ESCAPE	▶ <i>Um die Funktion zu beenden:</i> [Esc] drücken.



Falls ein Steuereingang mit der Funktion „Servicesperre“ eingerichtet und aktiviert ist (siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121), können Sie diese Menüfunktion nicht aufrufen.

7.4.4 Tastaturklick einstellen

Funktion

Der S700 kann jeden Tastendruck mit einem Signalton quittieren. Die Dauer des Tons ist einstellbar; dadurch können Sie die Intensität des Tons beeinflussen. Mit der Einstellung „0“ schalten Sie den Ton ganz aus.

Einstellung

Wählen Sie **Hauptmenü** → **Steuerung** → **Tastaturklick**.

Tastaturklick		
Einheit:	werte	
Min.-wert:	0	
Max.-wert:	20	
Status :	7	▶ <i>Um den Status zu ändern:</i> Den gewünschten Wert eingeben und [Enter] drücken.
Eingabe:	■	
Zurück:	ESCAPE	▶ <i>Um die Funktion zu beenden:</i> [Esc] drücken.



Falls ein Steuereingang mit der Funktion „Servicesperre“ eingerichtet und aktiviert ist (siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121), können Sie diese Menüfunktion nicht aufrufen.

7.5 Kalibrieren (Hinweis)

Unter **kalibrieren** finden Sie die Funktionen, mit denen Sie

- Kalibrierprozeduren durchführen bzw. starten können
- die eingestellten Kalibrierparameter prüfen können
- den Zeitpunkt des nächsten automatischen Starts einer automatischen Kalibrierung abfragen können (sofern eingestellt).

Diese Funktionen sind in einem eigenen Kapitel erklärt ([siehe „Kalibrierung“, Seite 145](#)).

7.6 Wartungssignal aktivieren

Funktion

Der Statusausgang „Wartung“ ([siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120](#)) lässt sich per Menüfunktion aktivieren. Damit können Sie einer externen Stelle signalisieren, dass der S700 nicht im regulären Messbetrieb ist, z. B. weil gerade Wartungsarbeiten durchgeführt werden.

Einstellung

Hauptmenü 1 Mess-Anzeige 2 Gerätestatus 3 Steuerung 4 Kalibrieren 5 wartungssignal	1 Falls das Hauptmenü nicht angezeigt wird: So oft [Esc] drücken, bis das Hauptmenü erscheint. 2 wartungssignal wählen.
wartungssignal Auswahl : 0=AUS 1=EIN Status : AUS Eingabe : ■ AUS Speichern: ENTER Zurück : ESCAPE	▶ Um den Status zu ändern: „0“ oder „1“ eingeben und [Enter] drücken. ▶ Um diese Funktion ohne (weitere) Änderung zu beenden: [Esc] drücken.



- Falls ein Steuereingang mit der Funktion „Servicesperre“ aktiviert ist, können Sie diese Menüfunktion nicht aufrufen. Die Menüfunktion kann auch während der Benutzung durch die „Servicesperre“ abgebrochen werden ([siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121](#)).
- Bitte vergessen Sie nicht, das Wartungssignal auszuschalten, wenn es nicht mehr benötigt wird.

8 Experten-Funktionen

8.1 Zugang zu den Experten-Funktionen

So werden die Experten-Funktionen verfügbar:

Anzeige	Bedienungsschritt / Hinweise
irgendein Menü	► So oft [Esc] drücken, bis das Hauptmenü erscheint.
Hauptmenü 1 Mess-Anzeige 2 Gerätestatus 3 Steuerung 4 kalibrieren 5 wartungssignal	► Dezimalpunkt-Taste [.] drücken. Danach ...
Hauptmenü 1 Mess-Anzeige 2 Gerätestatus 3 Steuerung 4 kalibrieren 5 wartungssignal 6 Einstellungen 7 Service	... sind die Menüpunkte 6 und 7 verfügbar. ► <i>Um die Experten-Funktionen auszublenden:</i> Wieder die Dezimalpunkt-Taste [.] drücken.

Wenn Sie **Einstellungen** oder **Service** aufrufen, wird eine Warnmeldung angezeigt:

- Die Warnmeldung lesen und berücksichtigen.
- [Enter] drücken, um fortzufahren.



Wenn ein Steuereingang mit der Funktion „Servicesperre“ eingerichtet und aktiviert ist, stehen im **Hauptmenü** nur die Menüzeile 1 und 2 zur Verfügung (siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121).

8.2 Versteckte Experten-Funktionen

Es gibt Funktionen im Menüzeile 69, aber im Menü 6 **Einstellungen** wird die Auswahlmöglichkeit 9 nicht angezeigt. So erreichen Sie den Menüzeile 69:

- 1 Menü **Einstellungen** aufrufen (siehe „Zugang zu den Experten-Funktionen“).
- 2 Taste [9] drücken.
- 3 Als **Code** eingeben: [7] [2] [7] [5] [Enter]

Danach erscheint das Menü 69 mit seinen Auswahlmöglichkeiten.

8.3 Lokalisierung (Ortsanpassung)

8.3.1 Sprache einstellen

Funktion

Der S700 kann die Menüs und „Help“-Informationen in verschiedenen Sprachen anzeigen. Sie können die Sprache jederzeit wechseln. Welche Sprachen zur Auswahl stehen, erfahren Sie beim Aufruf des Auswahlmenüs.

Einstellung

- 1 Menü 66 aufrufen (**Hauptmenü** → **Einstellungen** → **Sprache**).
- 2 Aus der angezeigten Liste die gewünschte Sprache wählen.

8.3.2 Interne Uhr stellen

Uhrzeit

- 1 Menü 611 aufrufen (**Hauptmenü** → **Einstellungen** → **Uhr** → **Uhrzeit**).
- 2 Aktuelle Uhrzeit eingeben und [Enter] drücken. Beim Tastendruck startet die interne Uhr mit der eingegebenen Uhrzeit und : 00 Sekunden.



Prüfen Sie auch, ob Sommerzeit oder Normalzeit eingestellt ist.

Datum

- 1 Menü 612 aufrufen (**Hauptmenü** → **Einstellungen** → **Uhr** → **Datum**).
- 2 Aktuelles Datum eingeben und [Enter] drücken.

Sommerzeit oder Normalzeit

Die Umstellung von Sommer- auf Normalzeit erfolgt nicht automatisch, sondern muss manuell erfolgen.

- 1 Menü 613 aufrufen (**Hauptmenü** → **Einstellungen** → **Uhr** → **Normal/Sommerzeit**).
- 2 **Normalzeit** oder **Sommerzeit** wählen und [Enter] drücken.

Bei Sommerzeit ist die Uhrzeit um eine Stunde vorgestellt. – Beispiel: Normalzeit 18: 00 Uhr = Sommerzeit 19: 00 Uhr.

Format für Uhrzeit

Die Uhrzeit kann im europäischen 24-Stunden-Format (00 . 00 bis 23 . 59) oder im amerikanischen **am/pm**-Format angezeigt werden.

- 1 Menü 614 aufrufen (**Hauptmenü** → **Einstellungen** → **Uhr** → **Format für Uhrzeit**).
- 2 Gewünschte Einstellung eingeben und [Enter] drücken.

Format für Datum

Das Datum kann im europäischen Format (Tag.Monat.Jahr) oder im amerikanischen Format (Monat-Tag-Jahr) angezeigt werden.

- 1 Menü 615 aufrufen (**Hauptmenü** → **Einstellungen** → **Uhr** → **Format für Datum**).
- 2 Gewünschte Einstellung eingeben und [Enter] drücken.

8.4 Messwert-Darstellung

8.4.1 Anzahl der Dezimalstellen wählen

Funktion

Auf dem Display stehen maximal 5 Ziffern zur Verfügung, um einen Messwert anzuzeigen. Wenn ein Messwert auch Dezimalstellen (Nachkommastellen) umfasst, können Sie die gewünschte Anzahl der Dezimalstellen wählen. Die Wahlmöglichkeiten hängen vom Zahlenformat des physikalischen Messbereichs-Endwerts ab.



- Wenn die Messwertanzeige 4 oder 5 Ziffern umfasst, wird der Messwert genauer angezeigt als es der Messgenauigkeit entspricht. Außerdem ändern sich die letzten Ziffern der Messwertanzeige möglicherweise häufig, obwohl der Messwert – unter Berücksichtigung der Messgenauigkeit – konstant ist („Rauschen“ des Messwerts). Diesen Effekt können Sie mit einer „Dämpfung“ beeinflussen; [siehe „Dämpfung einstellen \(gleitende Mittelwertbildung\)“, Seite 110](#).
- Wenn Sie die Anzahl der Dezimalstellen so beschränken, dass die Messwertanzeige nur 2 oder 3 Ziffern umfasst, können Messwertänderungen möglicherweise nicht rechtzeitig erkannt werden.

Einstellung

- 1 Menü 623 aufrufen (Hauptmenü → **Einstellungen** → **Messen** → **Messwert-Darst.**).
- 2 Die Messkomponente wählen, für die die Einstellung gelten soll.
- 3 **Dezimal-Stellen** wählen.
- 4 Gewünschte Anzahl der Dezimalstellen einstellen (Wahlbereich siehe **Min.-wert / Max.-wert**).

8.4.2 Balkenanzeige-Bereich wählen

Funktion

Sie können wählen, ob der „Balken“ der Mess-Anzeige ([siehe Seite 96](#)) den physikalischen Messbereich der betreffenden Messkomponente symbolisiert oder den aktuellen Ausgabebereich des Messwertausgangs ([siehe „Ausgabebereich wählen“, Seite 117](#)).

Einstellung

- 1 Menü 623 aufrufen (Hauptmenü → **Einstellungen** → **Messen** → **Messwert-Darst.**).
- 2 Die Messkomponente wählen, für die die Einstellung gelten soll.
- 3 **Balkenanz.-Bereich** wählen.
- 4 **Phys. Messbereich** oder **Ausgabebereich** wählen.

8.5 Messwert-Beeinflussung

8.5.1 Dämpfung einstellen (gleitende Mittelwertbildung)

Funktion

Der S700 aktualisiert die Messwertanzeigen und -ausgaben im Abstand von etwa 0,5 bis 20 Sekunden. Infolgedessen können Effekte auftreten, die bei manchen Anwendungen möglicherweise stören:

- Wenn sich eine Gaskonzentration rasch ändert, entstehen „Sprünge“ zwischen den einzelnen Messwerten.
- Wenn die tatsächliche Gaskonzentration ständig um einen mittleren Wert schwankt, entstehen jeweils unterschiedliche Messwerte. Möglicherweise ist aber nur der mittlere Wert relevant.

Sie können solche Effekte mindern, indem Sie eine „Dämpfung“ einstellen. Der S700 zeigt dann nicht momentane Messwerte an, sondern Mittelwerte aus dem momentanen Messwert und den vorigen Messwerten (gleitende Mittelwertbildung).

- Sie können die Dämpfung für jede Messkomponente individuell einstellen, z. B. um die Einstellung für jedes Analysator-Modul einzeln zu optimieren.
- Die Dämpfung wirkt auf die Display-Anzeigen und auf die Messwertausgänge.
- Die Dämpfung ist auch während der Kalibrierungen aktiv.



- Wenn Sie die Dämpfung vergrößern, wird die Ansprechzeit (T90-Zeit) des Gasanalysensystems wahrscheinlich größer.
- Wenn Sie die Dämpfung verkleinern, kann das „Rauschen“ des Messsignals (Messunruhe) größer werden.
- Die Ansprechzeit eines Gasanalysators hängt auch von gastechnischen Gegebenheiten ab (Länge der Messgaszuleitung, Volumen vorgeschalteter Filter usw.) und ist nicht beliebig reduzierbar.



Mit der „dynamischen Dämpfung“ können Sie Messwertschwankungen ausgleichen, ohne die Ansprechzeit stark zu vergrößern; [siehe „Dynamische Dämpfung einstellen“, Seite 111.](#)

Einstellung



VORSICHT: Risiko für angeschlossene Geräte/Systeme

Wenn die **Dämpfung** während des Messbetriebs geändert wird, kann es passieren, dass die Messwerte sich einmal sprunghaft ändern.

- ▶ Sicherstellen, dass diese Situation bei angeschlossenen Stellen keine Probleme verursachen kann.

- 1 Menü 624 aufrufen (Hauptmenü → **Einstellungen** → **Messen** → **Dämpfung**).
- 2 Die Messkomponente wählen, für die die Einstellung gelten soll.
- 3 Gewünschte Zeitkonstante einstellen.



VORSICHT: Risiko falscher Kalibrierung

Das Kalibrier-Messintervall muss mindestens 150 ... 200 % der eingestellten Dämpfungs-Zeitkonstante betragen.

- ▶ *Wenn die Dämpfung neu eingerichtet oder vergrößert wurde:* Prüfen, ob das Kalibrier-Messintervall angepasst werden muss; [siehe „Kalibrier-Messintervall einstellen“, Seite 161.](#)

8.5.2 Dynamische Dämpfung einstellen

Funktion

Im Gegensatz zur normalen Dämpfung ([siehe Seite 110](#)) wird die „dynamische Dämpfung“ automatisch deaktiviert, wenn der Messwert sich schnell stark ändert. Auf diese Weise können ständige, *leichte* Schwankungen des Messwerts „geglättet“ werden, aber *rapide* Messwertänderungen werden trotzdem unverzüglich angezeigt.

Das dynamische Verhalten wird mit der Ansprechschwelle gesteuert: Bei dynamischer Dämpfung prüft der S700 ständig die Differenz zweier aufeinander folgender Messwerte aus der internen Messwertverarbeitung; falls die Differenz größer ist als die Ansprechschwelle, wird die dynamische Dämpfung deaktiviert. Die Folge ist:

- Wenn die Messwertdifferenzen größer als die Ansprechschwelle bleiben (d. h. wenn der Messwert sich weiterhin rapide ändert), läuft die Wirkung der dynamischen Dämpfung rasch aus und beeinflusst die Ansprechzeit nicht mehr.
- Sobald die Messwertdifferenzen wieder unterhalb der Ansprechschwelle bleiben (d. h. wenn die Messwerte sich nur noch wenig ändern), setzt die Wirkung der dynamischen Dämpfung allmählich wieder ein.

Funktionseigenschaften

- Die Zeitkonstante der Dämpfung und Ansprechschwelle sind individuell für jede Messkomponente einstellbar.
- Die Ansprechschwelle wirkt immer relativ zur Messspanne des aktuellen Ausgabebereichs des zugeordneten Messwertausgangs.
- Die dynamische Dämpfung wirkt auf die Messwertausgänge und die Messwertanzeigen auf dem Display.
- Die dynamische Dämpfung ist auch während der Kalibrierungen aktiv.

Einstellung der Zeitkonstanten

- 1 Menü 6971 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Dyn. Dämpfung → Integrationskonstante).
- 2 Die Messkomponente wählen, für die die Einstellung gelten soll.
- 3 Gewünschte Zeitkonstante einstellen (1 ... 120 s).

Einstellung der Ansprechschwelle

- 1 Menü 6972 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Dyn. Dämpfung → Ansprechschwelle).
- 2 Die Messkomponente wählen, für die die Einstellung gelten soll.
- 3 Gewünschte Ansprechschwelle einstellen. – Einstellbereich: 0.0 ... 10.0 % der Messspanne des Ausgabebereichs. 0.0 % = keine dynamische Dämpfung.



VORSICHT: Risiko falscher Kalibrierung

Das Kalibrier-Messintervall muss mindestens 150 ... 200 % der eingestellten Dämpfungs-Zeitkonstante betragen.

- ▶ Wenn die Dämpfung neu eingerichtet oder vergrößert wurde: Prüfen, ob das Kalibrier-Messintervall angepasst werden muss ([siehe Seite 161](#)).

8.5.3 Messwerte am Messbereichsanfang unterdrücken

Funktion

Alle Messwerte, die nahe dem Anfangswert des physikalischen Messbereichs sind, können als „0“ angezeigt werden (bzw. als Messbereichs-Anfangswert). Damit können Messwert-schwankungen am Nullpunkt quasi „ausblendet“ werden, z. B. um negative Messwertanzeigen zu unterdrücken oder um angeschlossene Regler bei kleinen Messwerten „ruhig zu stellen“. Ausgeblendete Bereiche können eingestellt werden:

- getrennt für einen Bereich oberhalb und unterhalb des physikalischen Anfangswerts
- individuell für jede Messkomponente

Der Einstellbereich beträgt 10 % des physikalischen Messbereichs. Ausgeblendete Bereiche wirken auf alle betreffenden Messwertanzeigen, d.h. auf

- Messwert-Anzeigen auf dem Display
- Signale der Messwertausgänge
- digitale Messwertausgaben via Schnittstelle



VORSICHT: Risiko unerwünschter Effekte bei angeschlossenen Geräten/Systemen

- *Mit Messwert-Blenden:* Im Bereich von ausgeblendeten Anzeigebereichen entspricht der angezeigte Messwert in der Regel nicht dem aktuellen Messwert. Sobald der Messwert den ausgeblendeten Bereich verlässt, zeigen alle Messwertanzeigen plötzlich wieder den aktuellen Messwert. Dieser Effekt tritt auch in umgekehrter Richtung auf. Dieses Verhalten sollte berücksichtigt werden, wenn externe Regler angeschlossen werden.
 - *Ohne Messwert-Blenden:* Die Messwertanzeigen folgen konsequent den Messsignalen, auch am Anfang des physikalischen Messbereichs. Als Folge der begrenzten Messgenauigkeit können dort auch kleine *negative* Messwerte entstehen. (Dies gilt nicht für die analogen Messwertausgänge, die keine negativen Signale ausgeben können.)
- Prüfen, welchen Effekt die Messwert-Blenden bei angeschlossenen Stellen haben.

Einstellung

- 1 Menü 692 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Messwert-Blende).
- 2 Die Messkomponente wählen, für die die folgenden Einstellungen gelten sollen.
- 3 neg. Messw.-Blende oder pos. Messw.-Blende wählen.
- 4 Endwert des ausgeblendeten Bereichs einstellen. (Anfangswert des ausgeblendeten Bereichs = Anfangswert des physikalischen Messbereichs).

8.6 Messwert-Überwachung

8.6.1 Alarm-Grenzwerte einstellen

Funktion

Sie können vier Grenzwerte einstellen, um die Messwerte zu überwachen. Die entsprechende „Alarm“-Meldung kann oberhalb oder unterhalb des Grenzwerts ausgelöst werden. Sie können auch entscheiden, ob eine ausgelöste „Alarm“-Meldung – unabhängig von der weiteren Entwicklung des Messwerts – bestehen bleibt, bis sie „quittiert“ wird; [siehe „Quittierungen durchführen“, Seite 104](#).

Wenn ein Messwert jenseits eines eingestellten Grenzwerts liegt

- leuchtet auf der Front des S700 die LED „Alarm“;
- erscheint auf dem Display eine Meldung wie z. B. $\text{CO}_2 > 250.00 \text{ ppm}$;
- wird der betreffende „Alarm“-Statusausgang aktiviert ([siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120](#)).



Einen Überblick über alle eingestellten Alarm-Grenzwerte erhalten Sie über Hauptmenü → Gerätestatus → Alarm-Grenzwerte.

Einstellung

- 1 Menü 622 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Alarm-Grenzwerte).
- 2 Gewünschten Grenzwert wählen (1 ... 4).
- 3 Folgende Einstellungen durchführen:

Messkomponente	Messkomponente, für die die folgenden Einstellungen gelten sollen
Grenzwert	Grenzwert in physikalischen Einheiten
Wirkung	Überschreiten = „Alarm“ wird ausgelöst, wenn der Messwert größer ist als der Grenzwert Unterschreiten = „Alarm“ wird ausgelöst, wenn der Messwert kleiner ist als der Grenzwert Aus = der eingestellte Grenzwert ist stillgelegt (die Einstellungen bleiben erhalten, sind aber wirkungslos)
Quittierung	Aus = die „Alarm“-Meldung erlischt, sobald der Messwert wieder diesseits des Grenzwerts ist. Ein = die „Alarm“-Meldung bleibt erhalten, bis die Meldung per Menüfunktion „quittiert“ wird (siehe „Quittierungen durchführen“, Seite 104).

8.6.2 Warnung vor Verarbeitungsgrenzen aktivieren (Overflow-Warnungen)

Funktion

Der S700 erzeugt eine Störungsmeldung,

- wenn ein Messwert größer ist als 120 % des Endwert des zugehörigen physikalischen Messbereichs;
- wenn ein internes Messsignal die Möglichkeiten der internen Messwertverarbeitung überschreitet.

Angeschlossene Messwertverarbeitungssysteme könnten diese Statusmeldung als Ausfall des Gasanalysators werten. In diesem Fall würde der Gasanalysator als ausgefallen erscheinen, obwohl er einwandfrei funktioniert und der wahre Grund die großen Messwerte sind. Um solche Fehlinterpretationen zu verhindern, können Sie diese automatischen Störungsmeldungen deaktivieren.

Prozedur

- 1 Menü 693 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Messwert-wirkung).
- 2 Die betreffende Funktion wählen:

keine Messw. war.	... betrifft die Störungsmeldung, die erzeugt wird, wenn der Messwert 120 % des physikalischen Messbereichs überschreitet (Messwert-Warnung)
keine Overfl. war.	... betrifft die Störungsmeldung, die erzeugt wird, wenn der Messwert den internen Verarbeitungsbereich überschreitet (Overflow-Warnung)

- 3 Dann den gewünschten Modus für diese Funktion wählen:

AUS	automatische Warnung ist aktiviert (= Standardeinstellung)
EIN	automatische Warnung ist deaktiviert

8.7 Kalibrierungen konfigurieren (Hinweis)

Die Beschreibung der Funktionen im Menüweig 63 (Hauptmenü → Einstellungen → kalibrieren) finden Sie in „[Automatische Kalibrierungen](#)“ (siehe Seite 155).

8.8 Konfiguration der Messwertausgänge



Einem Messwertausgang muss eine Messkomponente zugeordnet sein – sonst können Sie die übrigen Einstellungen des Messwertausgangs nicht durchführen.

8.8.1 Sonderfunktion bei bestimmter Messstellen-Konfiguration

Wenn der S700

- die Option „Messstellen-Wähler“ hat ([siehe Seite 141](#))
- *und* nur eine Messkomponente misst
- *und* die Anzahl der Messstellen auf 1, 2, 3 oder 4 eingestellt ist,

dann

- repräsentiert jeder Messwertausgang automatisch eine der Messstellen und zeigt konstant den letzten Messwert seiner Messstelle an, solange andere Messstellen gemessen werden („Halteverstärker“-/„sample-hold“-Funktion)
- gelten Einstellungen für Messwertausgang 1 automatisch auch für die übrigen Messwertausgänge; abweichende Einstellungen für Messwertausgang 2, 3 und 4 sind nicht möglich.

In allen anderen Fällen zeigen die Messwertausgänge ständig den aktuellen Messwert der zugeordneten Messkomponente an.

8.8.2 Messkomponente zuordnen

Funktion

Jedem Messwertausgang kann eine beliebige Messkomponente zugeordnet werden. Sie können eine bestimmte Messkomponente auch mehreren Messwertausgängen zuordnen.

Wichtig: Wenn Sie eine vorhandene Zuordnung nachträglich ändern wollen, müssen Sie zuvor die übrigen Einstellungen des betreffenden Messwertausgangs komplett löschen. Sonst bleibt Ihre Änderung unwirksam.

Einstellung

- 1 Wenn eine vorhandene Zuordnung nachträglich geändert werden soll: Die Einstellungen des betreffenden Messwertausgangs komplett löschen ([siehe Seite 118](#)).
- 2 Menü 621 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messwertausgänge).
- 3 Gewünschten Messwertausgang wählen.
- 4 Messkomponente aufrufen.
- 5 Aus der angezeigten Liste die gewünschte Messkomponente wählen. Die gewählte Komponente ist mit > gekennzeichnet.

8.8.3 Ausgabebereiche konfigurieren

Funktion

Die Ausgabebereiche der Messwertausgänge werden im Herstellerwerk wie gewünscht eingestellt, können aber nachträglich geändert werden.

Mit der Option „zweiter Ausgabebereich“ hat jeder Messwertausgang zwei Ausgabebereiche, die getrennt eingestellt werden können. Bitte beachten Sie dabei:

- Die Differenz zwischen Anfangswert und Endwert eines Ausgabebereichs muss mindestens 10 % vom Endwert des physikalischen Messbereichs betragen. Der zulässige Wertebereich wird bei der Einstellung automatisch entsprechend eingeschränkt.
- Die beiden Ausgabebereiche eines Messwertausgangs müssen sich in sinnvoller Weise überlappen. Es darf keine „Lücke“ zwischen den Ausgabebereichen geben.
- Die physikalischen Messbereiche können auf diese Weise nicht verändert werden.
- Der Ausgabebereich 2 sollte dem physikalischen Messbereich entsprechen.

Einstellung

- 1 Menü 621 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messwertausgänge).
- 2 Gewünschten Messwertausgang wählen.
- 3 Ausgabebereich 1 oder Ausgabebereich 2 wählen.
- 4 Folgende Werte einstellen:

Anfangswert	Physikalischer Anfangswert dieses Ausgabebereichs
Endwert	Physikalischer Endwert dieses Ausgabebereichs
Schaltpunkt [1]	Schaltp. aufwärts = der Messwert, bei dem die automatische Bereichsumschaltung von Ausgabebereich 1 in den Ausgabebereich 2 umschalten soll. Normalerweise ist dies der Endwert dieses Ausgabebereichs. Sie können aber einen beliebigen Schaltpunkt innerhalb des angezeigten Min./Max.-Bereichs einstellen.
	Schaltp. abwärts = der Messwert, bei dem die automatische Bereichsumschaltung von Ausgabebereich 2 in den Ausgabebereich 1 umschalten soll. Der Schaltp. abwärts muss kleiner sein als der Schaltp. aufwärts. Wählen Sie den Wert so, dass die Differenz zwischen Schaltp. aufwärts und Schaltp. abwärts deutlich größer ist als die spezifizierte Messgenauigkeit des S700.

[1] Nur bei Geräten mit der Option „Zweiter Ausgabebereich“.



► Die Schaltpunkte nicht identisch einstellen. Sonst würde der S700 ständig zwischen den Ausgabebereichen hin- und herschalten, wenn der Messwert dem Schaltpunkt entspricht.



- Standardwert für die Differenz der Schaltpunkte: 2 % des betreffenden physikalischen Messbereichs.
- Machen Sie die Differenz der Schaltpunkte größer, wenn schwankende oder „rauschende“ Messwerte zu erwarten sind.

8.8.4 Ausgabebereiche anzeigen

So können Sie sich die Ausgabebereiche eines Messwertausgangs anzeigen lassen:

- 1 Menü 621 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messwertausgänge).
- 2 Gewünschten Messwertausgang wählen.
- 3 Ausgabebere.-Liste aufrufen.

8.8.5 Ausgabebereich wählen

Gilt nur für Geräte mit der Option „Zweiter Ausgabebereich“.

Funktion

Für die Wahl des Ausgabebereichs eines Messwertausgangs gibt es drei Möglichkeiten:

- Fixierung auf einen der Ausgabebereiche
- Automatische Bereichsumschaltung (Schaltpunkte [siehe „Ausgabebereiche konfigurieren“, Seite 116](#))
- Externe Steuerung über einen Steuereingang ([siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121](#))

Einstellung

- 1 Menü 621 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messwertausgänge).
- 2 Gewünschten Messwertausgang wählen.
- 3 Ausgabebereich wählen aufrufen.
- 4 Gewünschten Modus wählen:

Ausgabebereich 1	Ausgabebereich fest eingestellt
Ausgabebereich 2	
autom. Umschaltung	interne automatische Bereichsumschaltung
ext. Umschaltung	externe Bereichswahl über Steuereingang



- Die numerischen Messwert-Anzeigen auf dem Display werden von der Wahl des Ausgabebereichs nicht beeinflusst.
- Die Balkenanzeige der Messwerte kann sich wahlweise auf den physikalischen Messbereich oder auf den aktuellen Ausgabebereich beziehen; [siehe „Balkenanzeige-Bereich wählen“, Seite 109](#).

8.8.6 Lebenden Nullpunkt einstellen/Messwertausgang deaktivieren

Funktion

Jeder Messwertausgang kann die Messwerte im Bereich von 0 ... 20 mA, 2 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA ausgeben. Wenn ein „Lebender Nullpunkt“ eingestellt ist (2 mA oder 4 mA), kann das elektronische Signal „0 mA“ als Störung des Geräts oder der elektrischen Verbindung interpretiert werden.

Sie können auch jeden Messwertausgang deaktivieren: In diesem Fall zeigt der Messwertausgang ständig „0 mA“ an.

Einstellung

- 1 Menü 621 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messwertausgänge).
- 2 Gewünschten Messwertausgang wählen.
- 3 Leb. Nullp. (mA) aufrufen.
- 4 Den gewünschten elektrischen Nullpunkt für diesen Messwertausgang einstellen oder keine Ausgabe wählen.

8.8.7 Ausgabe bei Kalibrierungen wählen

Funktion

Während einer Kalibrierung können die Messwertausgänge auf unterschiedliche Weise funktionieren:

- Der Messwertausgang gibt konstant den Messwert aus, der zuletzt vor der Kalibrierung gemessen wurden (im zuletzt eingeschalteten Ausgabebereich).
- Der Messwertausgang gibt die Messsignale aus, die bei Zufuhr der Prüfgase entstehen. In diesem Modus zeigt der Messwertausgang „Rohwerte“ ohne jede Kompensation an; auf diese Weise können die Kalibriergaswerte im „Rohzustand“ registriert werden, um die „absolute Drift“ zu ermitteln. In diesem Fall entsprechen also die Signale der Messwertausgänge nicht den Werten auf dem Display.

Einstellung

- 1 Menü 621 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messwertausgänge).
- 2 Gewünschten Messwertausgang wählen.
- 3 Kal.-Ausgabe aufrufen.
- 4 Gewünschten Modus für die Kalibrierung wählen:

Kalibrierwerte	Ausgabe der laufenden Kalibriergaswerte (Ausgabebereich 2)
Letzter Messwert	konstante Ausgabe des letzten Messwerts

8.8.8 Einstellungen eines Messwertausgangs löschen

Funktion

Mit dieser Funktion können Sie alle Einstellungen eines Messwertausgangs löschen. Nach dem Löschen wird der Messwertausgang konstant 0 % (0 mA) ausgegeben.



Wenn Sie einen Messwertausgang nur vorübergehend stilllegen wollen, dann stellen Sie für den Lebenden Nullpunkt „keine Ausgabe“ ein (siehe „[Lebenden Nullpunkt einstellen/Messwertausgang deaktivieren](#)“, Seite 117). Dadurch bleiben die übrigen Einstellungen erhalten.

Einstellung

- 1 Menü 621 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messwertausgänge).
- 2 Gewünschten Messwertausgang wählen.
- 3 Einstell. löschen aufrufen.

8.9 Konfiguration der Schaltausgänge

8.9.1 Funktionsprinzip

Jedem konfigurierbaren Schaltausgang (REL4 ... REL8 und TR1 ... TR8 – siehe „Schaltausgänge“, Seite 70) können Sie jeweils eine der verfügbaren Steuerfunktionen zuordnen (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120).



Sie können mehreren Schaltausgängen dieselbe Funktion zuordnen – z. B. wenn Sie für eine bestimmte Schaltfunktion zwei getrennte Schaltkontakte brauchen.

8.9.2 Steuerlogiken

Schaltlogik (öffnender/schließender Kontakt)

Die Relais-Schaltkontakte bieten Ihnen die Möglichkeit, die externe Schaltfunktion an einem öffnenden oder einem schließenden Schaltkontakt anzuschließen. In Kombination mit den Aktivierungslogiken ergeben sich mehrere mögliche Steuerlogiken.

Aktivierungslogik (Arbeitsstrom-/Ruhestrom-Prinzip)

Wenn Sie einem Schaltausgang eine Steuerfunktion zuordnen, haben Sie zwei Möglichkeiten:

- *Normale Schaltlogik (Arbeitsstrom-Prinzip)*: In diesem Fall ist der Schaltausgang elektronisch aktiviert (Relais angezogen, Transistor-Ausgang leitet), wenn auch die betreffende Schaltfunktion logisch im aktivierten Zustand ist.
- *Umgekehrte Schaltlogik (Ruhestrom-Prinzip)*: Der Schaltausgang ist elektronisch aktiviert, wenn die zugeordnete Schaltfunktion logisch *nicht* aktiviert ist. Solange die Schaltfunktion logisch aktiviert ist, ist der Schaltausgang elektronisch im inaktiven Zustand (Relais abgefallen, Transistor-Ausgang sperrt).

8.9.3 Sicherheitskriterien



VORSICHT: Risiko für angeschlossene Geräte/Systeme

- ▶ Vor der Anwendung der Schaltausgänge die sicherheitstechnischen Konsequenzen klären für den Fall folgender Betriebsstörungen:
 - Ausfall der Netzspannung am S700 (z. B. lokaler Ausfall der Netzspannung, versehentliches Abschalten, defekte Sicherung)
 - Defekt im S700 (z. B. elektronischer Defekt eines Schaltausgangs)
 - Unterbrechung der elektrischen Verbindung
- ▶ Schaltprinzip beachten:
 - Schaltausgänge, die nach dem *Arbeitsstrom*-Prinzip funktionieren, signalisieren beim Ausfall der Netzspannung die betreffende Schaltfunktion als *nicht aktiviert*.
 - Schaltausgänge, die nach dem *Ruhestrom*-Prinzip funktionieren, signalisieren beim Ausfall der Netzspannung sofort, dass die betreffende Schaltfunktion *ausgelöst* ist.
- ▶ Die Konsequenzen sorgfältig klären und dafür sorgen, dass bei einem Ausfall oder Defekt keine gefährliche Situation entstehen kann.

8.9.4 Verfügbare Schaltfunktionen

Steuersignale

Funktionsname	x	Funktion (in aktiviertem Zustand)
Nullgasweg x	1 ... 2	Das betreffende Gas soll zugeführt werden.
Prüfgasweg x	1 ... 4	Wenn die Kalibrierkuvette aktiv ist (siehe „Kalibrierkuvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29), wird „Nullgasweg 1“ aktiviert.
Messgasweg		
Pumpe extern		Externe Gaspumpe aktivieren.
MST x schalten	1 ... 8	Messstelle x aktivieren (siehe „Messstellen-Wähler (Option)“, Seite 141).

Statussignale

Funktionsname	x	Bedeutung (in aktiviertem Zustand)
Ausfall [1]		Interner Fehler oder Defekt. Gleichzeitig leuchtet „Function“ rot und eine FEHLER-Meldung wird angezeigt (siehe „Statusmeldungen (in alphabetischer Reihenfolge)“, Seite 210). Achtung: Dieser Schaltausgang ist aktiviert, wenn keine Störung vorliegt Ruhestrom-Prinzip.
Wartung [2]		Eine Kalibrierung läuft oder das „Wartungssignal“ wurde aktiviert (siehe „Wartungssignal aktivieren“, Seite 106) oder eine Funktion der Menüzeile 6 oder 7 wurde aufgerufen[3]. – Entspricht dem Statussignal „Funktionskontrolle“ der NAMUR-Forderungen.
Störung [4]		Bestimmte interne Grenzwerte sind etwas überschritten. Gleichzeitig leuchtet „Service“ und eine SERVICE-Meldung wird angezeigt. Entspricht dem Statussignal „Wartungsanforderung“ der NAMUR-Forderungen. – Die Ursache dieses Signals beeinträchtigt die Messfunktion des S700 noch nicht, sollte aber von einem Techniker bald behoben werden.
Alarm-Grenzwert x	1 ... 4	Alarm-Grenzwert ist über- bzw. unterschritten (siehe „Alarm-Grenzwerte einstellen“, Seite 113).
Kalibrierung aktiv autom. Kalibr.		Kalibrierung läuft. Automatische Kalibrierung läuft.
MBU Ausgang x	1 ... 4	Messwertausgang x arbeitet im Ausgabebereich 1. Nicht verfügbar bei Spezialversion „THERMOR 3K“ (siehe „Spezialversion „THERMOR 3K““, Seite 221).
Messwert MST x	1 ... 8	Aktuelle Messwerte gehören zu Messstelle x (siehe „Messstellen-Wähler (Option)“, Seite 141).[5]
AUSFALL Sensor x	1 ... 3	Analysator-Modul x ist nicht betriebsbereit Erklärung siehe „AUSFALL Sensor x“, Seite 210. [6]
SERVICE Sensor x	1 ... 3	Die Messwerte, die von Analysator-Modul x stammen, sind möglicherweise falsch Erklärung siehe „SERVICE: Sensor x“, Seite 214. [6]
KALIBR. Sensor x	1 ... 3	Kalibrierung läuft mit dem Analysator-Modul x.
AUSFALL extern x	1 ... 2	Das Signal am Analogeingang INx (siehe „Analogeingänge“, Seite 69) ist zu groß (über der Toleranzgrenze) oder dessen Verarbeitung im S700 nähert sich den internen Verarbeitungsgrenzen überschritten sind. Der zugehörige angezeigte Messwert ist unbrauchbar wahrscheinlich falsch.
SERVICE extern x	1 ... 2	Das Signal am Analogeingang INx (siehe „Analogeingänge“, Seite 69) nähert sich der oberen Toleranzgrenze oder dessen Verarbeitung im S700 nähert sich den internen Verarbeitungsgrenzen. Der zugehörige angezeigte Messwert ist noch korrekt.
KALIBR. extern x	1 ... 2	Eine Kalibrierung läuft mit der Messkomponente, die das Messsignal von Analogeingang INx repräsentiert (siehe „Analogeingänge“, Seite 69). [6]
Durchfluss-Sensor		Der Volumenstrom im internen Messgasweg ist kleiner als 50 % des eingestellten Grenzwerts (siehe „Grenzwert des Durchflusswächters einstellen“, Seite 136).
Kondensat-Sensor		Im internen Messgasweg des S700 ist Kondensat aufgetreten (entspricht der Statusmeldung „FEHLER: Kondensat“ siehe „FEHLER: Kondensat“, Seite 212).
Messwertausgang x	1 ... 3	Nur für Spezialversion „THERMOR 3K“: Messwertausgang x ist aktiv (siehe „Besondere Eigenschaften der Spezialversion „THERMOR 3K““, Seite 222).

- [1]Diese Funktion ist dem Schaltausgang REL1 unveränderlich zugeordnet. Bei Bedarf können Sie diese Funktion weiteren Schaltausgängen zuordnen.
- [2]Ist dem Schaltausgang REL2 unveränderlich zugeordnet. Bei Bedarf können Sie diese Funktion weiteren Schaltausgängen zuordnen.
- [3]Beim Aufruf einiger dieser Menüs unterbricht der S700 seine Messfunktion. Daher wird beim Gebrauch dieser Menüzeile das Statussignal „Wartung“ automatisch aktiviert.
- [4]Ist dem Schaltausgang REL3 unveränderlich zugeordnet. Bei Bedarf können Sie diese Funktion weiteren Schaltausgängen zuordnen.
- [5]Nach dem Umschalten auf eine andere Messstelle läuft eine „Totzeit“ ab, bevor der neue Status signalisiert wird (siehe „Messstellen-Wähler konfigurieren“, Seite 142).
- [6]Anzeige der eingebauten Analysator-Module (siehe „Gerätedaten anzeigen“, Seite 101).

8.9.5 Schaltfunktionen zuordnen

- 1 Menü 691 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Signalzuordnung).
- 2 Eine der Kategorien wählen:

Relaisausgänge	= Schaltausgänge REL4 ... REL8
Transistorausgänge	= Schaltausgänge TR1 ... TR8

- 3 Den gewünschten Schaltausgang wählen.
- 4 Die Nummer der gewünschten Schaltfunktion eingeben. Sie finden diese Nummern in den Hilfe-Informationen ([Help] drücken).
- 5 Wenn Sie die Schaltfunktion logisch umkehren wollen: Drücken Sie [-] [Enter]. (In der Anzeige wird die umgekehrte Schaltlogik mit „ ! “ symbolisiert.)



Nutzen Sie die „[Merktabelle: Schaltausgänge](#)“ (siehe Seite 235) zum Planen und Dokumentieren.

8.10 Konfiguration der Steuereingänge

8.10.1 Funktionsprinzip

Jedem der Steuereingänge CI1 ... CI8 (siehe „[Steuereingänge](#)“, Seite 73) können Sie jeweils eine der verfügbaren Software-Steuerfunktionen zuordnen (siehe „[Verfügbare Steuerfunktionen](#)“).

8.10.2 Verfügbare Steuerfunktionen

Interne Funktionen

Funktionsname	x	Funktion (bei aktiviertem Eingang)
Servicesperre		Reduziert das Hauptmenü auf die Funktionen „Mess-Anzeige“ und „Gerätstatus“. Einstellungen und Kalibrierungen sind nicht möglich. Laufende Kalibrierungen werden sofort abgebrochen. – Entspricht dem NAMUR-Steuereingang „Kommunikation“.
Pumpe Ein/Aus		Deaktiviert die eingebaute Gaspumpe (sofern vorhanden und per Menüfunktion aktiviert; siehe „ Gaspumpe ein/ausschalten “, Seite 103).
MBU Ausgang x	1 ... 4	Wählt den Ausgabebereich 1 für Messwertausgang x (Eingang deaktiviert = Ausgabebereich 2). <i>Achtung:</i> Wirkt nur, solange für den Messwertausgang „externe Umschaltung“ gewählt ist; siehe „ Ausgabebereich wählen “, Seite 117.
	1 ... 3	Nur für THERMOR 3K: Messwertausgang/Messkomponente x ist aktiviert (ausführliche Informationen siehe „ Besondere Eigenschaften der Spezialversion „THERMOR 3K“ “, Seite 222)
MST x halten	1 ... 8	Messstelle x wird aktiviert (siehe „ Messstellen-Wähler (Option) “, Seite 141). Falls mehrere solcher Steuereingänge gleichzeitig aktiviert werden, wird die erste Messstelle aktiviert. ^[1] „MST x auslassen“ hat darauf keinen Einfluss.
MST x auslassen	1 ... 8	Messstelle x wird bei der automatischen Umschaltung übersprungen (siehe „ Messstellen-Wähler (Option) “, Seite 141). Kann für mehrere Messstellen gleichzeitig aktiviert werden. ^[1]
Ohne Driften		Driftkompensation ist außer Betrieb (d.h. Messwerte werden auf der Basis der letzten Grundkalibrierung berechnet). Gilt für Display-Anzeigen und Messwertausgänge.
Messwerte halten		Alle Messwertausgänge bleiben konstant auf dem Wert, der beim Aktivieren der Funktion aktuell war („sample hold“-Funktion).
Auto.Kal. x Start	1 ... 4	Automatische Kalibrierung x (siehe „ Automatische Kalibrierungen “, Seite 155) wird gestartet. Die Funktion wird beim Wechsel von deaktiviertem auf aktivierten Zustand ausgelöst; das Andauern des aktivierten Zustands löst keine weitere Kalibrierung aus. – Diese Steuerfunktionen können deaktiviert werden; siehe „ Externes Kalibrier-Signal ignorieren lassen “, Seite 160.
Kal. Stop		Laufende automatische Kalibrierung wird abgebrochen.

[1]Hat Priorität vor der internen automatischen Messstellen-Wahl (siehe „[Messstellen-Wähler konfigurieren](#)“, Seite 142).

Externe Statusmeldungen

Funktionsname	x	Funktion (bei aktiviertem Eingang)
Nullgas x Fehler	1 ... 2	Wenn (mindestens) einer dieser Eingänge aktiviert ist, werden automatische Kalibrierungen nicht gestartet bzw. sofort abgebrochen, „Service“ leuchtet und der Schaltausgang „Störung“ ist aktiviert. An diese Eingänge können Sie z. B. Geräte anschließen, die den Druck in Kalibriergasflaschen überwachen.
Prüfgas x Fehler	1 ... 4	
Ausfall x	1 ... 2	Über diese Eingänge können externe Statusmeldungen eingespeist werden. Wenn der Eingang aktiviert ist, wird der betreffende Status auf dem Display angezeigt (siehe „Statusmeldungen (in alphabetischer Reihenfolge)“, Seite 210) und ggf. über Schnittstelle ausgegeben (siehe „Digitale Messdaten ausgeben“, Seite 124) und der entsprechende Statusausgang wird aktiviert (sofern eingerichtet; siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120).
Störung x		
Wartung x		



- Sie können die Logik jeder Steuerfunktion umkehren; siehe „Steuerfunktionen zuordnen“, Seite 122.
- Nutzen Sie die „Merktabelle: Steuereingänge“ (siehe Seite 236) zum Planen und Dokumentieren.

8.10.3 Steuerfunktionen zuordnen

- 1 Menü 6911 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Signalzuordnung → Signaleingänge).
- 2 Den gewünschten Steuereingang wählen.
- 3 Die Nummer der gewünschten Steuerfunktion eingeben. Sie finden diese Nummern in den Hilfe-Informationen ([Help] drücken).
- 4 Wenn Sie die Steuerfunktion logisch umkehren wollen: Drücken Sie [-] [Enter]. In der Anzeige wird die umgekehrte Schaltlogik mit „ ! “ symbolisiert.



- Sie können Ihre Einstellungen in einer Tabelle notieren; siehe „Merktabelle: Steuereingänge“, Seite 236.
- Eine Übersicht über die programmierten Steuereingänge erhalten Sie, wenn Sie deren aktuellen Status abrufen; siehe „Status der Steuereingänge“, Seite 140.

8.11 Digitale Datenübertragung

8.11.1 Digitale Schnittstellen-Parameter

Funktion

Mit diesen Funktionen werden die Parameter der digitalen Schnittstellen eingestellt (Anschluss [siehe „Digitale Schnittstellen“, Seite 76.](#)). Die Datenkommunikation funktioniert nur, wenn die Schnittstellen-Parameter der verbundenen Geräte identisch sind.

Einstellung

- 1 Menü 64 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Schnittstellen).
- 2 Schnittstelle #1 oder Schnittstelle #2 wählen.
- 3 Folgende Einstellungen prüfen/anpassen:

Baud-Rate	Übertragungsgeschwindigkeit der Schnittstelle. Wählen Sie möglichst den größten Wert, den das angeschlossene Gerät zulässt. Standard-Einstellung: 9600
Parität	Mit dem Parity-Bit (sofern benutzt) wird die Zeichenübertragung überwacht. Standard für Kommunikation mit PCs: keine Parität
Daten-Bits	Der S700 verwendet nur Zeichen aus dem 7-Bit-Bereich (ASCII-Code 0 ... 127), kann aber auch im 8-Bit-Format kommunizieren. Standard für Kommunikation mit PCs: 8-Bit-Format
CR-Signal	Diese Funktion bestimmt, welche Zeichen der S700 am Ende einer Datenzeile sendet (CR = Carriage Return = Zeilenrücklauf; LF = Line Feed = Zeilenvorschub). Standard für Ausgabe auf PC-Druckern: CR LF
RTS/CTS-Protokoll	Das RTS-/CTS-Protokoll ist ein Hardware-Handshake-Verfahren zwischen Sender (S700) und Empfänger über die Anschlüsse RTS (Ready To Send) und CTS (Clear To Send). ► Die Hinweise zum RTS/CTS-Protokoll beim Betrieb mit Bus-Konvertern beachten → siehe „Schnittstellenparameter einstellen (Übersicht)“, Seite 189.
XON/XOFF-Protok.	Das XON/XOFF-Protokoll ist ein Software-Handshake-Verfahren, bei dem der S700 auf die Codes XOFF und XON reagiert (empfangen über den Anschluss RXD). Nach dem Einschalten bzw. nach Netzausfall ist das XON/XOFF-Protok. aktiviert.



- Sie können die Datenausgabe testen; [siehe „Elektronische Ausgänge testen \(Hardware-Test\)“, Seite 143.](#)
- Falls die Datenübertragung nicht korrekt funktioniert, obwohl alle Schnittstellen-Parameter übereinstimmen, versuchen Sie es mit einer kleineren Baud-Rate (bei allen angeschlossenen Geräten einstellen).
- Falls die Schnittstelle auch bei niedrigster Baud-Rate nicht funktioniert, prüfen Sie die elektrischen Verbindungen.

8.11.2 Digitale Messdaten ausgeben

Funktion

Wählen Sie hier, welche Daten der S700 automatisch über die Schnittstelle #2 ausgibt (Hardware-Informationen [siehe „Digitale Schnittstellen“, Seite 76](#)).

Einstellungen

- 1 Menü 644 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Schnittstellen → Autom. Ausgaben #2).
- 2 Die gewünschten Datenausgaben aktivieren bzw. deaktivieren:

Messwerte	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie den Zeitabstand ein, in dem der S700 automatisch Messwerte ausgeben soll (1 ... 600 Sekunden). • Wenn Sie keine Messwertausgabe wünschen, stellen Sie 0 Sekunden ein.
Status-Meldungen	EIN = der S700 sendet bei jeder Statusänderung eine entsprechende Meldung in Textform (siehe Seite 125).
Kal.-Ergebnisse	EIN = der S700 sendet nach jeder Kalibrierung die Messwerte der Prüfgase und die errechneten Kalibrierwerte.
Halbst.-Mittelwert	EIN = der S700 sendet zu jeder vollen und halben Stunde (gemäß der internen Uhr) die Mittelwerte der Messwerte aus den letzten 30 Minuten für alle Messkomponenten.

Form der Datenausgaben

Messwerte (Beispiel)	
#MS 18.01.00 13:46:06 #6: 18.98 vol% O2 883.6 ppm CO2 162.96 mg/m3 NO	

- #MS = Kennung für Messwert-Ausgabe
- 18.01.00 13:46:06 = aktuelles Datum / Uhrzeit
- #6 = Nr. der aktuellen Messstelle (Option [siehe „Messstellen-Wähler \(Option\)“, Seite 141](#))
- 18.98 vol% O2 usw. = Messwert für Messkomponente 1, 2, 3, ...

Status-Meldungen (Beispiel)	
#AL 18.01.00 13:43:11 01 EIN Kalibrierung/wartung	

- #AL = Kennung für Status-Meldungen
- 18.01.00 13:43:11 = aktuelles Datum / Uhrzeit
- 01 = Kennnummer der Meldung
- EIN = Status wurde aktiviert (AUS =deaktiviert)
- Kalibrierung/wartung = betreffender Status ([siehe Seite 125](#))

Kalibrier-Ergebnisse (Beispiel 1)	
#Kx 18.01.00 13:43:10 SO2 200.00 201.37	

- #Ky ... = Kalibrier-Daten der Nullgase
- #KN1 ... #KN2 = Kalibrier-Daten der Prüfgase
- #KP3 ... #KP6 = Kalibrier-Daten der Prüfgase
- 18.01.00 13:43:10 = aktuelles Datum / Uhrzeit
- SO2 = betreffende Messkomponente
- 200.00 201.37 = Sollwert, Istwert

Kalibrier-Ergebnisse (Beispiel 2)	
#NE 18.01.00 13:46:00 SO2 -0.81% -0.17%	

- #NE = Kennung für Nullpunkts- und Empfindlichkeitsdrift
- 18.01.00 13:46:00 = aktuelles Datum / Uhrzeit
- 0.81% -2.17% = Nullpunktsdrift, Empfindlichkeitsdrift ([siehe „Drift anzeigen“, Seite 102](#))

Halbstunden-Mittelwerte (Beispiel)	
#HM 18.01.00 14:30:00 19.51 125.44 203.52	

- #HM = Kennung für Halbstunden-Mittelwerte
- 18.01.00 14:30:00 = aktuelles Datum / Uhrzeit
- 19.51 125.44 203.52 = Halbstunden-Mittelwert für Messkomponente 1/2/3

Mögliche Statusmeldungen über Schnittstelle #2

Text der Meldung	Text der Meldung
Kalibrierung/Wartung	FEHLER: Kondensat
Aufheizen... 1	FEHLER: Durchfluss-Signal
Aufheizen... 2	SERVICE: Durchfluss
Aufheizen... 3	FEHLER: Durchfluss
FEHLER: Temperatur 1	FEHLER: Nullgas 1
FEHLER: Temperatur 2	FEHLER: Nullgas 2
FEHLER: Temperatur 3	FEHLER: Prüfgas 3
Anfahrt Regler 4	FEHLER: Prüfgas 4
FEHLER: Regler 4	FEHLER: Prüfgas 5
FEHLER: Signal-#1	FEHLER: Prüfgas 6
FEHLER: Signal-#2	FEHLER: IR-Strahler
FEHLER: Signal-#3	FEHLER: Chopper
FEHLER: Signal-#4	FEHLER: Filtrrad
FEHLER: Signal-#5	FEHLER: Kalibrierküvette
FEHLER: Elektronik	FEHLER: Interne Spannungen
FEHLER: Überlauf #1	Ausfall externe Meldung 1
FEHLER: Überlauf #2	Ausfall externe Meldung 2
FEHLER: Überlauf #3	Stoerung externe Meldung 1
FEHLER: Überlauf #4	Stoerung externe Meldung 2
FEHLER: Überlauf #5	Wartung externe Meldung 1
Kalibrierung aktiv	Wartung externe Meldung 2
Automatische Kalibrierung aktiv	Sammelmeldung Ausfall
Messgas	Sammelmeldung Störung
Nullgas 1	MST 1 Magnetventil
Nullgas 2	MST 2 Magnetventil
Prüfgas 3	MST 3 Magnetventil
Prüfgas 4	MST 4 Magnetventil
Prüfgas 5	MST 5 Magnetventil
Prüfgas 6	MST 6 Magnetventil
Messwertausgang 1: Ausgabebereich 1	MST 7 Magnetventil
Messwertausgang 2: Ausgabebereich 1	MST 8 Magnetventil
Messwertausgang 3: Ausgabebereich 1	MST 1 Messwert vorhanden
Messwertausgang 4: Ausgabebereich 1	MST 2 Messwert vorhanden
externe Pumpe	MST 3 Messwert vorhanden
SERVICE: Nullpunktsdrift #1	MST 4 Messwert vorhanden
SERVICE: Nullpunktsdrift #2	MST 5 Messwert vorhanden
SERVICE: Nullpunktsdrift #3	MST 6 Messwert vorhanden
SERVICE: Nullpunktsdrift #4	MST 7 Messwert vorhanden
SERVICE: Nullpunktsdrift #5	MST 8 Messwert vorhanden
SERVICE: Empfindlichkeitsdrift #1	AUSFALL: Sensor 1
SERVICE: Empfindlichkeitsdrift #2	AUSFALL: Sensor 2
SERVICE: Empfindlichkeitsdrift #3	AUSFALL: Sensor 3
SERVICE: Empfindlichkeitsdrift #4	AUSFALL: Sensor extern 1
SERVICE: Empfindlichkeitsdrift #5	AUSFALL: Sensor extern 2
FEHLER: Nullpunktsdrift #1	SERVICE: Sensor 1
FEHLER: Nullpunktsdrift #2	SERVICE: Sensor 2
FEHLER: Nullpunktsdrift #3	SERVICE: Sensor 3
FEHLER: Nullpunktsdrift #4	SERVICE: Sensor extern 1
FEHLER: Nullpunktsdrift #5	SERVICE: Sensor extern 2
FEHLER: Empfindlichkeitsdrift #1	KALIBRIERUNG: Sensor 1
FEHLER: Empfindlichkeitsdrift #2	KALIBRIERUNG: Sensor 2
FEHLER: Empfindlichkeitsdrift #3	KALIBRIERUNG: Sensor 3
FEHLER: Empfindlichkeitsdrift #4	KALIBRIERUNG: Sensor extern 1
FEHLER: Empfindlichkeitsdrift #5	KALIBRIERUNG: Sensor extern 2
FEHLER: Druck-Signal	

8.11.3 Interne Konfiguration drucken

Funktion

Sie können die Konfiguration des S700 in Form einer Klartext-Tabelle ausgeben (ASCII-Zeichen) – über Schnittstelle #1 oder #2, z. B. auf einen Drucker.

Die Daten sind in die Abschnitte konfig. 1 und konfig. 2 unterteilt (siehe Abb. 27). Die Daten werden in der gewählten Menüsprache ausgegeben (Ausnahme: bei polnischer Menüsprache in Englisch).

+i → Datensicherung (Backup) siehe „Datensicherung“, Seite 131

Aufruf

- 1 Menü 71 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte).
2 konfig. drucken oder konfig. 2 drucken aufrufen (Menü 714/ 715).
3 Um die Ausgabe zu starten, Schnittstelle #1 oder Schnittstelle #2 wählen.

Abb. 27: Datenausgabe „Konfiguration drucken“ und „Konfig. 2 drucken“ (Beispiele)

S 700-Konfiguration vom 17.12.02 13: 14: 56
Programmversion : V. 1.26 vom 17.12.2002
Geräte-Nr. : 710790 (79211)
Freigabedatum : 01.01.00
Gerätename : S 710
Gehäusetyp : 710
Hardwareversion : 2
Sprache : deutsch
Optionen, Hardware
Kalibrierkuvette : AUS (41117)
Interne Pumpe : AUS (79223)
Druck-Sensor : EIN (79221)
Kondensat-Sensor : EIN (79224)
Durchfluss-Sensor : EIN (79222)
Optionen, Software
Fernsteuerung, AK : AUS (79235)
Messstellenwähler : EIN (79236)
Messkomponente : SO2 CO2 O2 Temp. C
2. Ausgabebereich : AUS AUS AUS AUS
Spreizung > 10: 1 : AUS AUS AUS AUS
Kompensation : EIN EIN EIN EIN
Durchfluss-Sensor : 20 (79222)
Gaspumpe ein/aus : AUS (31)
Pumpenleistung : 50 (651)
Schrittmotor 0-Pkt. : 93 (792481)
SchrittmotorOffset : 144 (792482)
Strahlerstrom : 590 (79246)
2-Strahler-Sym. : 590 (79247)
Messkomponente : SO2 CO CO2 O2 Temp. C
Mess-Kompensation
a : +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00
b : +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00
c : +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00
d : +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00
e : +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00
f : +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00
SO2 : AUS nein AUS AUS AUS AUS
CO2 : nein AUS AUS nein AUS AUS
O2 : AUS AUS AUS AUS AUS AUS
Temp. C : AUS AUS AUS nein AUS AUS
Temp.-Korrektur : EIN EIN EIN EIN EIN EIN
Physik. Einheit : ppm vol% vol% vol%
Phys. Anfangswert : 0.0 0.0000 0.000 0.000 0.00 0.00
Phys. Endwert : 5000.0 5.0000 25.000 25.000 600.00 600.00
Vergleichsgas : 0.0 0.0000 0.000 0.000 0.00 0.00
Phase : 70.0 70.0 246.0 70.0 70.0 70.0
Druck-Koeffizient : 1.079 0.684 1.477 1.090 0.000 0.000
Sensor-Stecker : X 18 X 18 X 17 X 19 Extern 1
Sensor-Typ : Multor Multor Multor Oxor (DC) ---

S 700-Konfiguration 2 vom 17.12.02 13: 18: 15
Programmversion : V. 1.26 vom 17.12.2002
Geräte-Nr. : 710790 (79211)
Gerätename : S 710
Optionen, Software
Kal.-Ergebnisse : EIN (6443)
AK-ID-Aktiv : AUS (6422)
Halteverstärker : 0
Quasi kont. Betr. : 0
Rückspülfilter : 0
Verdünnungsstufe : 0
AK-ID : 35 (6421)
Drucksteigerung : 0
Abgl. Durchfl. low : 0
Abgl. Durchfl. high : 0
Zähler : 0
Messwerte : 0 (6441)
Status-Meldungen : 1 (642)
elektr. Verbindung : 1 (6423)
autom. Annahme : 0 (642411)
Wahlverfahren : 1 (642412)
Verst.Quotientensi : 0
Steppermotor Typ : 5
Modulator-Frequenz : 7 (79244)
Modulator-Typ : 1 (79245)
Druck-Sen.Dämpfung : 120 (79554)
Quotientenwert : 0
Messkomponente : SO2 CO CO2 O2 Temp. C
ADC Kanal : 0 0 0 3 13
Komponenten Index : 41 30 29 40 67
Wartezeit : 21 21 21 0 0
Dezimal-Stellen : 1 2 2 2 0
Balkenanz.-Bereich : 1 1 1 1 0
keine Messb. War. : 0 0 0 0 0
keine Overfl. War. : 0 0 0 0 0
neg. Messw.-Blende : 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
pos. Messw.-Blende : 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
Konzen. Faktor : 5000.00 5.00 25.00 25.00 600.00
Konzen. Normierung : 5000.00 5.00 25.00 25.00 600.00
ADC Normierung [0] : 44.6311 0.2093 1.0000 1.0000 1.0000
ADC Normierung [1] : 0.3052 82.7840 1.0000 1.0000 1.0000
ADC Normierung [2] : 1.0000 -0.1781 49.2124 1.0000 0.0843
Rechnen NP-Drift : 1.0000 1.0000 -1.1178 482.8556 1.0000
Rech. EP-Drift [0] : 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 309.9795
Rechnen NP-Drift : -0.6480 0.0821 -0.0749 -2.7270 0.0000
Rech. EP-Drift [0] : 1.0085 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
Rech. EP-Drift [1] : 1.0000 0.9828 1.0000 1.0000 1.0000
Rech. EP-Drift [2] : 1.0000 1.0000 0.9781 1.0000 1.0000
letzte NP-Drift : 1.0000 1.0000 1.0000 1.0101 1.0000
Nullpunkt
Datum Nullgasmes. 1: 03.08.02 Datum Nullgasmes. 2: 02.08.02
Zeit Nullgasmes. 1: 05: 08 Zeit Nullgasmes. 2: 20: 08
ADC-Ergebnisse
N1 : -820.55 402.35 337.06 -30.45 0.76
N2 : -817.87 427.38 292.21 24.02 1.56
Sen. NG unt. Temp : 14731 14731 14731 14731 14731
Sen. NG obe. Temp : 0 0 0 0 0
Temp.-Korrektur : -4.31e-03 -4.02e-02 +7.21e-02 -8.76e-02 -1.29e-03
Empfindlichkeit
Datum Prüfgasmes. 1: 03.08.02 Datum Prüfgasmes. 2: 02.08.02
Zeit Prüfgasmes. 1: 05: 08 Zeit Prüfgasmes. 2: 20: 08
ADC-Ergebnisse
E1 : 10823.59 8184.06 19243.82 17818.64 0.00
E2 : 10477.75 8196.97 19444.44 17761.46 0.00
Sen. PG unt. Temp : 14739 14727 14747 14747 0
Sen. PG obe. Temp : 0 0 0 0 0
Temp.-Korrektur : -5.26e-05 -2.44e-06 +1.95e-05 -9.82e-06 +0.00e+00
Anzahl MST : 5 (6251)
man/auto MST-wahl : 2 (6255)
Messstelle : 1 2 3 4 5
Messdauer pro MST : 30 30 30 30 30
Totzeit pro MST : 5 5 5 5 5
MST aktivieren : 0 0 0 0 0

Ausgabebereich 1
Anfangswert : 0.0 0.0000 0.000 0.000
Endwert : 5000.0 5.0000 25.000 25.000
Schaltp. aufwärts : 0.0 0.0000 0.000 0.000
Ausgabebereich 2
Anfangswert : 0.0 0.0000 0.000 0.000
Endwert : 0.0 0.0000 0.000 0.000
Schaltp. abwärts : 0.0 0.0000 0.000 0.000
Alarm-Grenzwerte
Messkomponente : 1 2 3 4
Alarm-Grenzwerte :
Quittierung : 0 0 0 0
Signalzuordnung : Signaleingänge Relaisausgänge
Transistorausgänge
1 : Ausfall!
2 : Störung
3 :
4 :
5 :
6 :
7 :
8 :
(! = Logik: INVERS)

8.12 Digitale Fernsteuerung (Einstellungen)



Für die digitale Kommunikation verwendet der S700 die Schnittstelle #1 (Erklärung und Anschluss [siehe „Digitale Schnittstellen“, Seite 76](#); Einstellungen [siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123](#)).



Möglichkeiten zur digitalen Fernsteuerung:
 - „Fernsteuerung mit „AK-Protokoll““ ([Seite 181](#)).
 - „Fernsteuerung mit Modbus“ ([Seite 187](#)).

8.12.1 Identifikationszeichen einstellen

Funktion

Für digitale Fernsteuerung können Sie jedem S700 ein individuelles Identifikationszeichen geben. Der S700 wird nur Fernsteuerungsbefehle ausführen, die dieses Identifikationszeichen enthalten (sofern dieses Verhalten nicht deaktiviert ist; [siehe „Identifikationszeichen aktivieren / Modbus aktivieren“, Seite 128](#)).

Einstellung

- Menü 6421 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Schnittstellen → Kommunikation #1 → AK-ID).

Das eingestellte Identifikationszeichen wird auf zweierlei Weise angezeigt: Links das Zeichen, rechts der dezimale ASCII-Code des Zeichens (z. B. M 77).

- Den dezimalen ASCII-Code eingeben, der dem gewünschten Identifikationszeichen entspricht (0 ... 127).
- [Enter] drücken.

! = 33	- = 45	9 = 57	E = 69	Q = 81] = 93	i = 105	u = 117
" = 34	. = 46	: = 58	F = 70	R = 82	^ = 94	j = 106	v = 118
# = 35	/ = 47	; = 59	G = 71	S = 83	_ = 95	k = 107	w = 119
\$ = 36	0 = 48	< = 60	H = 72	T = 84	' = 96	l = 108	x = 120
% = 37	1 = 49	= = 61	I = 73	U = 85	a = 97	m = 109	y = 121
& = 38	2 = 50	> = 62	J = 74	V = 86	b = 98	n = 110	z = 122
' = 39	3 = 51	? = 63	K = 75	W = 87	c = 99	o = 111	{ = 123
(= 40	4 = 52	@ = 64	L = 76	X = 88	d = 100	p = 112	= 124
) = 41	5 = 53	A = 65	M = 77	Y = 89	e = 101	q = 113	} = 125
* = 42	6 = 54	B = 66	N = 78	Z = 90	f = 102	r = 114	~ = 126
+ = 43	7 = 55	C = 67	O = 79	[= 91	g = 103	s = 115	
, = 44	8 = 56	D = 68	P = 80	\ = 92	h = 104	t = 116	

8.12.2 Identifikationszeichen aktivieren / Modbus aktivieren

Funktion

Sie können bestimmen, ob der S700 nur Fernsteuerungsbefehle akzeptiert, die das eigene Identifikationszeichen enthalten (siehe „Identifikationszeichen einstellen“, Seite 127), oder ob der S700 unabhängig davon alle empfangenen Fernsteuerungsbefehle ausführt. – Im selben Menü können Sie auch die Modbus-Fernsteuerung (siehe „Fernsteuerung mit Modbus“, Seite 187) aktivieren.

Einstellung

- 1 Menü 6422 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Schnittstellen → Kommunikation #1 → AK-ID-Aktiv).
- 2 Gewünschten Modus wählen:

Ohne AK-ID	Identifikationszeichen wird ignoriert – der S700 führt alle empfangenen Fernsteuerungsbefehle aus. [1]
Mit AK-ID	Identifikationszeichen wird beachtet – der S700 führt nur die Fernsteuerungsbefehle mit dem eigenen Identifikationszeichen aus. [1]
Mit AK-ID MODBUS	Wie Mit AK-ID, jedoch ist zusätzlich die Fernsteuerung mit Modbus-Befehlen möglich.


[1] Modbus-Funktion (Option) ist deaktiviert, d.h. Modbus-Befehle werden ignoriert.

8.12.3 Installierte Verbindung einstellen

Funktion

Diese Funktion gilt für die Datenkommunikation mit dem Modbus-Protokoll; siehe „Fernsteuerung mit Modbus“, Seite 187.

Für die elektrische Verbindung gibt es mehrere Möglichkeiten – siehe „Schnittstellenverbindung mit einem PC herstellen“, Seite 230. Stellen Sie hier ein, welche Verbindung installiert ist.

 Am S700 wird für die Verbindung die Schnittstelle #1 benutzt.

Einstellung

- 1 Menü 6423 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Schnittstellen → Kommunikation #1 → elektr. Verbindung).
- 2 Die installierte Verbindung einstellen:

seriell, einfach	ein S700 direkt über Schnittstelle mit dem PC verbunden
seriell, Bus	mehrere S700 über Bus-Konverter mit dem PC verbunden
Modem, einfach	ein S700 über Modems mit dem PC verbunden
Modem, Bus	mehrere S700 über Bus-Konverter und Modems verbunden

8.12.4 Modem konfigurieren

Funktion

Diese Funktionen brauchen Sie, wenn Sie eine digitale elektrische Verbindung über ein Modem installiert haben und benutzen wollen.

Einstellungen

- 1 Menü 64241 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Schnittstellen → Kommunikation #1 → Modem → Modem-Einstellung).
- 2 Folgende Einstellungen prüfen/anpassen:

autom. Annahme	<ul style="list-style-type: none"> • auto. Annahme AUS = bei einem Anruf reagiert das Modem nicht. Sie müssen die Telefonverbindung per Menübefehl herstellen (Ruf annehmen; siehe „Modem steuern“, Seite 130). Dazu müssen Sie einen ankommenden Ruf bemerken können (z. B. über den Lautsprecher des Modems). • nach x Rufzeichen = bei einem Anruf wartet das Modem die eingestellte Anzahl von Rufzeichen ab und stellt dann die Verbindung automatisch her.
Wahlverfahren	<p>Das Wahlverfahren des Telefonsystems einstellen, an das das Modem angeschlossen ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ton = Mehrfrequenz-Wahlverfahren (MFV) • Impuls = Impuls-Wahlverfahren (IWF) <p>Sie können das Wahlverfahren während der Eingabe einer Rufnummer ändern; siehe „Modem steuern“, Seite 130.</p>
Profil speichern	<p>Befehl an das Modem senden: „Speichere die aktuellen Einstellungen permanent.“ Damit hat das Modem diese Einstellungen auch nach dem Ausschalten/nach Netzausfall.</p>



Das Modem, das Sie am S700 anschließen, muss Standard-AT-Befehle (Hayes-kompatible Befehle) akzeptieren, sonst werden die Steuerbefehle des S700 nicht funktionieren.

8.12.5 Modem steuern

Funktion

Wenn Sie ein Modem an die Schnittstelle #1 angeschlossen haben, können Sie die grundlegenden Aktionen des Modems vom S700 aus fernsteuern.

Aktionen

- 1 Menü 6424 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Schnittstellen → Kommunikation #1 → Modem).
- 2 Mögliche Aktionen:

initialisieren	startet das Modem neu und überträgt die Einstellungen für Rufannahme und Wahlverfahren vom Gasanalysator zum Modem. Dabei unterbricht das Modem eine bestehende Telefonverbindung und löscht alle internen Fehlermeldungen. <i>Achtung:</i> Ein Fernsteuerungsbefehl, der gerade empfangen wird, kann dabei verstümmelt werden. Dies kann zu Störungen im S700 führen.
wählen	führt in ein Menü, in dem Sie eine Telefon-Rufnummer eingeben können, die das Modem anschließend wählt. – In die Rufnummer können Sie folgende Sonderzeichen einfügen: <ul style="list-style-type: none"> • . (Dezimalpunkt) = Wählpause von 3 Sekunden (z. B. zum Warten auf die „Amtsleitung“ in einer Telefonanlage). Auf dem Display wird dafür „.“ angezeigt (= entsprechender Hayes-Befehl). Mehrere Wählpausen hintereinander sind möglich. • – (Minuszeichen) = Umschalten auf das andere Wahlverfahren (siehe „Modem konfigurieren“, Seite 129). Auf dem Display des S700 erscheint nach der Eingabe „T“ (nachfolgend Tonwahl) oder „P“ (nachfolgend Impulswahl) – je nachdem, welches Wahlverfahren zuvor gewählt war. Sie können das Wahlverfahren innerhalb einer Telefonnummer nur einmal umschalten.
Ruf annehmen	bewirkt, dass die Telefonverbindung zum aktuellen Anrufer hergestellt wird. Um diese Funktion zu nutzen, müssen Sie „manuelle Annahme“ einstellen (siehe „Modem konfigurieren“, Seite 129) und das Rufsignal wahrnehmen können (z. B. über den Lautsprecher des Modems).
abbrechen	bewirkt, dass das Modem die aktuelle Telefonverbindung sofort unterbricht. <i>Achtung:</i> Ein Fernsteuerungsbefehl, der gerade empfangen wird, kann dabei verstümmelt werden. Dies kann zu Störungen im S700 führen.



Wenn eine Telefonverbindung vom S700 aus hergestellt wurde, müssen Sie am S700 die Modem-Funktion **abbrechen** wählen, um die Telefonverbindung zu beenden.

8.13 Datensicherung

8.13.1 Internes Backup nutzen

Funktionen

- Sie können den S700 per Menüfunktion veranlassen, eine Kopie des aktuell eingestellten Arbeitszustands zu speichern. Damit sichern Sie
 - alle Einstellungen
 - alle individuellen Parameter des S700
 - die Kalibrierung zum Zeitpunkt der Sicherung
 Der S700 kann zwei derartige Kopien speichern: „Letzte Sicherung“ und „vorletzte Sicherung“. Beide Kopien können Sie reaktivieren. Sie können also zwei Arbeitszustände sichern und bei Bedarf wieder herstellen.
- Zusätzlich sichert der S700 den Arbeitszustand automatisch nach einer erfolgreichen Kalibrierung.
- Sie können auch den Zustand ab Herstellerwerk wieder herstellen („Werksdaten“). Sichern Sie zunächst den aktuellen Arbeitszustand und reaktivieren Sie dann die Werks-einstellungen, um vorübergehend „sichere Verhältnisse“ für Tests zu schaffen.



- Interne Daten auf einem externen Computer sichern → [siehe „Externes Backup anwenden“, Seite 132](#)
- Konfigurationsdaten in lesbarer Form ausgeben → [siehe „Interne Konfiguration drucken“, Seite 126](#)

Prozedur

- 1 Menü 694 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Datensicherung).
- 2 Gewünschte Funktion wählen:

Daten sichern	aktuellen Arbeitszustand als „letzte Sicherung“ speichern (bisherige „letzte Sicherung“ wird „vorletzte Sicherung“)
letzte Sicherung	Arbeitszustand der „letzten Sicherung“ wieder herstellen
vorletzte sicher.	Arbeitszustand der „vorletzten Sicherung“ wieder herstellen
nach Kalibrierung	Arbeitszustand wieder herstellen, der nach letzten erfolgreichen Kalibrierung herrschte
werksdaten	Auslieferungszustand des Herstellerwerks wieder herstellen



Wenn Sie eine gespeicherte „Sicherung“ wieder herstellen, gehen die neuesten Änderungen des Arbeitszustands verloren – es sei denn, Sie haben die Einstellungen zuvor gespeichert → [siehe „Externes Backup anwenden“, Seite 132](#).

- 3 [Enter] drücken, um den Vorgang zu starten.

8.13.2 Externes Backup anwenden

Funktionen

Mit dem Menü **Datenübertragung** können Sie die Konfiguration des S700 (alle Messparameter und Einstellungen) in einen PC übertragen (Download) und von dort wieder in den S700 laden (Upload). Die Daten sind in einer hexadezimal kodierten Datei, die einige kByte groß ist. Anwendungsmöglichkeiten:

- Sie können eine Sicherungskopie aller Daten erzeugen und nach einer schwerwiegenden Störung wieder in den S700 laden.
- Falls die Elektronikarte oder ein Speichermedium des S700 ausgetauscht werden muss, können Sie die individuellen Daten in die neue Elektronik übertragen.



► **Datenübertragung** *nicht* verwenden, um die Daten eines Gasanalysators auf einen anderen Gasanalysator zu kopieren. Denn die Daten enthalten Parameter, die von den individuellen Eigenschaften der eingebauten Analysator-Module abhängen. Auch Gasanalysatoren mit identischer Ausstattung haben unterschiedliche interne Daten. Der Gasanalysator wird mit „fremden“ Daten nicht korrekt funktionieren.



- Konfigurationsdaten in lesbarer Form ausgeben → [siehe „Interne Konfiguration drucken“, Seite 126](#)
- Firmware (interne Software) laden → [siehe „Firmware Update“, Seite 135](#)

Voraussetzungen

Für die Datenübertragung brauchen Sie:

- einen Computer mit einer seriellen RS232-Schnittstelle
- ein Verbindungskabel zur Schnittstelle #1 des S700 ([siehe „Schnittstellen anschließen“, Seite 76](#))
- ein Programm, das im Computer die Datenübertragung zwischen Computer und einem angeschlossenen Gerät regelt (Terminal-Programm).



Im Betriebssystem Windows eignet sich z. B. das Programm „HyperTerminal“, das zum Lieferumfang von Windows gehört. Sie können „HyperTerminal“ probierhalber starten, ohne dabei eine Verbindung herzustellen, und dann weitere Informationen in der Hilfe-funktion des Programms finden.

Vorbereitungen



HINWEIS:

Beim Upload werden die aktuellen Einstellungen des Geräts durch die geladenen Daten ersetzt.

- Vor dem Upload bei Bedarf die aktuellen Einstellungen des Geräts sichern:
 - extern [siehe „Prozedur zur Datensicherung“, Seite 133](#);
 - intern [siehe „Internes Backup nutzen“, Seite 131](#).

- 1 Den Computer mit der serielle Schnittstelle #1 des S700 verbinden; [siehe „Digitale Schnittstellen“, Seite 76](#).
- 2 Im Computer das Terminal-Programm starten und konfigurieren:
 - Die Schnittstellen-Parameter wie beim S700 einstellen; [siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123](#).
 - Den Datenübertragungsmodus so einstellen, dass die Daten als Textdatei (ASCII-Format) übertragen werden, nicht als Binärdaten.



Der richtige Modus in „HyperTerminal“ ist „Textdatei“ – nicht „Datendatei“.

Prozedur zur Datensicherung

Mit dieser Prozedur sichern Sie die aktuellen Daten des S700:

Im S700	Im Terminal-Programm
	1 Schnittstellen-Verbindung zum S700 herstellen.
2 Menü 695 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Datenübertragung).	
3 Daten senden wählen.	
	4 Datenaufzeichnung für ASCII-Daten starten.[1]
5 [Enter] drücken (startet die Datenübertragung).	
6 Warten, bis der S700 anzeigt, dass die Datenübertragung beendet ist (mindestens 40 Sekunden).	
	7 Datenaufzeichnung beenden.[2]

[1] In „HyperTerminal“: [Übertragung] → [Text aufzeichnen...] → gewünschten Speicherort (Ordner) wählen und den Namen der Datei eingeben, in der die S700-Daten als Sicherungskopie gespeichert werden sollen → [Starten].

[2] In „HyperTerminal“: [Übertragung] → [Text aufzeichnen...] → [Beenden].



► Zum Beenden der Datenaufzeichnung immer den betreffenden Menübefehl im Terminal-Programm verwenden.

Wenn stattdessen einfach das Terminal-Programm beendet wird, kann die aufgezeichnete Datei unbrauchbar werden (nicht abgeschlossene Datei).

Prozedur zur Datenwiederherstellung

Mit dieser Prozedur laden Sie gesicherte Daten in den S700 zurück:

Im S700	Im Terminal-Programm
	1 Schnittstellen-Verbindung zum S700 herstellen.
2 Menü 695 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → Datenübertragung).	
3 Daten empfangen wählen.	
4 [Enter] drücken (macht den S700 empfangsbereit).	
	5 Sicherungskopie der S700-Daten als ASCII-Datei senden.[1]
6 Warten, bis der S700 anzeigt, dass die Datenübertragung beendet ist (mindestens 40 Sekunden).[2]	

[1] In HyperTerminal: [Übertragung] → [Textdatei senden...] → gewünschte Datei wählen → [Öffnen].

[2] Display-Anzeigen [siehe Seite 134](#).

Störungsanzeigen während der Prozedur zur Datenwiederherstellung

Beim Daten empfangen überwacht der S700 die Datenübertragung. Bei einer Störung bricht der S700 die Datenübertragung ab und meldet die Störung auf dem Display:

Display-Meldung	Bedeutung	Abhilfe
--OK--	Datenübertragung war erfolgreich	-
READ-TIMER	Keine Zeichen empfangen	Prüfen Sie die elektrische Verbindung (Steckverbindungen, Kabel).
READ-BREAK	Störung bei der Zeichenübertragung	Stellen Sie im Terminal-Programm des PC Übertragungsverzögerungen ein. Gehen Sie so vor: 1 Stellen Sie eine Zeilenverzögerung ein; wählen Sie zunächst den kleinsten Wert. Starten Sie dann Datenübertragung noch einmal. 2 Wenn das nicht erfolgreich war, dann erhöhen Sie die Zeilenverzögerung schrittweise bis etwa 10 ms. 3 Wenn das nicht hilft: Deaktivieren Sie die Zeilenverzögerung. Stellen Sie stattdessen eine Zeichenverzögerung ein. Beginnen Sie wieder mit dem kleinsten Wert. 4 Wenn das nicht erfolgreich war, erhöhen Sie die Zeichenverzögerung schrittweise, bis die Datenübertragung funktioniert.
READ-ERROR		
READ-CHAR		



- Mit einer Zeilen- oder Zeichenverzögerungen dauert die Datenübertragung länger. Beispiel: Mit einer Zeichenverzögerung von 10 ms dauert die Datenübertragung etwa 3 Minuten.
- Bei einigen Computer-Systemen ist die tatsächliche Verzögerung erheblich größer als der eingestellte Wert.

8.14 Firmware Update

Funktion

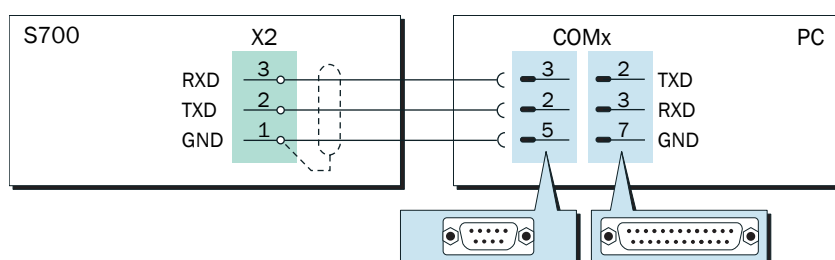
Sie können die interne Software des S700 von einem PC in den S700 laden, z. B. um eine neue Version zu installieren (Firmware Update). Dazu brauchen Sie:

- einen PC mit einer seriellen RS232-Schnittstelle und dem Betriebssystem Windows 3.X/95/98/2000/XP/7/10
- Verbindungskabel zur Schnittstelle #1 des S700
- das Ladeprogramm FLASH.EXE
- eine aktuelle Version der Datei 7XX.BIN (enthält die S700-Software)

Schnittstellen-Verbindung

Es sind mindestens drei Verbindungsleitungen nötig:

Abb. 28: Minimale Schnittstellen-Verbindung für die Programmlader-Funktion



- Verwenden Sie ein Verbindungskabel mit Abschirmung.
- Das Verbindungskabel sollte nicht länger als etwa 2 m sein.
- Die Schnittstellen-Parameter brauchen Sie für diese Funktion nicht einzustellen – das macht das Ladeprogramm automatisch.

Prozedur

- 1 PC und serielle Schnittstelle #1 des S700 verbinden (siehe Abb. 28).
- 2 *Im PC:* Die Dateien FLASH.EXE und 7XX.BIN im selben Ordner platzieren.



VORSICHT: Risiko für angeschlossene Geräte/Systeme

Solange die Funktion **Programmlader** aktiviert ist, misst der S700 nicht.

- ▶ Sicherstellen, dass diese Situation bei angeschlossenen Stellen keine Probleme verursachen kann.

- 3 *Im S700:* Menü 76 aufrufen (Hauptmenü → Service → Programmlader) und die Funktion mit [Enter] starten.
 - Der S700 zeigt danach in englischer Sprache an, dass er auf die Datenkommunikation wartet.
- 4 *Im PC:* FLASH.EXE starten.
 - Danach zeigt der PC die Meldungen des Ladeprogramms an (englisch). Auch die voraussichtliche Dauer der Ladeprozedur wird angezeigt.
 - Die S700-Software ist in mehrere „Blocks“ unterteilt. Das Ladeprogramm prüft, welche Blocks aktualisiert werden müssen, und lädt nur die neuen Blocks.
 - Nach der Ladeprozedur startet der S700 neu, wie nach dem Einschalten.
- 5 Warten, bis am S700 das Hauptmenü erscheint. Danach ist der S700 wieder einsatzbereit.

8.15 Volumenstrom-Kontrolle

8.15.1 Leistung der eingebauten Gaspumpe einstellen

Funktion

Sie können die Leistungsversorgung der eingebauten Gaspumpe (Option) per Menüfunktion beeinflussen. Damit können Sie die Förderleistung der Pumpe einstellen.



Wenn der S700 eine eingebaute Messgaspumpe hat, dann benutzen Sie bitte diese Menüfunktion, um den gewünschten Messgas-Volumenstrom einzustellen. Das ist besser, als die Pumpe mit voller Leistung zu betreiben und den Volumenstrom mit einem Regulierventil zu drosseln. Die Gaspumpe wird geringer belastet und hat eine höhere Lebensdauer.

Einstellung

- 1 Menü 651 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Gasfluss → Pumpenleistung).
- 2 Den status-Wert so einstellen, dass der gewünschte Volumenstrom erzielt ist.

8.15.2 Grenzwert des Durchflusswächters einstellen

Funktion

Der Durchflusswächter (Option) erzeugt eine Störungsmeldung, wenn der Volumenstrom im Messgasweg des S700 unterhalb des eingestellten Grenzwerts ist. Mit dieser Funktion können Sie den Messgas-Volumenstrom überwachen.

Die Störungsmeldung funktioniert in zwei Stufen:

- 1 Wenn der Volumenstrom *nur wenig* unter dem Schalterpunkt liegt, meldet der S700 **SERVICE: Durchfluss** (aktiviert die LED „Service“ und den Statusausgang „Störung“).
- 2 Wenn der Volumenstrom *weit* unter dem Schalterpunkt liegt (< 50 % des Grenzwerts), wird **FEHLER: Durchfluss** gemeldet (schaltet die LED „Function“ rot und aktiviert die Statusausgänge „Ausfall“ und „Störung“).

Einstellung

- 1 Menü 652 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Gasfluss → Durchfl.-Grenzwert).
- 2 Gewünschten Grenzwert einstellen. Der eingestellte Wert entspricht etwa dem Durchfluss in l/h (die genaue Relation hängt vom Exemplar des Durchfluss-Sensors ab).



Wenn die Einstellung sehr genau sein muss:

- 1 Ein externes Durchfluss-Messgerät am Messgas-Austritt anschließen.
- 2 Den Volumenstrom herstellen, der dem gewünschten Grenzwert entspricht.
- 3 *Im Menü 652:* Durch Probieren den Einstellungswert ermitteln, bei dem der S700 gerade **SERVICE: Durchfluss** meldet.

8.16 Interne Daten anzeigen

8.16.1 Messsignale der Messkomponenten

Funktion

Zu Kontrollzwecken können die aktuellen Messsignale aller Messkomponenten angezeigt werden. Die Werte stammen von den eingebauten Analysator-Modulen oder, bei entsprechender Konfiguration, von den Analogeingängen (siehe „Analogeingänge“, Seite 69).

Angezeigt werden „ADC-Werte“: Das sind die digitalisierten Werte der analogen Messsignale, also die Eingangssignale der digitalen Messwertverarbeitung. Die ADC-Werte enthalten also analoge Verstärkungen der Messsignale, aber keine digitale Verrechnung oder Kompensation.



Die analogen Verstärkungen sind variabel: Für die Messsignale der Analysator-Module wird die optimale Verstärkung bei einer Grundkalibrierung ermittelt. Für Messsignale über Analogeingänge wird der Verstärkungsfaktor manuell festgelegt (Werkseinstellung).

Typische Werte

- Die ADC-Werte fluktuieren ständig etwas, auch bei konstanten Messwerten.
- Wenn der Messbereichs-Endwert gemessen wird (z. B. wenn ein entsprechendes Prüfgas durch das Analysator-Modul strömt), werden im Idealfall ADC-Werte im Bereich von 18000 ... 24000 angezeigt. Unmittelbar nach einer Grundkalibrierung sollte dies zutreffen.



- Wenn am Messbereichs-Endwert Werte unter 10000 angezeigt werden, sollte eine Grundkalibrierung durchgeführt werden, um die Messwertverarbeitung neu zu optimieren → siehe „Grundkalibrierung“, Seite 167.
- Wenn ein ADC-Wert lange Zeit konstant bleibt, ist möglicherweise das Analysator-Modul defekt oder die elektrische Verbindung gestört.

Aufruf

Menü 7111 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Analog-Signale → Messsignale).

8.16.2 Status der internen Regler

Funktion

Diese Kontrollfunktion zeigt den aktuellen Zustand der internen Regler:

- Die Regler 1 bis 3 dienen zur Temperaturregelung der Analysator-Module
- Regler 4 ist derzeit ohne Funktion (Reserve für zukünftige Anwendungen)

Aufruf

- 1 Menü 7112 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Analog-Signale → Regler).
- 2 Gewünschten Regler wählen (1 ... 4).

Istwert	aktueller Messwert des Sensors
Sollwert	Sollwert (Werkseinstellung)
Zähler	Zeitverzögerung der Temperaturüberwachung (Sekunden). Wenn die Ist-Temperatur außerhalb des Sollbereichs liegt, wird der Zähler pro Sekunde um 1 erhöht. Wenn der Zähler den Wert 20 überschreitet, wird FEHLER: Temperatur angezeigt. Sobald die Temperatur wieder im Sollbereich ist, zählt der Zähler rückwärts. Nach dem Einschalten beginnt der Zähler mit 127.
Leistung	Aktuelles Ein/Aus-Taktverhältnis des Reglers in % (Minimalwert = 0.0, Maximalwert = 99.9)
nicht verfügbar	= der Regelkreis ist physikalisch nicht vorhanden oder der Regler ist von der Software nicht aktiviert.

8.16.3 Signale der internen Sensoren und Analogeingänge

Funktion

Diese Funktion liefert die aktuellen Signale der internen Hilfssensoren und der Analogeingänge.

Aufruf

- Menü 7113 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Analog-Signale → Zusatz-Sensoren).

Druck	hPA	Messwert des eingebauten Druck-Sensors (Option)
Fluss	%	Messwert des Durchflusswächters (Option siehe „Grenzwert des Durchflusswächters einstellen“, Seite 136)
Strahler	v	Versorgungsspannung des Infrarot-Strahlers des Analysator-Moduls UNOR oder MULTOR (Standard-Sollbereich: 6.0 ... 7.5 V)
Extern 1	v	Signale der Analogeingänge (siehe „Analogeingänge“, Seite 69)
Extern 2	v	

8.16.4 Interne Versorgungsspannungen

Funktion

Diese Kontrollfunktion zeigt die internen Versorgungsspannungen an: Links stehen die Sollwerte, rechts die aktuellen Istwerte.

Wenn ein Istwert außerhalb des zulässigen Bereichs ist, wird **FEHLER: Int. Spannung** angezeigt. In solchen Fällen können Sie diese Kontrollfunktion nutzen, um die Fehlerquelle zu lokalisieren.

Aufruf

- ▶ Menü 7114 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Analogsignale → Versorgungsspann.).

Tabelle 12: Interne Versorgungsspannungen

Sollwert	zulässiger Istwert
+24 V	18.0 ... 30.0 V
+24 V ext [1]	18.0 ... 30.0 V
+15 V	14.0 ... 16.0 V
-15 V	-14.0 ... -16.0 V
+12 V	9.5 ... 16.5 V
+5 V	4.5 ... 5.5 V
-5 V	-4.5 ... -5.5 V
0 V	-0.2 ... 0.2 V

[1] Hilfsspannungsausgänge (siehe Abb. 22, Seite 72 und Abb. 23, Seite 72).



Interne Elektronik-Sicherungen → siehe „Interne Sicherungen“, Seite 209.

8.16.5 Interne Analog-Signale

Funktion

Die Übersicht der Analog-Signale zeigt aktuelle interne Signale an, die im Störfall dem Kundendienst des Herstellers bei der Diagnose der Störungsursache helfen können. Die Signale hängen von der individuellen Ausrüstung des S700 ab.

Aufruf

- ▶ Menü 7115 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Analogsignale → Übersicht).

8.16.6 Brückeneinstellung (THERMOR)

Funktion

Wenn ein THERMOR-Analysator-Modul eingebaut ist, analysiert der S700 die individuelle Charakteristik des Moduls und passt die elektronische Ansteuerung und Signalauswertung so an, dass die vorgesehene Messkomponente im gewünschten Messbereich gemessen werden kann. Der angezeigte Status-Wert (0 ... 4095) ist ein Kriterium für die „Balance“ der elektronischen Brückenschaltung im THERMOR-Modul.

Aufruf

- ▶ Menü 712 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Brückeneinstellung).

8.16.7 Linearisierungswerte

Funktion

Die Linearisierungswerte repräsentieren die Parameter, mit denen die Kennlinien-Charakteristik der Analysator-Module in eine lineare Kennlinie umgerechnet wird. Außerdem enthalten sie die Parameter zur mathematischen Kompensation von Querempfindlichkeits-effekten.

Aufruf

- 1 Menü 713 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Linearis.-werte).
- 2 Falls der S700 mehrere Messkomponenten misst: Die Messkomponente wählen, deren Linearisierungswerte angezeigt werden sollen.
- 3 Angezeigt wird eine Tabelle mit folgenden Werten:
 - Überschrift: Datum, an dem die Werte generiert wurden
 - Linke Spalte: Physikalischer Sollwert
 - Rechte Spalte: Zugehöriger interner Messwert
 Wenn Sie [Enter] bzw. [<] drücken, werden zugehörige Messwerte der anderen Messkomponenten angezeigt (für interne Querempfindlichkeitskompensation).

8.16.8 Status der Steuereingänge

Funktion

Sie können sich den aktuellen elektronischen Zustand aller Steuereingänge anzeigen lassen; siehe „Steuereingänge“, Seite 73.

Aufruf

- ▶ Menü 716 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Steuereingänge).

Einstellung	Funktion
0	Eingang ist elektronisch passiv (stromlos)
1	Eingang ist elektronisch aktiviert (Strom fließt)
!	Eingang wirkt mit umgekehrter Steuerlogik

8.16.9 Programmversion

Funktion

Diese Funktion zeigt Ihnen an:

- Gerätenamen des S700 (Werkseinstellung)
- Versionsnummer und Freigabedatum der eingebauten Software (Firmware)

Aufruf

- ▶ Menü 717 aufrufen (Hauptmenü → Service → Kontrollwerte → Programmversion).

8.17 Messstellen-Wähler (Option)

Gilt nur für Geräte mit der Option „Messstellen-Wähler“

8.17.1 Funktion des Messstellen-Wählers

Messstellen sind Entnahmepunkte für Messgas. Mit der Option „Messstellen-Wähler“ kann der S700 bis zu acht Messstellen ansteuern (d.h. Schaltbefehle zum Umschalten des Messgaswegs geben):

- Ausgabeverzögerung nach dem Umschalten und Messzeit sind für jede Messstelle individuell einstellbar.
- Die automatische Umschaltung kann auf ausgewählte Messstellen beschränkt werden.
- Für externe Messstellen-Umschaltung können Steuereingänge eingerichtet werden; [siehe „Konfiguration der Steuereingänge“, Seite 121.](#)

8.17.2 Konsequenzen der Messstellen-Wahl

... für Messwert-anzeigen auf dem Display	<ul style="list-style-type: none"> • Die auf dem Display angezeigten Messwerte sind stets die aktuellen Messwerte der Analysator-Module – unabhängig von der Messstellenumschaltung. • Welche Messstelle gerade aktiviert ist, signalisiert eine Ziffer oberhalb der Messwert-Anzeigen (siehe „Mess-Anzeigen“, Seite 96).
... für analoge Messwertausgänge	<ul style="list-style-type: none"> • Falls der S700 nur eine Messkomponente misst und zwei, drei oder vier Messstellen eingestellt sind, dann repräsentiert jeder Messwertausgang automatisch eine der Messstellen. Jeder Messwertausgang zeigt die aktuellen Messwerte an, solange „seine“ Messstelle aktiviert ist. Wenn andere Messstellen gemessen werden, zeigt der Messwertausgang konstant den letzten Messwert seiner Messstelle an (Halteverstärker-Funktion / „sample hold“). – Alle Einstellungen für Messwertausgang 1 gelten automatisch auch für die übrigen Messwertausgänge. • Wenn der S700 mehrere Messkomponenten misst oder mehr als vier Messstellen eingerichtet sind, geben alle Messwertausgänge ständig die aktuellen Messwerte der zugeordneten Messkomponenten aus. Zu welcher Messstelle die Messwerte gehören (d.h. welche Messstelle aktiv ist), kann über Schaltausgänge signalisiert werden (siehe „Konfiguration der Schaltausgänge“, Seite 119). Es ist nicht möglich, die Messwertausgänge bestimmten Messstellen zuzuordnen.
... für digitale Messwertausgaben	<ul style="list-style-type: none"> • In den Messwertausgaben über Schnittstelle (siehe „Digitale Messdaten ausgeben“, Seite 124) werden die Messwerte mit der Messstelle gekennzeichnet, von der sie stammen. • Nach dem Umschalten auf eine andere Messstelle werden diese Messwertausgaben vorübergehend unterbrochen, bis die eingestellte Totzeit abgelaufen ist (siehe „Messstellen-Wähler konfigurieren“, Seite 142).

8.17.3 Messstellen-Wähler konfigurieren

Funktion

Sie können einstellen, wie viele Messstellen der S700 „verwaltet“, und individuelle Zeiten für jede Messstelle programmieren. Um diese Funktion praktisch nutzen zu können, müssen Sie Schaltausgänge einrichten, mit denen der Messgasweg auf die Messstellen umgeschaltet wird (siehe „Konfiguration der Schaltausgänge“, Seite 119), und entsprechende externe Einrichtungen installieren (z. B. Magnetventile).

Einstellungen

- 1 Menü 625 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Messen → Messstellen-wähler).
- 2 Folgende Einstellungen durchführen:

Anzahl MST	<p>► Einstellen, wie viele Messstellen angeschlossen sind (bzw. wie viele davon benutzt werden sollen).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn nachträglich eine kleinere Anzahl eingestellt wird, werden die überzähligen Messstellen deaktiviert; die Einstellungen bleiben jedoch erhalten. • Wenn der S700 nur eine Messkomponente misst und weniger als 5 Messstellen eingestellt sind, beeinflusst dies die Funktion der Messwertausgänge; siehe „Konsequenzen der Messstellen-Wahl“, Seite 141.
Messdauer pro MST	<ol style="list-style-type: none"> 1 Die Messstelle wählen, für die die Einstellung gelten soll. 2 Einstellen, wie lange bei automatischer Messstellen-Wahl Messgas von dieser Messstelle zum S700 fließen soll (0 ... 3600 s). (Bestimmt die Aktivierungsdauer des betreffenden Schaltausgangs siehe „Konfiguration der Schaltausgänge“, Seite 119.)
Totzeit pro MST	<ol style="list-style-type: none"> 1 Die Messstelle wählen, für die die Einstellung gelten soll. 2 Einstellen, wie lange der S700 nach dem Aktivieren einer Messstelle warten soll, bevor er wieder Messwerte über die Schnittstelle #2 ausgibt (0 ... 300 s). Nach dieser Zeit sollen die Analysator-Module völlig mit dem neuen Messgas gefüllt sein und die zugehörigen Messwerte hundertprozentig anzeigen (Kriterien zur Einstellung siehe „Prüfgas-Wartezeit einstellen“, Seite 160).
MST aktivieren	<p>ja = Messstelle wird im Rahmen der automatischen Umschaltung aktiviert. [1] nein = Messstelle wird bei automatischer Umschaltung nie aktiviert (Aktivierung per Menübefehl und via Steuerausgang bleibt möglich).</p>
man/auto MST-wahl	<p>0 = automatische Messstellen-Wahl ist aktiviert (gemäß MST aktivieren und Messdauer pro MST). 1 bis 8 = die betreffende Messstelle ist aktiviert.</p>

[1] Steuereingänge mit der Funktion „MST x halten“ und „MST x auslassen“ haben Priorität vor dem automatischen Ablauf der Messstellen-Wahl; siehe „Konfiguration der Steuereingänge“, Seite 121.

8.18 Elektronische Ausgänge testen (Hardware-Test)

Funktion

Mit den Funktionen des Menüzeigs **Hardware-Test** können Sie jeden elektronischen Ausgang des S700 einzeln ansteuern und testen. Außerdem können Sie die digitalen Schnittstellen prüfen. Damit können Sie die Ausgänge des S700 testen oder die elektrischen Verbindungen und das Zusammenspiel mit angeschlossenen Geräten.

Die Hardware-Test-Funktion wird jeweils auf einen einzelnen Ausgang angewendet. Alle übrigen Ausgänge bleiben währenddessen in Betrieb.



VORSICHT: Risiko für angeschlossene Systeme

- Wenn die Testfunktion im Menü gestartet wird,
 - wird der betreffende Ausgang sofort auf den gewählten elektronischen Zustand gesetzt
 - ist die normale Betriebsfunktion dieses Ausgangs deaktiviert.
- Wenn einige Minuten lang keine Taste gedrückt wird, während die Testfunktion läuft, schaltet der getestete elektronische Ausgang automatisch wieder zurück in den Betriebszustand.
- ▶ Sicherstellen, dass der Test eines Status- oder Steuerausgangs keine Probleme bei angeschlossenen Stellen verursachen kann.
- ▶ Während des Test auf das automatische Rückschalten achten. Sicherstellen, dass das automatische Rückschalten keine Probleme verursachen kann.

Aufruf

- 1 Menü 72 aufrufen (Hauptmenü → Service → Hardware-Test).
- 2 Gewünschte Testfunktion wählen:

Messwertausgänge	1 Gewünschten Messwertausgang wählen (OUT1 ... OUT4). 2 Den Wert einstellen, den der Messwertausgang konstant anzeigen soll (0 mA = 0 % / 20 mA = 100 %).
Relais-Gruppe	Jedes Relais der Steuer- und Statusausgänge ^[1] kann einzeln aktiviert werden: ^[2] 1 Gewünschten Schaltausgang wählen (REL1 ... REL8). 2 [Enter] drücken, um den Status des Relais zu ändern. ^[3] - EIN = Relais ist aktiviert (Relais zieht an) - AUS = Relais ist deaktiviert (Relais fällt ab).
Transistor-Gruppe	Jeder Transistorausgang ^[1] kann einzeln aktiviert werden: ^[2] 1 Gewünschten Transistorausgang wählen (TR1 ... TR8). 2 [Enter] drücken, um den Status des Relais zu ändern. ^[3] - EIN = Ausgang ist aktiviert (Transistor leitet) - AUS = Ausgang ist deaktiviert (Transistor sperrt).
Test Schnittst. #1	Solange die Funktion gewählt ist, sendet der S700 zeilenweise die Zeichen, die auf dem Display angezeigt werden. Damit können Sie prüfen, ob die Datenübertragung zu einem angeschlossenen Gerät funktioniert. ^[4]
Test Schnittst. #2	

[1] Siehe „Schaltausgänge“, Seite 70.

[2] Die Aktivierung wird nach 60 Sekunden automatisch beendet – falls das nicht zuvor manuell geschieht.

[3] Beliebig oft wiederholbar (Ein/Aus-Schalter).

[4] Wenn ein angeschlossener Drucker nicht genau die angezeigten Zeichen wiedergibt, dann ist der Drucker möglicherweise nicht auf den Standard-ASCII-Zeichensatz eingestellt („US-Zeichensatz“).

8.19 Reset

Funktion

Ein **Reset** startet den Mikrocomputer des S700 neu, so wie es nach dem Netz-Einschalten passiert. Die Messwertverarbeitung beginnt danach neu. Alle gespeicherten Werte bleiben unverändert.

Prozedur



VORSICHT: Risiko für angeschlossene Geräte/Systeme

Während des Reset fallen alle Gerätefunktionen des S700 vorübergehend aus. Das gilt auch für Messwertausgaben und Statusmeldungen.

- ▶ Sicherstellen, dass diese Situation bei angeschlossenen Stellen keine Probleme verursachen kann.

-
- 1 Menü 75 aufrufen (**Hauptmenü** → **Service** → **Reset**).
 - 2 [Enter] drücken, um den Reset auszulösen.

9 Kalibrierung

9.1 Einführung in das Kalibrieren eines S700

Warum kalibrieren?

Es ist unvermeidbar, dass sich einige physikalische Eigenschaften der Analysator-Module im Laufe der Betriebszeit etwas ändern. Die Abweichung vom ursprünglichen Zustand bewirkt, dass die Messergebnisse etwas verändert sind, auch wenn die äußeren Bedingungen identisch bleiben. Diese allmähliche Änderung des Messverhaltens heißt Drift.

Um die Drift zu kompensieren, muss ein Gasanalysator regelmäßig kalibriert werden. Bei einer Kalibrierung wird zunächst das Messverhalten des Gasanalysators geprüft; dann werden die Abweichungen vom Sollzustand durch Nachjustierung ausgeglichen.

Wesentliche Messgrößen sind:

- Der messtechnische *Nullpunkt* (entspricht dem Messergebnis, wenn keine Ursache für den Messeffekt vorhanden ist bzw. sein sollte).
- Die *Empfindlichkeit* (bestimmt die Relation zwischen der Größe des Messeffekts und dem angezeigten Messwert).

Für jede Messkomponente gibt es eine Nullpunktsdrift und eine Empfindlichkeitsdrift, die einzeln ermittelt und kompensiert werden müssen.

Wie funktioniert eine Kalibrierung beim S700 prinzipiell?

Der S700 kompensiert die Driften bei einer Kalibrierung automatisch gemäß folgendem Prinzip:

- 1 In den S700 wird ein Prüfgas geleitet, dessen Sollwerte exakt bekannt sind. Die Sollwerte sind die tatsächlichen Konzentrationen der Messkomponenten in dem Prüfgas.
- 2 Der S700 ermittelt die Messwerte bei Anwesenheit des Prüfgases (Istwerte).
- 3 Der S700 errechnet die Driften, d.h. die Abweichungen der Istwerte von den Sollwerten.
- 4 Der S700 prüft, ob die Driften rechnerisch kompensiert werden können. Wenn das der Fall ist, werden die internen Verrechnungsparameter für Nullpunkt und Empfindlichkeit automatisch korrigiert. Wenn das nicht der Fall ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt; in diesem Fall muss das Analysator-Modul vom Kundendienst des Herstellers oder entsprechenden Fachkräften geprüft und neu justiert werden.

Um eine komplette Kalibrierung zu erhalten, muss dieser Vorgang theoretisch für jede Messkomponente zweimal durchgeführt werden – je einmal für den Nullpunkt und einmal für die Empfindlichkeit. Praktisch ist es meistens möglich, einige Vorgänge zusammenzufassen – z. B. eine Nullpunktkalibrierung für mehrere Messkomponenten.

Durchführen der Kalibrierungen

Sie können eine Kalibrierprozedur per Menüfunktionen manuell steuern und so eine Kalibrierung Schritt-für-Schritt selbst durchführen. Alternativ können Sie den S700 so programmieren, dass er die Kalibrierungen vollautomatisch ausführt – nach einem einzelnen Startbefehl oder in programmierten Zeitabständen. Und Sie können bis zu vier verschiedene automatische Kalibrierprozeduren programmieren, um unterschiedliche Anforderungen zu berücksichtigen; [siehe „Automatische Kalibrierungen konfigurieren“, Seite 157](#).

Wann ist eine Kalibrierung notwendig?

Der S700 sollte kalibriert werden

- nach einer Inbetriebnahme;
- während des Betriebs in regelmäßigen Abständen (etwa wöchentlich bis monatlich).

Kalibrierküvette als Ersatz für Prüfgase (UNOR, MULTOR)

Die Analysator-Module UNOR und MULTOR können mit einer „Kalibrierküvette“ ausgerüstet sein. Diese Option ermöglicht, die Empfindlichkeit von UNOR und MULTOR bei Routine-Kalibrierungen mit der Kalibrierküvette zu kalibrieren und insofern auf entsprechende Prüfgase zu verzichten; [siehe „Mögliche Vereinfachungen bei Kalibriergasen“, Seite 150](#).

Während die Kalibrierküvette aktiv ist, muss Nullgas durch den S700 strömen; der entsprechende Schaltausgang wird automatisch aktiviert. Die Sollwerte der Kalibrierküvette sollten Sie in gewissen Zeitabständen prüfen; [siehe „Kalibrierung der Kalibrierküvette \(Option\)“, Seite 172](#).

Grundsätzliche Varianten der Kalibrierprozedur

Eine Kalibrierung kann entweder automatisch oder manuell gesteuert ablaufen:

- **Automatische Kalibrierung**
Bei automatischen Kalibrierungen wird die Kalibrierprozedur vom S700 gesteuert, einschließlich der Zufuhr der Kalibriergase. Dies erfordert entsprechende Gasvorräte (z. B. in Druckflaschen) und automatisierte externe Umschalteneinrichtungen (z. B. Magnetventile), mit denen die Kalibriergase in den Gasanalysator geleitet werden können. Bevor eine automatische Kalibrierung gestartet wird, müssen die Sollwerte der Kalibriergase ([siehe Seite 158](#)), die Prüfgas-Wartezeit ([siehe Seite 160](#)) und das Kalibrier-Messintervall ([siehe Seite 161](#)) korrekt eingestellt sein. Nach diesen Vorbereitungen genügt dann ein Tastendruck in einem Menü oder ein Startsignal über einen Steuereingang, um die Kalibrierung durchzuführen.
Sie können auch regelmäßige automatische Starts programmieren; [siehe „Automatische Kalibrierungen konfigurieren“, Seite 157](#).
- **Manuelle Kalibrierung mit automatischer Zufuhr der Prüfgase**
Diese Variante erfordert die gleichen externen Installationen zur Kalibriergas-Zufuhr wie die automatische Kalibrierung. Den Ablauf der Kalibrierung steuern Sie jedoch selbst. Dies erlaubt eine gewisse Kontrolle der Kalibrierschritte, und Sie können einzelne Abschnitte der Kalibrierung wiederholen.
- **Manuelle Kalibrierung mit manueller Zufuhr der Prüfgase**
Auch in diesem Fall steuern Sie den Ablauf der Kalibrierung selbst. Jedoch wird die Gaszufuhr nicht vom S700 gesteuert, sondern Sie führen die Kalibriergase „manuell“ zu. Externe, steuerbare Einrichtungen sind dazu nicht erforderlich.



Bitte beachten Sie, dass für die Kalibrierung der Spezialversion „THERMOR 3K“ besondere Hinweise gelten → [siehe „Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K“, Seite 179](#).

9.2 Leitfaden für Kalibrierungen



Dieser Abschnitt enthält allgemeine Empfehlungen zur Zufuhr der Kalibriergase und zu den Kalibrierprozeduren. Spezialisierte Messsysteme (z. B. Prozessanwendungen mit komplexen Gasaufbereitungssystemen) können ein anderes, individuelles Kalibrierkonzept erfordern.

- 1 **Routine-Kalibrierungen:** Führen Sie im Zeitabstand der angegebenen Wartungsintervalle (siehe „Wartungsplan“, Seite 197) normale Kalibrierungen durch, wie in diesem Kapitel beschrieben. Beachten Sie dabei folgende Regeln:
 - **Prüfgas-Gemische erlaubt:** Bei den normalen Kalibrierungen können Sie Prüfgas-Gemische verwenden, die mehrere Messkomponenten enthalten.
 - **Messgaskühler einkalibrieren:** Wenn die Messgasaufbereitung einen Messgas-Kühler enthält, dann führen Sie Nullgas und Prüfgase vor dem Gaseintritt des Messgaskühlers zu (gilt auch für das Nullgas bei Kalibrierungen mit Kalibrierküvette). Dadurch ist der physikalische Einfluss des Kühlers bei Messungen und Kalibrierungen gleich und wird kompensiert.
 - **H₂O-Kalibrierung weglassen:** Kalibrieren Sie die Messkomponente H₂O nicht bei Routine-Kalibrierungen (weder Nullpunkt noch Empfindlichkeit).
- 2 **Voll-Kalibrierung:** Bei Analysatoren mit „interner Querempfindlichkeitskompensation“ (Option) sollten Sie in bestimmten, größeren Zeitabständen eine Voll-Kalibrierung durchführen. Auch nach bestimmten technischen Änderungen ist eine Voll-Kalibrierung erforderlich – siehe „Voll-Kalibrierung“, Seite 166.

9.3 Kalibriergase

9.3.1 Einstellbare Kalibriergase

Beim S700 können Sie die Sollwerte für 6 verschiedene Kalibriergase vorgeben:

- 2 „Nullgase“ zur Nullpunktkalibrierung aller Messkomponenten (siehe „Nullgase (Kalibriergase zur Nullpunktkalibrierung)“, Seite 148)
- 4 „Prüfgase“ zur Empfindlichkeitskalibrierung (siehe „Prüfgase zur Empfindlichkeitskalibrierung“, Seite 149)

Die Sollwerte müssen vor dem Start einer Kalibrierung eingestellt werden.



- Dieses Handbuch enthält eine Tabelle, in der Sie die Sollwerte der Kalibriergase notieren können → siehe „Merktabelle: Messkomponenten und Kalibriergase“, Seite 233).
- Sie können 4 verschiedene automatische Kalibrierungen programmieren, mit beliebigen Kombinationen der 6 Kalibriergase → siehe „Die Möglichkeit verschiedener automatischer Kalibrierungen“, Seite 156.

9.3.2 Nullgase (Kalibriergase zur Nullpunktkalibrierung)

Standard-Nullgas

Ein Nullgas darf bei den Messkomponenten, deren messtechnischer Nullpunkt mit diesem Gas kalibriert wird, normalerweise keinen Messeffekt verursachen (Sollwerte: „0“). In der Regel wird daher Stickstoff verwendet – je nach Anwendungsfall in der Qualität „technisch“ oder „reinst“.

Auch für Nullgase können Sie bestimmte Sollwerte einstellen. Dadurch können Sie in besonderen Anwendungsfällen auch Nullgase verwenden, die gewisse Messeffekte verursachen. Sie müssen die Effekte quantitativ genau kennen und bei der Einstellung der Nullgas-Sollwerte korrekt berücksichtigen (Anwendung für OXOR-P [siehe „Querempfindlichkeitskompensation bei OXOR-P“](#), Seite 178).

Besondere Nullgase

- *Luft*: In manchen Fällen kann als Nullgas Luft verwendet werden; [siehe „Mögliche Vereinfachungen bei Kalibriergasen“](#), Seite 150.
- *Trägergas*: Bei manchen Anwendungen ist der S700 auf eine bestimmte Grundzusammensetzung des Messgases optimiert („Trägergas“). In diesem Fall muss als Nullgas möglicherweise ein Gasgemisch verwendet werden, das dem Trägergas entspricht.
- *H₂O-Querempfindlichkeit*: Für Messkomponenten mit einer unkompenzierten H₂O-Querempfindlichkeit gelten besondere Hinweise; [siehe „Kalibrierung von H₂O-querempfindlichen Messkomponenten“](#), Seite 178.
- *Analysator-Modul UNOR mit Option „strömendes Vergleichsgas“*: Bei einem S700 mit dieser Ausstattung müssen Sie zur Kalibrierung der Messkomponenten, die mit dem UNOR-Modul gemessen werden, als Nullgas das Vergleichsgas verwenden; [siehe „Messbereiche anzeigen“](#), Seite 99.
- *Analysator-Modul THERMOR*: Zur Nullpunktkalibrierung von Messkomponenten, die mit einem THERMOR-Modul gemessen werden, müssen Sie das Gas oder Gasgemisch verwenden, das auf dem Gehäuse vermerkt ist (physikalischer Nullpunkt) – z. B. trockene Luft, N₂, H₂, He, CO, CH₄, Ar oder ein anderes Gas oder Gasgemisch.
- *THERMOR und OXOR-P*: Das Nullgas darf auch die Messkomponente enthalten, die vom THERMOR-/OXOR-P-Modul gemessen wird – und zwar bis zu einer Konzentration, die 80 % der physikalischen Messspanne entspricht. Die Sollwerte von Null- und Prüfgas müssen in jedem Fall um mindestens 10 % differieren (bezogen auf die physikalische Messspanne).
- *OXOR-P*: Bei Anwendungen, bei denen große Querempfindlichkeiten auftreten, kann als Nullgas das „Störgas“ verwendet werden oder ein Gasgemisch, das die durchschnittliche Zusammensetzung des Messgases repräsentiert. Auf diese Weise können die Querempfindlichkeiten bei Kalibrierungen physikalisch kompensiert werden; [siehe „Querempfindlichkeitskompensation bei OXOR-P“](#), Seite 178.
- *THERMOR 3K*: Zur Nullpunktkalibrierung der Spezialversion THERMOR 3K brauchen Sie reines CO₂; [siehe „Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K“](#), Seite 179.

9.3.3 Prüfgase zur Empfindlichkeitskalibrierung

Mit „Prüfgasen“ wird die Empfindlichkeit kalibriert. Ein Prüfgas ist ein Gemisch aus Nullgas und einer Messkomponente; in vielen Fällen können Sie bei Bedarf auch Prüfgas-Gemische mit mehreren Messkomponenten verwenden.

Passende Sollwerte

Die Sollwerte eines Prüfgases sind die tatsächlichen Konzentrationen der Messkomponenten im Prüfgas.

- **Standard-Sollwerte:** Die Sollwerte können 10 ... 120 % vom Endwert des betreffenden physikalischen Messbereichs betragen – siehe **Min.-wert** und **Max.-wert** im Einstellungsmenü; siehe [„Sollwerte der Kalibriergase einstellen“](#), Seite 158. Für präzise Kalibrierungen sollten die Sollwerte 60 ... 100 % des physikalischen Messbereichs-Endwerts betragen. – Das gilt nicht für das Prüfgas zur H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung; siehe [„Prüfgas-Zufuhr für H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung“](#), Seite 174.
- **Sollwert für THERMOR:** Das empfohlene Prüfgas zur Empfindlichkeitskalibrierung des THERMOR-Moduls ist auf dem Gehäuse des S700 angegeben.
- **Sollwert für THERMOR 3K:** Zur Empfindlichkeitskalibrierung der Spezialversion THERMOR 3K brauchen Sie reines H₂; siehe [„Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K“](#), Seite 179.
- **Sollwert für OXOR-P (Messkomponente O₂):** Wenn der Endwert des physikalischen Messbereichs 25 Vol.-% beträgt, kann als Prüfgas möglicherweise atmosphärische Frischluft verwendet werden (Sollwert für O₂: 21 Vol.-%).



HINWEIS:

- ▶ Falls separate Informationen zu den erforderlichen Prüfgasen mitgeliefert wurden: Diese Hinweise vorrangig beachten.
- ▶ Wenn ein Prüfgas geändert wurde (z. B. neue Prüfgasflasche): Nicht vergessen, den Prüfgas-Sollwert im S700 anzupassen.

Prüfgas-Gemische

Ein Prüfgas-Gemisch ist ein Gemisch aus Nullgas und mehreren Messkomponenten. Mit einem Prüfgas-Gemisch können Sie die Empfindlichkeit mehrerer Messkomponenten simultan kalibrieren. Sie könnten ein Prüfgas-Gemisch auch zur Kalibrierung mehrerer Gasanalysatoren mit unterschiedlichen Messkomponenten verwenden.

In den meisten Anwendungsfällen dürfen Sie solche Prüfgas-Gemische verwenden. In folgenden Fällen dürfen Sie Prüfgas-Gemische jedoch *nicht* verwenden:

- wenn die gemeinsame Anwesenheit der Gaskomponenten physikalische Störeffekte erzeugen könnte, die die Gasanalyse behindern
- wenn die Gaskomponenten chemisch miteinander reagieren können
- wenn die Gemischkomponenten im S700 Querempfindlichkeitseffekte bei jenen Messkomponenten erzeugen, die kalibriert werden sollen, und diese Querempfindlichkeitseffekte nicht automatisch kompensiert werden
- wenn separate Informationen mitgeliefert wurden, die auf ein Verbot von Prüfgas-Gemischen hinweisen.

Prüfgas-Kriterien bei Querempfindlichkeiten

- Wenn der S700 mit einer Querempfindlichkeits- oder Trägergaskompensation (Optionen) arbeitet, dann beachten Sie bitte die Hinweise in [„Konsequenzen von automatischen Kompensationen“](#) (siehe Seite 224).
- Wenn der S700 Messkomponenten hat, deren Messung eine H₂O-Querempfindlichkeit hat, die *nicht kompensiert* ist, dann beachten Sie bitte die Hinweise in [„Kalibrierung von H₂O-querempfindlichen Messkomponenten“](#) (siehe Seite 178).

9.3.4 Mögliche Vereinfachungen bei Kalibriergasen

Luft als Kalibriergas

In manchen Fällen kann zur Kalibrierung atmosphärische Frischluft verwendet werden. Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

- Falls ein Messgas-Kühler in der Messgas-Zufuhr verwendet wird und Ihr S700 mit interner H₂O-Querempfindlichkeitskompensation arbeitet (siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31), sollte die Luft nicht direkt in den S700 geleitet werden, sondern über den Messgas-Kühler; siehe „Korrekte Zufuhr der Kalibriergase“, Seite 151.
- Falls Ihr S700 zur O₂-Messung das Analysator-Modul OXOR-P verwendet, ist Luft zur Nullpunktkalibrierung nicht geeignet, denn Luft enthält O₂. Sie können Luft jedoch zur Empfindlichkeitskalibrierung verwenden, wenn der Messbereich es erlaubt.
- Falls Ihr S700 zur O₂-Messung das Analysator-Modul OXOR-E verwendet, kann die Nullpunktkalibrierung der O₂-Messung entfallen; siehe „Analysator-Module für O₂-Messung“, Seite 30. In diesem Fall bleibt es möglich, Luft zur Nullpunktkalibrierung der übrigen Messkomponenten zu verwenden: Stellen Sie dazu die Sollwerte für Nullgas so ein, dass O₂ von der Nullpunktkalibrierung ausgeschlossen ist; siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158.

Kalibrierküvette (UNOR/MULTOR)

Die Analysator-Module UNOR und MULTOR können mit einer „Kalibrierküvette“ ausgerüstet sein (siehe „Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29). In diesem Fall brauchen Sie für Routine-Kalibrierungen nur ein Nullgas. Wenn als Nullgas Luft verwendet werden kann, brauchen Sie für Routine-Kalibrierungen nur Luft.

OXOR-E + UNOR/MULTOR mit Kalibrierküvette

Wenn Ihr S700 diese Ausstattung hat und der Endwert des physikalischen O₂-Messbereichs mindestens 21 Vol.-% beträgt, können Sie Routine-Kalibrierungen mit Luft als einzigem Kalibriergas durchführen. Verwenden Sie die Luft zur Nullpunktkalibrierung von UNOR und MULTOR, für OXOR-E (O₂-Messung) zur Empfindlichkeitskalibrierung. Zur Empfindlichkeitskalibrierung von UNOR/MULTOR aktivieren Sie die Kalibrierküvette.

So bereiten Sie eine automatische Kalibrierung für dieses Verfahren vor:

- 1 Die Sollwerte für ein Nullgas so einstellen, dass O₂ von der Nullpunktkalibrierung ausgeschlossen ist (Sollwert für O₂: „ - . - “; siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158).
- 2 Eines der Prüfgase zur Empfindlichkeitskalibrierung von O₂ verwenden. Für dieses Prüfgas folgende Sollwerte einstellen:
 - Sollwert für O₂: 20.9 vol.-% (O₂-Gehalt atmosphärischer Luft).
 - Sollwerte für alle übrigen Messkomponenten = „ - . - “.
- 3 Den Schaltausgang für dieses Prüfgas mit dem Schaltausgang für das Nullgas verbinden.
- 4 Die übrigen Prüfgase von der Kalibrierung ausschließen; siehe „Automatische Kalibrierungen konfigurieren“, Seite 157.
- 5 Im gleichen Menü die Kalibrierküvette aktivieren (Sollwerte der Kalibrierküvette siehe „Kalibrierung der Kalibrierküvette (Option)“, Seite 172).

So läuft dann eine automatische Kalibrierung ab:

- 1 Luft wird als Nullgas zugeführt: Nullpunktkalibrierung für UNOR/MULTOR.
- 2 Luft wird als Prüfgas zugeführt: Empfindlichkeitskalibrierung für OXOR-E.
- 3 kalibrierküvette wird aktiviert: Empfindlichkeitskal. für UNOR/MULTOR.

9.3.5 Korrekte Zufuhr der Kalibriergase

Zufuhrdruck bei Geräten ohne eingebaute Messgaspumpe

- ▶ Die Kalibriergase mit gleichem Vordruck wie das Messgas einleiten.

Zufuhrdruck bei Geräten mit eingebauter Messgaspumpe (Option)

- ▶ Dafür sorgen, dass die Messgaspumpe ausgeschaltet ist, während die Kalibriergase zugeführt werden. *Mögliche Methoden:*
 - Die Pumpe jeweils manuell ausschalten; [siehe „Gaspumpe ein-/ausschalten“, Seite 103.](#)
 - Die automatische Abschaltung aktivieren; [siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158.](#)
- ▶ Die Kalibriergase mit geringem Überdruck einleiten (50 ... 100 mbar).



HINWEIS:

Zu großer Überdruck kann die eingebaute Messgaspumpe beschädigen.

- ▶ Bei Geräten mit interner Messgaspumpe darauf achten, dass der Zufuhrdruck der Kalibriergase begrenzt ist (Einstellung der Druckregler prüfen).

Volumenstrom

- ▶ Den Volumenstrom (Durchfluss) der Kalibriergase so einstellen, dass er etwa dem Volumenstrom des Messgases entspricht.

Physikalische Einflüsse



Die Kalibriergase sollten möglichst denselben Einflüssen ausgesetzt sein wie das Messgas. Wenn z. B. Einrichtungen zur Messgasaufbereitung vorhanden sind (z. B. Filter), dann sollten auch die Kalibriergase durch die Messgasaufbereitung strömen, bevor sie in den Gasanalysator gelangen.

- ▶ Die Kalibriergase grundsätzlich unter den gleichen Bedingungen wie das Messgas in den Gasanalysator leiten.
- ▶ *Wenn ein Messgas-Kühler verwendet wird:* Alle Kalibriergase durch den Messgas-Kühler strömen lassen, bevor sie in den Gasanalysator gelangen (Schema [siehe Abb. 8, Seite 46](#)).

Ausnahme: Nullgas bei der Kalibrierung der Messkomponente H₂O ([siehe „Kalibrierung der Messkomponente H₂O“, Seite 173](#)).




- Physikalische Störeffekte mit einem Messgas-Kühler → [siehe „Störeffekte mit einem Messgas-Kühler“, Seite 227](#)
- Hinweise zu Kalibrierungen mit einem Messgas-Kühler → [siehe „Kalibrierungen mit einem Messgas-Kühler“, Seite 228](#)

9.4 Manuelle Kalibrierung

9.4.1 Varianten der Kalibriergas-Zufuhr

Bei einer manuellen Kalibrierung steuern Sie den Ablauf der Kalibrierprozedur. Für die Zufuhr der Kalibriergase gibt es zwei Möglichkeiten:

- *Manuelle Zufuhr:* Sie stellen die Zufuhr der Kalibriergase manuell her (z. B. externe Ventile umschalten oder öffnen).
- *Automatische Zufuhr:* Sie installieren externe Installationen zur Kalibriergas-Zufuhr genauso wie für automatische Kalibrierungen (Prüfgasflaschen und Magnetventile, die mit den Schaltausgängen des S700 verbunden sind). Sobald Sie während der Kalibrierprozedur ein Kalibriergas wählen, wird es automatisch zugeführt.

 Hinweise zur korrekten Zufuhr der Kalibriergase → [siehe „Korrekte Zufuhr der Kalibrier-gase“, Seite 151](#)

9.4.2 Manuelle Kalibrierprozedur durchführen

Start der Prozedur

► Hauptmenü → kalibrieren → Manuelle Prozedur wählen.

Manuelle Prozedur 1 Nullgas 1 2 Nullgas 2 3 Prüfgas 3 4 Prüfgas 4 5 Prüfgas 5 6 Prüfgas 6 7 Kalibrierküvette 8 Autom. Starts	<ul style="list-style-type: none"> • Beginnen Sie eine Kalibrierung immer mit einer Nullpunktkalibrierung (Nullgas).
---	--

Prozedur für manuelle Nullpunktkalibrierung

Manuelle Prozedur 1 Nullgas 1 2 Nullgas 2 3 Prüfgas 3 4 Prüfgas 4 5 Prüfgas 5 6 Prüfgas 6 7 Kalibrierküvette 8 Autom. Starts	<ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie das Nullgas, für das passende Sollwerte eingestellt sind. Wenn Sie mit automatischer Zufuhr der Kalibriergase arbeiten, muss das Gas entsprechend verfügbar sein.
Manuelle Prozedur Nullgas 2 O2 0.00 CO2 0.00 NO 0.00 Nullpunktskalibr. mit ENTER starten! Zurück : ESCAPE	← eingestellte Sollwerte für Nullpunkt ← (siehe Seite 158) ← 1 Falls die Zufuhr des Nullgases <i>nicht</i> automatisch gesteuert wird, leiten Sie jetzt das Nullgas in den S700. 2 Drücken Sie [Enter], um den internen Vorgang zu starten.

<p>Manuelle Prozedur Nullgas 2</p> <p>Status: warten..</p> <p>O2 0.27 vol%</p> <p>CO2 -0.46 ppm</p> <p>NO 0.18 mg/m3</p> <p>Bitte warten ...</p> <p>Abbruch : ESCAPE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nach dem Start läuft die Prüfgas-Wartezeit ab (Warten..; siehe „Prüfgas-Wartezeit einstellen“, Seite 160). Danach werden die Istwerte gemessen (Messen..); die Mindestdauer des Messens ist das eingestellte Kalibrier-Messintervall (siehe „Kalibrier-Messintervall einstellen“, Seite 161). – Hinweis: Die angezeigten Istwerte sind driftkompensiert entsprechend der bisherigen Kalibrierung (keine „Rohwerte“). <ol style="list-style-type: none"> 1 Warten Sie, bis Beenden: ENTER erscheint. 2 Warten Sie, bis alle angezeigten Werte konstant bleiben oder auf gleich bleibendem Niveau leicht schwanken. 3 Drücken Sie dann [Enter].
<p>Manuelle Prozedur Nullgas 2</p> <p>Status: Messen..</p> <p>O2 0.31 vol%</p> <p>CO2 -0.44 ppm</p> <p>NO 0.11 mg/m3</p> <p>Beenden : ENTER</p> <p>Abbruch : ESCAPE</p>	<p>Wenn Sie [Enter] drücken, akzeptiert der S700 die angezeigten Werte als Istwerte und berechnet die Abweichung von den Sollwerten (= Driften).</p> <p>Sie können die Kalibrierung abbrechen, indem Sie [Esc] drücken.</p>
<p>Manuelle Prozedur Nullgas 2</p> <p>O2 1.77 %</p> <p>CO2 -3.05 %</p> <p>NO 0.91 %</p> <p>Speichern: ENTER</p>	<p>← errechnete Werte für absolute Nullpunktsdrift^[1]</p> <p>← (Erklärung siehe „Drift anzeigen“, Seite 102)</p> <p>←</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie [Enter], um diese Driften vom S700 kompensieren zu lassen. • Drücken Sie [Esc], wenn Sie die angezeigten Werte nicht akzeptieren wollen (vorherige Kalibrierung des Nullpunkts bleibt erhalten).

[1] = Gesamte (akkumulierte) Drift seit dem letzten Drift-Reset (siehe „Drift-Reset“, Seite 165) oder der letzten Grundkalibrierung (siehe „Grundkalibrierung“, Seite 167).

Prozedur für manuelle Empfindlichkeitskalibrierung



VORSICHT: Risiko falscher Kalibrierung

- ▶ Vor einer Empfindlichkeitskalibrierung immer die zugehörige Nullpunktkalibrierung machen.
- ▶ Empfindlichkeitskalibrierungen für die Messkomponente H₂O nach der besonderen Methode machen; [siehe „Kalibrierung der Messkomponente H₂O“, Seite 173](#).
Sonst wird die Kalibrierung falsch.

Manuelle Prozedur 1 Nullgas 1 2 Nullgas 2 3 Prüfgas 3 4 Prüfgas 4 5 Prüfgas 5 6 Prüfgas 6 7 Kalibrierküvette 8 Autom. Starts	<ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie das Prüfgas, für das passende Sollwerte eingestellt sind. Wenn Sie mit automatischer Zufuhr der Kalibriergase arbeiten, muss das Gas entsprechend verfügbar sein. • Wenn das betreffende Analysator-Modul eine Kalibrierküvette hat, können Sie auch Kalibrierküvette wählen.
Manuelle Prozedur	Die weiteren Arbeitsschritte sind wie bei einer manuellen Nullpunktkalibrierung (siehe Seite 152). Führen Sie dabei statt Nullgas das passende Prüfgas zu. ^[1]

[1] Wenn Sie „Kalibrierküvette“ gewählt haben, muss weiterhin *Nullgas* zugeführt werden; [siehe „Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29](#).

Ende der Kalibrierprozedur

Nach erfolgreicher Nullpunktkalibrierung und Empfindlichkeitskalibrierung aller Messkomponenten ist der S700 korrekt kalibriert.

Um zur Mess-Anzeige zurückzuschalten:

- 1 Drücken Sie so oft [Esc], bis das **Hauptmenü** erscheint.
- 2 Wählen Sie die gewünschte **Mess-Anzeige** ([siehe „Mess-Anzeigen“, Seite 96](#)).

9.5 Automatische Kalibrierungen

9.5.1 Voraussetzungen für automatische Kalibrierungen

Für korrekte automatische Kalibrierungen gibt es folgende Voraussetzungen:

1	Es sind externe Einrichtungen installiert, mit denen die Kalibriergase automatisch zugeführt werden. Diese Einrichtungen sind mit den entsprechenden Steuer- ausgängen des S700 verbunden.	siehe „Projektierung der Messgas- Zufuhr“, Seite 46 siehe „Konfiguration der Schaltaus- gänge“, Seite 119
2	Die nötigen Kalibriergase sind verfügbar (Gasflaschen angeschlossen u. ausreichend gefüllt) und werden korrekt zugeführt.	siehe „Korrekte Zufuhr der Kalibrier- gase“, Seite 151
3	Es ist mindestens eine automatische Kalibrierung programmiert.	siehe „Die Möglichkeit verschiede- ner automatischer Kalibrierungen“, Seite 156
4	Die vorgesehenen Kalibriergase sind passend ausgewählt.	siehe „Automatische Kalibrierungen konfigurieren“, Seite 157
5	Die Sollwerte der Kalibriergase sind korrekt eingestellt.	siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158
6	Prüfgas-Wartezeit und Kalibrier-Messintervall sind pas- send zur Messanlage eingestellt.	siehe „Prüfgas-Wartezeit einstel- len“, Seite 160 siehe „Kalibrier- Messintervall einstellen“, Seite 161
7	<i>Falls der S700 die autom. Kalibrierungen selbst starten soll:</i> Zeitabstand und Zeitpunkt des ersten Starts sind pas- send eingestellt.	siehe „Automatische Kalibrierungen konfigurieren“, Seite 157
8	<i>Falls ein Steuereingang mit der Funktion „Servicesperre“ eingrichtet ist:</i> Dieser Steuereingang ist nicht aktiviert.	siehe „Verfügbare Steuerfunktio- nen“, Seite 121



Einige dieser Einstellungen können Sie unter **Information** abfragen → siehe
„Einstellungen der automatischen Kalibrierungen anzeigen“, Seite 162.

9.5.2 Die Möglichkeit verschiedener automatischer Kalibrierungen

Variationsmöglichkeiten

Sie können vier verschiedene automatische Kalibrierungen programmieren, bei denen Sie folgende Parameter individuell festlegen können:

- verwendete Kalibriergase
- Startzeit der automatischen Kalibrierung
- Zeitabstand der automatischen Starts

Alle übrigen Einstellungen für automatische Kalibrierungen (z. B. Drift-Grenzwerte) gelten für alle programmierten Kalibrierungen.

Anwendungsmöglichkeiten

- Falls Sie für jede automatische Kalibrierung ein eigenes Prüfgas verwenden (siehe „[Sollwerte der Kalibriergase einstellen](#)“, Seite 158), können Sie vier unabhängige automatische Kalibrierungen erzeugen.
- Sie können eine bestimmte Messkomponente häufiger kalibrieren lassen als andere – z. B. wenn das betreffende Analysator-Modul in einem empfindlichen Messbereich arbeitet. Dazu bestimmen Sie bei einem der Prüfgase nur den Sollwert für diese Messkomponente (Sollwerte der übrigen Messkomponenten = „ – “) und konfigurieren eine automatische Kalibrierung mit diesem Prüfgas und kleinen Zeitabständen.
- Sie lassen die schnelle Empfindlichkeitskalibrierung mit Kalibrierküvette (siehe „[Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR](#)“, Seite 29) häufiger ablaufen als Kalibrierungen mit Prüfgasen. Dazu konfigurieren Sie eine der automatischen Kalibrierungen so, dass zur Empfindlichkeitskalibrierung nur die Kalibrierküvette verwendet wird, und programmieren für diese automatische Kalibrierung kleine Zeitabstände.

9.5.3 Automatische Kalibrierungen konfigurieren

- 1 Menü 631 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Kalibrieren → Automatische Kal.).
- 2 Die automatische Kalibrierung wählen (1 ... 4), die konfiguriert werden soll.
- 3 Folgende Einstellungen durchführen:

Autom. Kal. - Modus	<p>Angezeigt werden Nullgas 1 ... 2, Prüfgas 3 ... 6 und ggf. Kal. -Küvette (siehe „Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29), jeweils mit</p> <p>ja = wird bei dieser automatischen Kalibrierung verwendet nein = wird nicht verwendet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um einen Status zu ändern, einmal die betreffende Zifferntaste drücken. • Wenn für alle Kalibriergase (und die Kalibrierküvette) „nein“ eingestellt ist, dann ist diese automatische Kalibrierung „außer Betrieb“ und kann nicht gestartet werden. <p>Bei der Kalibrierprozedur werden die Kalibriergase (und die Kalibrierküvette) nacheinander in der angezeigten Reihenfolge aktiviert.</p>
Autom. Kal. - Intervall	<p>Zeitabstand (Tage/Stunden), in dem diese automatische Kalibrierung regelmäßig automatisch startet. Die passende Einstellung hängt davon ab, wie stark Ihr S700 driftet (hängt von der Applikation, den Analysator-Modulen und deren Messbereichen ab) und welche driftbedingte Abweichung der Messgenauigkeit Sie tolerieren können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standardwert: 1 ... 7 Tage (01-00 ... 07-00) • Einstellung bei schwierigen Anwendungen (hohe Messempfindlichkeit) oder hohen Anforderungen (hohe Messgenauigkeit): 12 bis 24 Stunden (00-12 ... 01-00). • Wenn Sie für diese autom. Kalibrierung <i>keine automatischen</i> Starts wünschen, 00 Tage/ 00 Stunden einstellen. • Falls der Autom. Kal. -Tag „heute“ war und die Autom. Kal. -Uhrzeit schon verstrichen ist, ist der Autom. Kal. -Tag automatisch auf den nächsten Tag geändert. • Prüfen Sie vorsichtshalber auch den Autom. Kal. -Tag.
Autom. Kal. - Uhrzeit	<p>Uhrzeit und Datum, an dem der nächste Start dieser automatischen Kalibrierung stattfindet.</p>
Autom. Kal. - Tag	<ul style="list-style-type: none"> • Die späteren Start-Zeitpunkte bestimmt das Autom. Kal. - Intervall (siehe oben). • Sie können den Start-Zeitpunkt jederzeit verschieben, indem Sie einfach den Zeitpunkt neu einstellen. Das Autom. Kal. - Intervall beginnt nach jener Kalibrierung neu. <p>Falls der Zeitpunkt in der Vergangenheit liegen würde, wird Falsche Eingabe angezeigt. Wenn das bei der Eingabe des heutigen Datums passiert, dann müssen Sie zunächst die Autom. Kal. -Uhrzeit so ändern, dass der Start in der Zukunft liegen wird.</p>



Wenn der Start-Zeitpunkt einer automatischen Kalibrierung in eine andere laufende Kalibrierprozedur fällt, wird diese Kalibrierung nach dem Ende der laufenden Kalibrierung gestartet.

9.5.4 Sollwerte der Kalibriergase einstellen

Funktion

Damit eine automatische Kalibrierung korrekt funktioniert, müssen die Sollwerte der Kalibriergase so eingestellt sein, dass sie den tatsächlichen Konzentrationen der einzelnen Messkomponenten in den Kalibriergasen (siehe „Kalibriergase“, Seite 147) entsprechen.

Sie können außerdem wählen, ob während der Zufuhr des Kalibriergases die eingebaute Gaspumpe (Option) und der Schaltausgang „Pumpe extern“ (sofern eingerichtet) automatisch deaktiviert werden.



Welche der eingestellten Prüfgase bei einer automatischen Kalibrierung überhaupt verwendet werden, bestimmen Sie mit dem **Autom. Kal. -Modus** (siehe „Automatische Kalibrierungen konfigurieren“, Seite 157).

Einstellung

- 1 Menü 632 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → kalibrieren → Sollwerte).
- 2 Ein **nullgas** oder **Prüfgas** wählen. – Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt.



Informationen zum Menüpunkt **kal. -Küvette** (Option) → siehe „Kalibrierung der Kalibrierküvette (Option)“, Seite 172.

- 3 **Gaspumpe** aufrufen und einstellen, ob die eingebaute Gaspumpe (Option) und der Schaltausgang „Pumpe extern“ während der Zufuhr dieses Kalibriergases aktiviert bleibt (**EIN**) oder deaktiviert wird (**AUS**).
- 4 Aus der angezeigten Liste eine Messkomponente wählen und im folgenden Menü den Sollwert eingeben, d.h. die Konzentration der Messkomponente in diesem Prüfgas. *Achtung:* Wenn das Prüfgas diese Messkomponente nicht enthält, müssen Sie den Sollwert auf „-.-“ einstellen (Rücktaste/Backspace drücken) – nicht auf „0“.



VORSICHT: Risiko falscher Kalibrierung

- ▶ Für Messkomponenten, die im Prüfgas nicht enthalten sind, den Sollwert nicht auf „0“ einstellen, sondern auf „-.-“.
 - ▶ Nicht vergessen, die Sollwerte anzupassen, falls ein Prüfgas geändert wurde (z. B. nach Erneuern der Prüfgasflasche).
- Sonst wird die Kalibrierung falsch.



Wenn Sie einen Sollwert auf „-.-“ einstellen, wird die betreffende Messkomponente bei diesem Kalibriergas nicht berücksichtigt – wird also mit diesem Kalibriergas nicht kalibriert. Das funktioniert auch, wenn das Kalibriergas diese Messkomponente enthält.

9.5.5 Drift-Grenzwerte einstellen

Funktion

Nach jeder Kalibrierung vergleicht der S700 den eingestellten Drift-Grenzwert mit der errechneten „absoluten Drift“ jeder Messkomponente (siehe „Drift anzeigen“, Seite 102). Die Überschreitung eines Drift-Grenzwerts wird in zwei Stufen gemeldet:

- 1 Wenn eine Drift 100 ... 120 % des Drift-Grenzwerts beträgt, zeigt der S700 die Meldung **SERVICE: N-Drift** oder **SERVICE: E-Drift** an (+ betreffende Messkomponente) und aktiviert die LED Service und den Statusausgang „Störung“.
- 2 Sobald die Drift mehr als 120 % des Drift-Grenzwert beträgt, lautet die Meldung **FEHLER: N-Drift** oder **FEHLER: E-Drift**. Der Statusausgang „Ausfall“ wird aktiviert (zusätzlich) und die LED Function leuchtet rot.



Hinweise zu den angezeigten Meldungen siehe „Statusmeldungen (in alphabetischer Reihenfolge)“, Seite 210.

Anwendungsmöglichkeiten

Ursache der Driften sind z. B. Verschmutzungen, mechanische Veränderungen, Alterungseffekte. Es ist nicht sinnvoll, kontinuierlich ansteigende „absolute Driften“ immer weiter rechnerisch zu kompensieren. Stattdessen sollte, wenn eine „absolute Drift“ sehr groß geworden ist, das betreffende Analysator-Modul inspiziert und neu justiert werden (z. B. reinigen, Grundkalibrierung durchführen).

Sie können für diese Angelegenheit eine automatische Überwachung einrichten, indem Sie Drift-Grenzwerte für die Messkomponenten einstellen – z. B. 20 % (Maximalwert: 50 %).



Beim Analysator-Modul OXOR-E können Sie Drift-Grenzwerte nutzen, um das Ende der Lebensdauer des Moduls zu überwachen → siehe „Erneuern des O₂-Sensors im OXOR-E-Modul“, Seite 204.

Einstellung

- 1 Menü 633 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Kalibrieren → Drift-Grenzwerte).
- 2 Folgende Einstellungen durchführen:

Messkomponente	Messkomponente für die folgenden Einstellungen
Nullp.-Driftgrenze	Gewünschter Drift-Grenzwert
Empf.-Driftgrenze	

9.5.6 Externes Kalibrier-Signal ignorieren lassen

Funktion

Falls Steuereingänge mit der Funktion „Auto.Kal. Start“ eingerichtet sind (= Start von automatischen Kalibrierungen, [siehe Seite 121](#)), können Sie entscheiden, ob der S700 dieses Eingangssignal berücksichtigt oder ignoriert.

Einstellung

- 1 Menü 634 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → kalibrieren → Ext. Kal.-Signal).
- 2 Gewünschten Modus wählen:

AUS	Eingangssignal wird ignoriert
EIN	Eingangssignal kann automatische Kalibrierung auslösen

9.5.7 Prüfgas-Wartezeit einstellen

Funktion

Die Prüfgas-Wartezeit bestimmt, wie lange der S700 nach dem Umschalten auf ein Kalibriergas warten muss, bevor die Messwerte zur Kalibrierung verwendet werden können.

Die Wartezeit soll etwa der Ansprechzeit (Totzeit + 100%-Zeit) des S700 entsprechen. Um die Ansprechzeit zu ermitteln, prüfen Sie für jede Messkomponente, wie lange es nach dem Umschalten auf ein Kalibriergas dauert, bis der angezeigte Messwert konstant bleibt. Die längste Ansprechzeit ist maßgeblich.



VORSICHT: Risiko falscher Kalibrierung

Wenn die Prüfgas-Wartezeit zu kurz eingestellt ist, werden die automatischen Kalibrierungen falsch.

- ▶ Die Prüfgas-Wartezeit lieber zu lang wählen als zu kurz.



- Die Prüfgas-Wartezeit sollte nicht länger als nötig sein, um die Ausfallzeit des S700 während der Kalibrierprozedur zu minimieren.
- Am Ende der Kalibrierprozedur, nach dem Zurückschalten auf das Messgas, läuft noch einmal eine Prüfgas-Wartezeit ab. Diese letzte Wartezeit gehört noch zur Kalibrierprozedur – mit entsprechenden Konsequenzen für Statusmeldungen und Messwertausgänge.
- Die Prüfgas-Wartezeit gilt auch für manuelle Kalibrierungen ([siehe „Manuelle Kalibrierung“, Seite 152](#)).

Einstellung

- 1 Menü 635 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → kalibrieren → Prüfgas-wartezeit).
- 2 Prüfgas-Wartezeit eingeben (in Sekunden). – Standardwert: 30 s.

9.5.8 Kalibrier-Messintervall einstellen

Funktion

Bei Kalibrierungen startet der S700 nach dem Ablauf der „Prüfgas-Wartezeit“ (siehe „Prüfgas-Wartezeit einstellen“, Seite 160) das Kalibrier-Messintervall, in dem die Messwerte des zugeführten Kalibriergases bestimmt werden. Für jede Messkomponente wird der Mittelwert der Messwerte im Kalibrier-Messintervall errechnet. Diese Mittelwerte sind die Istwerte der Kalibrierung.

Die passende Einstellung hängt von zwei Kriterien ab:

- *Dämpfung*: Das Kalibrier-Messintervall muss mindestens 150 ... 200 % der eingestellten Dämpfungs-Zeitkonstante betragen (siehe „Dämpfung einstellen (gleitende Mittelwertbildung)“, Seite 110 + „Dynamische Dämpfung einstellen“, Seite 111).
- *Messverhalten*: Das Kalibrier-Messintervall muss mindestens so groß gewählt werden, dass die Mittelwertbildung ein vorhandenes „Rauschen“ und Messwertschwankungen vollständig ausgleicht. Das Analysator-Modul mit dem „unruhigsten“ Messverhalten ist maßgeblich.



Je länger das Kalibrier-Messintervall ist, desto genauer werden die automatischen Kalibrierungen.



Das Kalibrier-Messintervall wirkt auf manuelle Kalibrierungen (siehe „Manuelle Kalibrierung“, Seite 152).

Einstellung

- 1 Menü 636 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → Kalibrieren → Kal.-Messintervall).
- 2 Dauer des Kalibrier-Messintervalls eingeben (Sekunden).

9.5.9 Einstellungen der automatischen Kalibrierungen anzeigen

Sie können per Menüfunktion abfragen:

- Sollwerte der Kalibriergase (siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158);
- Zeitpunkte der nächsten automatischen Starts von automatischen Kalibrierungen (siehe „Automatische Kalibrierungen konfigurieren“, Seite 157).

- 1 Rufen Sie Menü 41 auf (Hauptmenü → kalibrieren → Automatische kal.).
- 2 Wählen Sie die Automatische kal., deren Einstellungen Sie sehen wollen.
- 3 Wählen Sie Information.

Information Automatische kal. x 1 Nullgas 1 2 Nullgas 2 3 Prüfgas 3 4 Prüfgas 4 5 Prüfgas 5 6 Prüfgas 6 7 kalibrierküvette 8 Autom.Starts Bitte Ziffer wählen	Wählen Sie, welche Parameter Sie sehen wollen.
--	--

Informationen über Nullgas, Prüfgas oder Kalibrierküvette (Beispiel)

Information Prüfgas 4 Automatische kal. x O2 21.00 CO2 450.00 NO -.- Aktiv ja Gaspumpe AUS Zurück : ESCAPE	← Sollwert für erste Messkomponente ← Sollwert für zweite Messkomponente ← Messkomponente wird nicht berücksichtigt ← nein = bei dieser autom. Kal. nicht verwenden ← Zustand der Gaspumpe (siehe „Gaspumpe ein-/aus-schalten“, Seite 103) Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.
---	---

Information über automatische Starts der automatischen Kalibrierung (Beispiel)

Information Autom.Starts Automatische kal. x Nächster Start: Datum : 16.09.04 Uhrzeit : 11:30 Intervall : 02-00 TT-SS Zurück : ESCAPE	← Zeitpunkt des nächsten automatischen Starts ← einer automatischen Kalibrierung ← Zeitabstand der automatischen Starts (Tage-Stunden) Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.
--	---

9.5.10 Automatische Kalibrierprozedur manuell starten

**VORSICHT:** Risiko falscher Kalibrierung

Für eine automatische Kalibrierung sind einige Vorbereitungen nötig.

- ▶ Eine automatische Kalibrierung nur starten, wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind; siehe „Voraussetzungen für automatische Kalibrierungen“, Seite 155.



Einige wichtige Einstellungen können Sie unter **Information** abfragen → siehe „Einstellungen der automatischen Kalibrierungen anzeigen“, Seite 162.

- ▶ Hauptmenü → Kalibrieren → Automatische Kal. → Automatische Kal. x → Manuell steuern wählen.

Manuell steuern Automatische Kal. x Um jetzt eine automatische Kalibrierung zu starten. ENTER drücken. weiter mit ENTER Abbruch : ESCAPE	<i>Wenn die Voraussetzungen für eine automatische Kalibrierung erfüllt sind (siehe oben): Jetzt [Enter] drücken.</i> <i>Um die Funktion abubrechen: [Esc] drücken.</i>
Automat. Kalibr. 1 Information 2 Manuell steuern	Solange die Kalibrierprozedur läuft, zeigt die Statuszeile Kalibrierung läuft . Um die laufende Kalibrierung abubrechen, wählen Sie noch einmal Manuell steuern und bestätigen Sie den Abbruch mit [Enter].

9.6 Anzeige der Kalibrierdaten

Funktion

Die Daten, die bei der letzten Kalibrierung ermittelt und gespeichert wurden, können Sie zur Prüfung abrufen – einzeln für jede Messkomponente.

Prozedur

1 Hauptmenü → kalibrieren → kal.-Daten anzeigen wählen.

Kal.-Daten anzeigen 1 O2 2 CO2 3 NO	Wählen Sie die gewünschte Messkomponente.																											
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">-N-</td> <td style="text-align: center;">-E-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D:</td> <td>31.08.04</td> <td>31.08.04</td> </tr> <tr> <td>Z:</td> <td>11.30.00</td> <td>11.31.30</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>0.00</td> <td>300.00</td> </tr> <tr> <td>I:</td> <td>0.68</td> <td>300.09</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Drift in %</td> </tr> <tr> <td>abs.:</td> <td>0.23</td> <td>-0.20</td> </tr> <tr> <td>Dif.:</td> <td>0.02</td> <td>-0.03</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Zurück: ESCAPE</td> </tr> </table>	-N-	-E-		D:	31.08.04	31.08.04	Z:	11.30.00	11.31.30	S:	0.00	300.00	I:	0.68	300.09	Drift in %			abs.:	0.23	-0.20	Dif.:	0.02	-0.03	Zurück: ESCAPE			← Nullpunkt/Empfindlichkeit (Tabellenkopf) ← Datum am Ende der letzten Kalibrierung ← Uhrzeit am Ende der letzten Kalibrierung ← Sollwerte bei der letzten Kalibrierung ← Istwerte bei der letzten Kalibrierung ← absolute Driften (Erklärung siehe „Drift anzeigen“ , Seite 102) ← Drift-Differenzen ^[1] zur vorherigen Kalibrierung Um diese Anzeige zu beenden: [Esc] drücken.
-N-	-E-																											
D:	31.08.04	31.08.04																										
Z:	11.30.00	11.31.30																										
S:	0.00	300.00																										
I:	0.68	300.09																										
Drift in %																												
abs.:	0.23	-0.20																										
Dif.:	0.02	-0.03																										
Zurück: ESCAPE																												

[1] = „Prozentpunkte“ ($Dif_x = abs_x - abs_{x-1}$).



Falls nach dem letzten Drift-Reset ([siehe „Drift-Reset“, Seite 165](#)) oder der letzten Grundkalibrierung ([siehe „Grundkalibrierung“, Seite 167](#)) noch keine Kalibrierung durchgeführt wurde, werden keine Kalibrierdaten angezeigt. (Gilt auch für fabrikneue Geräte.)



Eine berechnete Drift-Differenz entspricht den Relationen von Prüfwert und Sollwert. Die Differenz der *Empfindlichkeitsdrift* ist dabei immer in Relation zum *größeren* der beiden Werte berechnet.

- *Beispiel 1:* Der Prüfgas-Sollwert ist 100 ppm.
Der Prüfwert bei der Kalibrierung war 98 ppm.
Empfindlichkeitsdrift = $(98-100)/100 = -2,00\%$
- *Beispiel 2:* Der Prüfgas-Sollwert ist 100 ppm.
Der Prüfwert bei der Kalibrierung war 102 ppm.
Empfindlichkeitsdrift = $(102-100)/102 = +1,96\%$

Mit dieser Methode werden die physikalischen Driften in positiver und negativer Richtung mathematisch unterschiedlich gewichtet. *Effekt:* Wenn eine physikalische Drift auftrat und dann um denselben Betrag wieder zurück ging, ist auch die errechnete absolute Drift wieder auf dem ursprünglichen Wert. Ohne die unterschiedliche mathematische Gewichtung würde die absolute Drift danach vom ursprünglichen Zustand abweichen und insofern nicht mehr den tatsächlichen physikalischen Zustand des Messsystems repräsentieren.



Sie können die Driftwerte automatisch überwachen → [siehe „Drift-Grenzwerte einstellen“, Seite 159](#). *Effekt:* Wenn nach einer Kalibrierung ein Driftwert größer ist als der betreffende Drift-Grenzwert, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

9.7 Drift-Reset

Funktion

Bei einem Drift-Reset verrechnet der S700 die aktuellen „absoluten Driften“ (siehe „Drift anzeigen“, Seite 102) und beginnt danach die Summierung der „absoluten Driften“ wieder bei „0.0“. Mit dem Drift-Reset können Sie also die Erfassung der „absoluten Driften“ jederzeit neu starten – z. B. wenn Sie die Driften in einem bestimmten Zeitraum ermitteln wollen.



VORSICHT: Risiko falscher Kalibrierung

Wenn nach einer manuellen Kalibrierprozedur sehr große Driftwerte angezeigt werden, dann entsprechen die verwendeten Prüfgase möglicherweise nicht den eingestellten Sollwerten oder die Gaszufuhr war gestört – und trotz der angezeigten großen Abweichungen war das Kalibrierergebnis per Tastendruck akzeptiert worden.

- ▶ Einen solchen fehlerhaften Zustand niemals mit einem Drift-Reset korrigieren, sondern die Kalibrierung sorgfältig wiederholen.



HINWEIS:

- Ein Drift-Reset kann nicht rückgängig gemacht werden.
- Bei einem Drift-Reset geht die bisherige „Chronik“ der „absoluten Drift“ verloren.



HINWEIS:

- ▶ Den Drift-Reset nicht dazu verwenden, um grobe physikalische Veränderungen eines Analysator-Moduls auszugleichen, sondern zunächst die notwendigen Abgleich- oder Reinigungsarbeiten durchführen.^[1]
- ▶ Ein Drift-Reset immer durchführen, nachdem ein Analysator-Modul gereinigt oder ausgetauscht wurde.

[1] Solche Arbeiten sollten nur vom Kundendienst des Herstellers oder entsprechend geschulten Fachkräften durchgeführt werden.

Prozedur

- 1 Menü 73 aufrufen (Hauptmenü → Service → Drift-Reset).
- 2 Codewort eingeben: [7][2][7][5][Enter]
- 3 Warten, bis Beenden: Enter angezeigt wird.
- 4 [Enter] drücken, um den Vorgang zu beenden.

9.8 Spezielle Kalibrierungen

9.8.1 Voll-Kalibrierung

Gilt nur für Analytoren mit der Option „interne Querempfindlichkeitskompensation“.

Notwendigkeit der Voll-Kalibrierung

Führen Sie bei Analytoren, die mit der Option „interne Querempfindlichkeitskompensation“ arbeiten, in folgenden Zeitabständen eine Voll-Kalibrierung durch:

- *Für Messkomponenten SO₂, NO, H₂O:* regelmäßig einmal im Jahr
- *Für andere Messkomponenten:* regelmäßig alle zwei Jahre

Eine Voll-Kalibrierung muss außerdem durchgeführt werden

- nach Justierung, Veränderung oder Austausch eines Analytoren-Moduls
- nach einem Firmware-Update auf Software-Version 1.26 oder 1.27

Prozedur der Voll-Kalibrierung

Führen Sie nacheinander folgende zwei Kalibrierprozeduren durch –

- 1 eine Grundkalibrierung ([siehe Seite 167](#)) für jede Messkomponente des S700
- 2 eine Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen ([siehe Seite 176](#))

– und befolgen Sie dabei folgende Regeln:

- *Reine Prüfgase verwenden:* Verwenden Sie für jede Messkomponente ein individuelles „reines“ Prüfgas (Gemisch aus Nullgas und der betreffenden Messkomponente). Verwenden Sie keine Prüfgas-Gemische.
- *Prüfgase trocken einleiten:* Leiten Sie die Kalibriergase direkt in den Gasanalysator ein, nicht durch den Messgas-Kühler (sofern vorhanden).
- *H₂O-Kalibrierung:* Wenn der S700 mit einem Analytoren-Modul Typ MULTOR ausgerüstet ist, das sowohl SO₂ als auch NO misst, dann führen Sie die Kalibrierprozeduren auch für die Messkomponente H₂O durch.

9.8.2 Grundkalibrierung

Notwendigkeit einer Grundkalibrierung

Bei einer Grundkalibrierung werden sowohl die analoge als auch die digitale Messwertverarbeitung neu vermessen und optimiert. In folgenden Fällen muss eine Grundkalibrierung durchgeführt werden:

- *Nach Austausch, Neu-Justierung oder Änderung eines Analysator-Moduls:* Weil dadurch die physikalische Charakteristik des Analysator-Moduls in der Regel geändert wird, muss die analoge Verstärkung des betreffenden Messsignals neu optimiert werden.
- *Wenn die digitale Driftkompensation ausgeschöpft ist:* Zwar kann der digitale Teil der Messwertverarbeitung mit einem Drift-Reset immer wieder neu optimiert werden; [siehe „Drift-Reset“, Seite 165](#). Die analogen Driftursachen bleiben jedoch erhalten und müssen weiterhin kompensiert werden. Wenn die mathematische Kompensation sehr groß wird, kann es passieren, dass die spezifizierte Messgenauigkeit nicht mehr eingehalten wird. Abhilfe kann dann eine Grundkalibrierung sein, weil sie auch den analogen Teil der Messwertverarbeitung erfasst.

Prinzipieller Ablauf einer Grundkalibrierung

Bei einer Grundkalibrierung passiert prinzipiell Folgendes:

- 1 Die Messsignale der Analysator-Module werden geprüft, und die elektronische Verstärkung der Messsignale wird passend dazu neu optimiert.
- 2 Die Grundparameter der mathematischen Messwertverarbeitungs-Funktionen werden neu berechnet (wie bei einem Drift-Reset, [siehe Seite 165](#)).

Dies geschieht einzeln für jede Messkomponente und erfordert passende Kalibriergase. Für eine vollständige Grundkalibrierung muss die Prozedur für jede Messkomponente einmal durchgeführt werden. Sie können die Prozedur aber auch nur für ausgewählte Messkomponenten durchführen, z. B. wenn die Grundkalibrierung nur ein bestimmtes Analysator-Modul betreffen soll.

Voraussetzungen für eine Grundkalibrierung

Für eine Grundkalibrierung brauchen Sie:

- **Zeit:** Je nach Anzahl, Art und Messbereich der Messkomponenten dauert die Prozedur voraussichtlich zwischen 20 und 120 Minuten. Während dieser Zeit fällt die normale Messfunktion aus.
- **Manuelle Gaszufuhr:** Sie müssen die Kalibriergase manuell in den S700 leiten (z. B. durch Anschluss eines Schlauchs oder über ein manuelles Ventil).
- **Kenntnis der physikalischen Nullpunkte:** Prüfen Sie für jede Messkomponente, für die Sie die Grundkalibrierung durchführen wollen, die „Vergleichsgas“-Angabe; [siehe „Messbereiche anzeigen“, Seite 99](#). Denn bei einer Grundkalibrierung muss entweder das Nullgas oder das Prüfgas diesem Wert entsprechen; [siehe Tabelle 13](#).
- **Kalibriergase:** Bei der Grundkalibrierung brauchen Sie für jede Messkomponente je ein passendes Nullgas und Prüfgas:

Tabelle 13: Passende Kalibriergase bei einer Grundkalibrierung

Vergleichsgas-Wert	Sollwert für Nullgas	Sollwert für Prüfgas
nahe oder identisch mit dem Anfangswert des physikalischen Messbereichs (Normalfall).	Identisch mit dem „Vergleichsgas“-Wert.	Endwert des physikalischen Messbereichs [1]
nahe oder identisch mit dem Endwert des physikalischen Messbereichs (Sonderfall).	Anfangswert des physikalischen Messbereichs [1]	Identisch mit dem „Vergleichsgas“-Wert.

[1] ± 20 % der Messspanne. Die Min/Max-Werte sind entsprechend vorgegeben.

+i

- Wenn Sie das Messsystem des S700 „von Grund auf“ neu kalibrieren wollen, kann es sinnvoll sein, vor der Grundkalibrierung die Analysator-Module zu reinigen und/oder neu zu justieren.
- Eingriffe an den Analysator-Modulen dürfen nur von Service-Technikern des Herstellers oder entsprechend autorisierten Fachkräften durchgeführt werden. Andernfalls erlischt die Gewährleistung des Herstellers.

+i→ Für die Spezialversion THERMOR 3K gelten besondere Hinweise; [siehe „Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K“, Seite 179](#).

Start der einer Grundkalibrierung



VORSICHT: Risiko für angeschlossene Geräte/Systeme

So funktionieren die Messwertausgänge während einer Grundkalibrierung:

- Der Messwertausgang OUT1 gibt die internen Messsignale aus, die während der Prozeduren gemessen werden („ADC-Werte“).
- Die Messwertausgänge OUT2, OUT3 und OUT4 geben konstant den letzten Messwert aus, der beim Start der Grundkalibrierung gemessen wurde.
- ▶ Sicherstellen, dass diese Situation bei angeschlossenen Stellen keine Probleme verursachen kann.



HINWEIS:

Wenn eine Grundkalibrierung nicht korrekt durchgeführt wird, ist die Messfunktion des S700 danach nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Wenn Zweifel am korrekten Ablauf entstehen, die Prozedur abbrechen ([Esc] drücken). Dadurch bleibt der vorherige Zustand erhalten.
- ▶ **Empfehlung:** Vor Beginn einer Grundkalibrierung die aktuellen Daten des S700 sichern; [siehe „Internes Backup nutzen“, Seite 131](#). Dadurch können Sie den S700 wieder instandsetzen, falls die Grundkalibrierung misslingt.



Vor dem Beginn einer Grundkalibrierung sollte der S700 mindestens eine Stunde in Betrieb sein, damit alle internen Temperaturen stabil sind.

+i→ Für die Spezialversion THERMOR 3K gelten besondere Hinweise; [siehe „Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K“, Seite 179](#).

Menü 74 aufrufen (Hauptmenü → Service → Grundkalibrierung).

Prozedur für eine Messkomponente

- 1 Messkomponente aufrufen.
- 2 Die Messkomponente einstellen, für die die nachfolgende Prozedur gelten soll.
- 3 Nullgas aufrufen.
- 4 Den passenden Nullgas-Sollwert einstellen (siehe Tabelle 13, Seite 168).
- 5 Prüfgas aufrufen.
- 6 Den Prüfgas-Sollwert einstellen (siehe Tabelle 13, Seite 168).
- 7 Wenn die Sollwerte korrekt eingestellt sind, Messung wählen.
- 8 Nur für Messkomponenten, die mit dem Analysator-Modul THERMOR gemessen werden: Angezeigt wird nun (Beispiel):

H2 Phys. Nullgas auf- geben und warten, bis das signal stabil ist. Istwert 0.234 weiter mit ENTER	← THERMOR-Messkomponente
--	--------------------------

- a) Das Kalibriergas einleiten, das dem „Vergleichsgas“ für diese Messkomponente entspricht.
- b) Warten, bis der **Istwert** ungefähr konstant bleibt ($\pm 0,1$).
- c) [Enter] drücken.
Danach führt der S700 einen elektronischen Abgleich des THERMOR-Moduls durch (Brückenabgleich); dabei wird der **Istwert** minimiert. Während des Vorgangs (ca. 2 Minuten) wird **Bitte warten** angezeigt.
- d) Warten, bis wieder **weiter mit Enter** angezeigt wird. [Enter] drücken, um den Abgleich zu akzeptieren.
- 9 Eine Display-Meldung weist darauf hin, dass die folgende Prozedur mit dem Kalibriergas beginnt, das das größere Messsignal erzeugt (meistens das **Prüfgas**). [Enter] drücken, um fortzufahren.
Angezeigt wird nun (Beispiel):

CO2 30.000 vol.-% CO2-Prüfgas 30.000 vol.-% aufgeben! weiter mit ENTER 0 = feste Verstärkung	← Messkomponente; Sollwert des Kalibriergases ← erst nach ausreichender Wartezeit beachten ← nur für geschulte Fachkräfte [1]
---	---

[1] [0] drücken = bisherige analoge Verstärkung bleibt erhalten (wird nicht neu ermittelt). Das kann Zeit sparen, falls die Prozedur schon einmal vollständig durchgeführt wurde und unmittelbar danach wiederholt wird. Nicht empfohlen für eine neue, vollständige Grundkalibrierung.

- 10 Das angezeigte Gas einleiten (**Achtung:** Die Prozedur beginnt mit dem **größeren** Sollwert.)
- 11 Warten, bis das eingeleitete Gas das bisherige Gas im internen Messsystem vollständig ersetzt hat (angemessene Spülzeit).
- 12 [Enter] drücken.

Im folgenden Schritt optimiert der S700 die analoge Verstärkung des Messsignals für die gewählte Messkomponente. Angezeigt wird (Beispiel):

CO2	30.000	vol.-%	← Messkomponente; Sollwert des Kalibriergases
CH4			← andere Messkomponente
CO2	18559	341	← ADC-Wert ^[1] ; analoge Verstärkungsstufe ^[2] ^[3]
CO			← andere Messkomponente
	18,3	%	← Fortschritt der internen Prozedur
Bitte warten ...			

[1] Aktuelles digitalisiertes Messsignal (-32768 ... 32768).

[2] Wird während der Prozedur automatisch verändert und angepasst (0 ... 4095).

[3] Werte werden nur für die ausgewählte Messkomponente angezeigt.

13 Warten, bis anstelle von **Bitte warten ...** Folgendes angezeigt wird:

wenn werte stabil, mit Enter starten.	
--	--

14 Warten, bis der ADC-Wert „stabil“ ist, d.h. um einen gleich bleibenden Mittelwert schwankt (± 50). Dann [Enter] drücken.



Die ADC-Werte, die in diesem Schritt (automatische Verstärkungsoptimierung) und im nächsten Schritt (Kalibriermessung) angezeigt werden, können unterschiedlich sein.

Danach führt der S700 eine Kalibriermessung mit dem Prüfgas durch (dauert dreißigmal solange wie ein normaler Messvorgang). Der Fortschritt wird in % angezeigt.

15 Warten, bis **speichern: ENTER** angezeigt wird. Um den angezeigten Wert zu akzeptieren, [Enter] drücken.

Angezeigt wird nun (Beispiel):

CO2-Nullgas	
0.000	vol.-%
aufgeben!	
Weiter mit ENTER	

16 Das angezeigte Kalibriergas einleiten. [Enter] drücken.

Angezeigt wird nun (Beispiel):

CO2	0.000	vol.-%	
CH4			
CO2	1742		← ADC-Wert ^[1]
CO			
wenn werte stabil, mit Enter starten.			

[1] Kann sich stark ändern, bis das neue Gas das bisherige vollständig ersetzt hat (Spülzeit).

17 Warten, bis der ADC-Wert „stabil“ ist, d.h. um einen gleich bleibenden Mittelwert schwankt (± 50). Dann [Enter] drücken.

Danach führt der S700 eine Kalibriermessung mit dem Nullgas durch. Der Fortschritt der Prozedur wird in % angezeigt.

18 Warten, bis **speichern: ENTER** angezeigt wird. Um den angezeigten Wert zu akzeptieren, [Enter] drücken.

Danach berechnet der S700 die „Linearisierungswerte“ (Kalibrierkurve). Dazu werden die Funktionsvariablen einer mathematischen Grundfunktion solange verändert, bis eine optimale Kalibrierfunktion gefunden ist. Fortschritt (%) und Iterationsschritte werden angezeigt.

19 Warten, bis angezeigt wird (Beispiel):

CO2	1.234	← Messkomponente; Variationskoeffizient ^[1]
Speichern: ENTER		

[1] Maß für die Abweichung der gemessenen Kalibrierwerte von der neuen Kalibrierfunktion. Üblich sind Werte unter 5.000; bei schwierigen Applikationen können die Werte auch größer sein.

20 Warten, bis **Speichern: ENTER** angezeigt wird.



Falls die Prozedur nicht erfolgreich war, erscheint stattdessen eine Fehlermeldung: Unter dem Wort **FEHLER** (in allen Sprachen) werden das Kalibriergas und die Messkomponente angegeben, die nicht erfolgreich verrechnet werden konnten.

- ▶ *Abhilfe:* Prozedur abbrechen und sorgfältig wiederholen (Sollwerte prüfen, Kalibriergase korrekt einleiten, Spülzeiten beachten).
- ▶ *Wenn das nicht hilft:* Kundendienst des Herstellers um Rat fragen. Oder den vorherigen Zustand des S700 wiederherstellen und den vorherigen Zustand weiter benutzen (nur möglich, wenn vor der Grundkalibrierung eine Datensicherung durchgeführt wurde; [siehe „Internes Backup nutzen“, Seite 131](#)).

21 Um die angezeigten Werte zur Grundkalibrierung der gewählten Messkomponente zu akzeptieren, [Enter] drücken.

Wiederholung für weitere Messkomponenten

Die folgenden Schritte sind notwendig,

- wenn der S700 mehrere Messkomponenten misst und eine *vollständige* Grundkalibrierung durchgeführt werden soll;
- wenn die Grundkalibrierung für ein Analysator-Modul gilt, das *mehrere* Messkomponenten misst (MULTOR).

22 Unter **Grundkalibrierung** eine andere **Messkomponente** einstellen und die beschriebene [„Prozedur für eine Messkomponente“ \(Seite 169\)](#) mit dieser Messkomponente wiederholen.

23 Dies so oft wiederholen, bis die [„Prozedur für eine Messkomponente“](#) für alle nötigen Messkomponenten mindestens einmal durchgeführt wurde.



- Wenn Sie die Funktion **Grundkalibrierung** beenden, läuft noch eine Prüfgas-Wartezeit ab ([siehe „Prüfgas-Wartezeit einstellen“, Seite 160](#)), bevor die Messwertausgänge wieder aktuelle Messwerte anzeigen.
- Wenn Sie die Grundkalibrierung an irgendeiner Stelle *abgebrochen* haben ([Esc]-Taste), dann bleibt der *vorherige* Zustand der Grundkalibrierung erhalten.

Kalibrierung mit neuer Querempfindlichkeitsberechnung

24 *Nur bei Geräten, die mit „interner Querempfindlichkeitskompensation“ arbeiten (Option):* Führen Sie nach einer Grundkalibrierung eine neue, vollständige Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen durch; [siehe „Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen \(Option\)“, Seite 176](#).

9.8.3 Kalibrierung der Kalibrierküvette (Option)



Diese Informationen gelten nur für S700 mit der Option „Kalibrierküvette“ (Erklärung siehe „Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29).

Funktion

Die Kalibrierküvette simuliert die Anwesenheit eines Prüfgases – daher gibt es, wie für Prüfgase, auch Sollwerte für die Kalibrierküvette. Jede Kalibrierküvette hat individuelle Sollwerte; zum ersten Mal werden diese Sollwerte im Herstellerwerk ermittelt und im S700 gespeichert.

Wir empfehlen, diese Sollwerte in etwa halbjährlichem Abstand zu prüfen und bei Bedarf zu korrigieren. Praktisch wird dadurch die Kalibrierküvette kalibriert. Weil bei der Prozedur als Referenz der S700 selbst verwendet wird, muss dieser zuvor mit „richtigen“ Prüfgasen „grundkalibriert“ werden.

Prozedur

- 1 Eine der folgenden Prozeduren durchführen (wahlweise):
 - Eine Kalibrierung mit Prüfgasen (nicht mit der Kalibrierküvette) durchführen. Nullpunkt und Empfindlichkeit des Analysator-Moduls UNOR bzw. MULTOR müssen danach mit Prüfgasen kalibriert worden sein.
 - Eine Grundkalibrierung durchführen → [siehe Seite 167](#).



- Falls Ihr S700 mehrere Analysator-Module hat, können Sie diese Prozeduren auf die Messkomponenten des UNOR- bzw. MULTOR-Moduls beschränken.
- Beim Analysator-Modul MULTOR können Sie die Prozedur auch für eine einzelne MULTOR-Messkomponente durchführen.



HINWEIS: Fehlerhafte Kalibrierungen möglich

- ▶ Die folgenden Schritte nur durchführen, wenn unmittelbar vorher eine der Prozeduren in Schritt 1 erfolgreich durchgeführt wurden. Sonst könnten akkumulierte Driften in die Sollwerte der Kalibrierküvette einfließen. Dieser Zustand könnte unbemerkt bleiben und kann nur mit einer Grundkalibrierung behoben werden.

- 2 Nullgas in den S700 leiten.
- 3 Menü 6327 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → kalibrieren → kal.-küvette).
- 4 Prüfen wählen.
Solange Prüfen gewählt ist, ist die Kalibrierküvette in den optischen Strahlengang des Analysator-Moduls geschwenkt, und das Display zeigt die aktuellen Prüfwerte der UNOR-/MULTOR-Messkomponenten an. Die Balkenanzeige stellt den internen Aussteuerungsbereich dar.
- 5 Warten, bis alle Prüfwerte konstant bleiben.
- 6 Die angezeigten Prüfwerte für jede UNOR-/MULTOR-Messkomponente notieren.
- 7 [Esc] drücken, um zum Menü 6327 zurückzukehren.
- 8 Die angezeigten Messkomponenten nacheinander aufrufen und jeweils im nachfolgenden Menü den notierten Prüfwert als neuen Status eingeben.

9.8.4 Kalibrierung der Messkomponente H₂O



Diese Informationen gelten nur für S700 mit der Messkomponente H₂O (siehe auch „Messkomponente H₂O“, Seite 225).

Besonderheiten der H₂O-Kalibrierung

- Das Nullgas muss „trocken“ sein. Bei Systemen mit Messgas-Kühler darf das Nullgas nicht durch den Messgas-Kühler strömen.
- Passendes Prüfgas gibt es nicht in Druckflaschen; es muss „vor Ort“ hergestellt werden.
- Wenn der H₂O-Messwert nur zur internen Querempfindlichkeitskompensation verwendet wird (siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31), sind die Anforderungen an die Genauigkeit wesentlich geringer – siehe folgende Hinweise.

Erleichterungen bei H₂O-Querempfindlichkeitskompensation

Wenn der H₂O-Messwert nur zur internen Querempfindlichkeitskompensation verwendet wird, braucht er nicht so genau zu sein wie die übrigen Messwerte. Das hat folgende erleichternde Konsequenzen:

- Für H₂O-Kalibrierungen können Sie einen viel größeren Zeitabstand wählen als für normale Routine-Kalibrierungen. Richtwert: 1 Jahr.
- Das Nullgas braucht nicht absolut „trocken“ zu sein. Kleine H₂O-Restmengen im Nullgas sind tolerierbar (≤ 500 ppm H₂O).
- Der eingestellte Sollwert für das H₂O-Prüfgas braucht nicht exakt dem physikalischen Istwert zu entsprechen – es reicht, wenn Sie einen Sollwert einstellen, der „ungefähr“ zutrifft. Entscheidend ist, dass die physikalischen Bedingungen in der Gaszufuhr während des Messbetriebs und bei der H₂O-Kalibrierung identisch sind und während des Betriebs konstant bleiben; das gilt besonders für Messgas-Kühler.

Nullgas für die H₂O-Kalibrierung

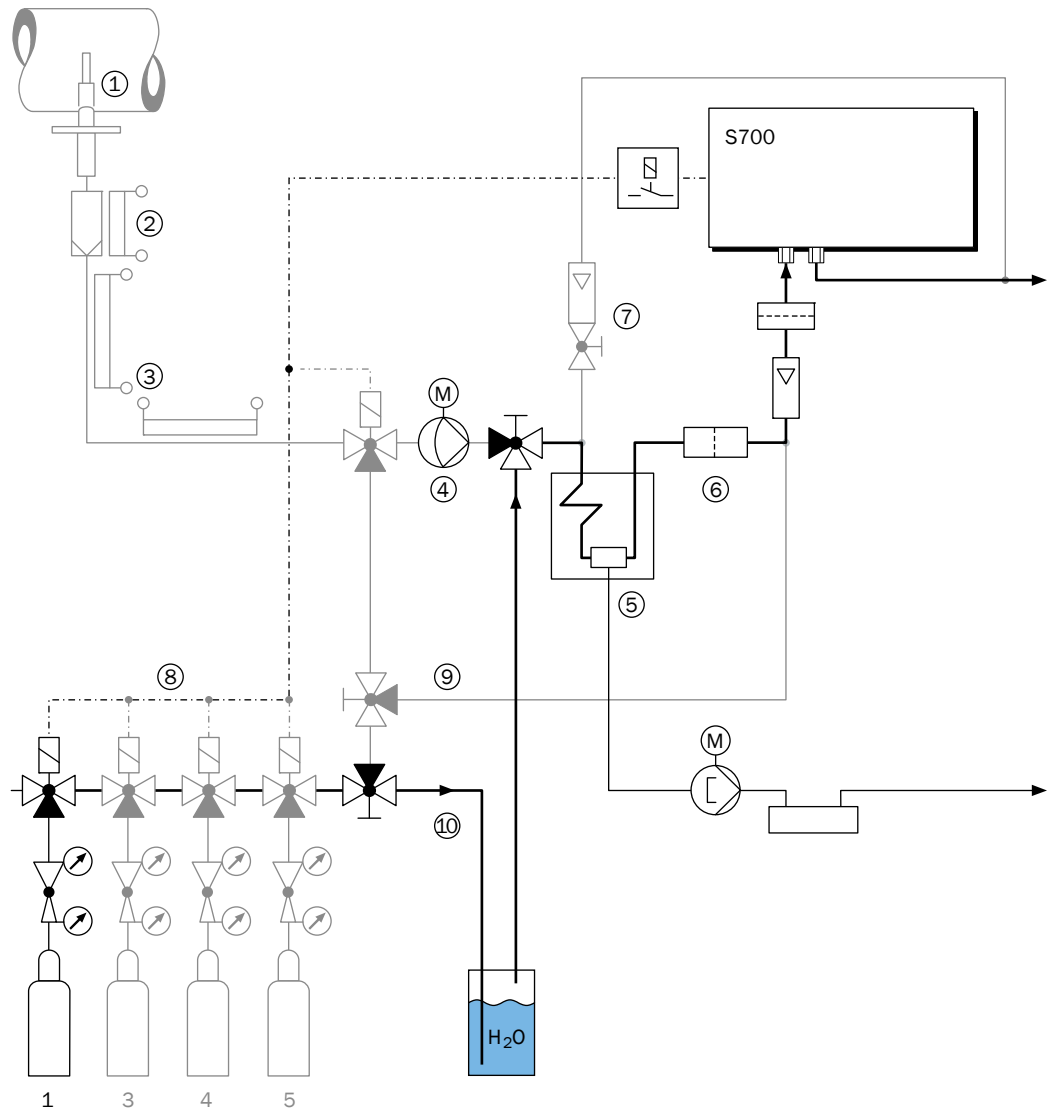
Das Nullgas zur H₂O-Kalibrierung darf kein H₂O enthalten – es muss also „trocken“ sein. Um diese Bedingung zu erfüllen, müssen Sie das Nullgas aus einer Druckflasche *direkt* in den Gasanalysator strömen lassen und *nicht* durch einen Messgas-Kühler. Möglicherweise können Sie zu diesem Zweck eine Bypass-Leitung nutzen (Installationshinweise siehe „Projektierung der Messgas-Zufuhr“, Seite 46). Wenn Sie als Nullgas atmosphärische Luft verwenden, müssen Sie die Luft vor dem Einleiten trocknen (Methoden siehe „Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen (Option)“, Seite 176).

Prüfgas für die H₂O-Kalibrierung

So erzeugen Sie Prüfgas für eine H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung (siehe Abb. 29, Seite 174):

- 1 Leiten Sie Stickstoff (Nullgas) durch Wasser – z. B. durch eine Waschflasche oder ein Gefäß mit wassergetränkter Watte. Wassertemperatur: 15 ... 30 °C (Raumtemperatur).
- 2 Leiten Sie das wasserdampf-gesättigte Gas durch einen Messgas-Kühler (Kühlertemperatur: 2 ... 6 °C). Nach dem Durchströmen des Messgas-Kühlers entspricht der H₂O-Gehalt des Gases dem Dampfdruck bei der Kühlertemperatur (siehe Tabelle 15, Seite 175). – Führen Sie dieses Gas während der H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung zu.

Abb. 29: Prüfgas-Zufuhr für H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung



Sollwerte der H₂O-Kalibriergase

Programmieren Sie für die H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung folgende Sollwerte für je ein Nullgas und ein Prüfgas (siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158):

Tabelle 14: Sollwerte für H₂O-Kalibrierung

	Sollwert ...	
	... für H ₂ O	... für alle anderen Messkomponenten
... beim Nullgas	0.00	„-.-“ (= wird nicht kalibriert)
... beim Prüfgas	siehe Tabelle 15	oder ein passender Sollwert (bei Bedarf)

Tabelle 15: Sollwerte für H₂O-Prüfgas

Kühlertemperatur	2 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C
H ₂ O-Sollwert [ppm]	6960	7470	8010	8590	9210	9870	10580	11320



Die H₂O-Messung wird im Herstellerwerk kalibriert. Diesen Umstand können Sie nutzen: Solange Ihr S700 fabrikneu ist, können Sie den Sollwert Ihres H₂O-Prüfgases herausfinden, indem Sie es vom S700 einmal *messen* lassen. Diesen Messwert können Sie als H₂O-Sollwert verwenden, solange der Messgas-Kühler nicht verändert wird.

Prozedur einer H₂O-Kalibrierung

- 1 Leiten Sie „trockenes“ Nullgas in den S700, wie oben beschrieben.
- 2 Führen Sie eine manuelle Nullpunktkalibrierung durch; siehe „Manuelle Kalibrierprozedur durchführen“, Seite 152.); wählen Sie bei der Prozedur das vorbereitete **Nullgas**.
- 3 Leiten Sie Prüfgas für die H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung in den S700, wie oben beschrieben.
- 4 Führen Sie eine manuelle Empfindlichkeitskalibrierung durch; wählen Sie bei der Prozedur das vorbereitete **Prüfgas**.

9.8.5 Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen (Option)



Diese Informationen gelten nur für S700 mit der Option „interne Querempfindlichkeitskompensation“; siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31.

Funktion

Während bei den üblichen Kalibrierungen nur Nullpunkt und Empfindlichkeit der Messkomponenten kalibriert werden, sind auch Kalibrierungen möglich, bei denen zusätzlich die internen Querempfindlichkeitskompensationen neu kalibriert werden. Bei solchen Kalibrierprozeduren prüft der S700 auch die analytischen Störeffekte unter den Messkomponenten, die mit einer Querempfindlichkeitskompensation verknüpft sind, und berechnet die Kompensationen neu. Die zugehörige Menüfunktion heißt „Kalibrierung mit Querverrechnung“.

Kalibrierprozeduren „mit Querverrechnung“ sind möglicherweise aufwändiger (weil die Anforderungen an die Kalibriergase anders sind als bei normalen Kalibrierungen), aber sie brauchen nur in großen Zeitabständen durchgeführt zu werden. Die empfohlenen Kalibrierintervalle sind:

- Für die Messkomponenten SO_2 , NO , H_2O : 1 Jahr
- Für andere Messkomponenten: 2 Jahre

Anforderungen an die Kalibriergase

- Für „Kalibrierungen mit Querverrechnung“ sollten Sie „reine“ Prüfgase verwenden, die nur aus Nullgas und einer Messkomponente bestehen. Prüfgas-Gemische mit mehreren Messkomponenten dürfen Sie nur verwenden, wenn die Gemischkomponenten untereinander keine Störeffekte erzeugen.
- Bei Geräten mit Kalibrierküvette (siehe „Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29) können Sie bei dieser Kalibrierung die Kalibrierküvette nicht verwenden, sondern müssen Prüfgase verwenden.
- Bei Geräten mit interner H_2O -Querempfindlichkeitskompensation müssen alle Kalibriergase „trocken“ sein, d.h. sie dürfen keine messbare H_2O -Konzentration enthalten (Ausnahme: Prüfgas zur H_2O -Empfindlichkeitskalibrierung, siehe „Kalibrierung der Messkomponente H_2O “, Seite 173). Um diese Bedingung zu erfüllen, müssen Sie die Kalibriergase aus den Druckflaschen *direkt* in den Gasanalysator strömen lassen und *nicht* durch einen Messgas-Kühler. Möglicherweise können Sie zu diesem Zweck eine Bypass-Leitung nutzen (Installationshinweise siehe „Projektierung der Messgas-Zufuhr“, Seite 46). – Wenn Sie als Nullgas atmosphärische Luft verwenden, müssen Sie die Luft vor dem Einleiten trocknen.



Zur Trocknung der Kalibriergase gibt es folgende Methoden:

- Die Kalibriergase durch einen Tieftemperatur-Gaskühler strömen lassen.
- Die Kalibriergase durch ein Trocknungsmittel strömen lassen, z. B. durch Silicagel. Das Trocknungsmittel darf die übrigen Gaskomponenten nicht beeinflussen.

Prozedur

- 1 Menü 696 aufrufen (Hauptmenü → Einstellungen → [9] → [Code] → kal. mit Querverr.).



Bis Software-Version 1.26 finden Sie diese Funktion im Menü 637 (Hauptmenü → Einstellungen → kalibrieren → kal. mit Querverr.).

- 2 Den Funktionsstatus auf EIN stellen.
- 3 Eine Kalibrierprozedur in der üblichen Weise durchführen, jedoch:
 - „Reine“ Prüfgase oder „querempfindlichkeitsfreie“ Prüfgas-Gemische verwenden.
 - Bei Analysator-Modulen UNOR/MULTOR mit Kalibrierküvette (Option) bei dieser Kalibrierung zur Empfindlichkeitskalibrierung nicht die Kalibrierküvette verwenden, sondern Prüfgase.
 - Mit interner H₂O-Querempfindlichkeitskompensation: H₂O-freie („trockene“) Kalibriergase verwenden und die Kalibriergase bei dieser Kalibrierung nicht durch einen Messgas-Kühler leiten (außer bei H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung; siehe „Kalibrierung der Messkomponente H₂O“, Seite 173).
- 4 Nach dem Ende der Kalibrierprozedur den Funktionsstatus der „Kalibrierung mit Querverrechnung“ wieder auf AUS stellen.



- ▶ Während des Messbetriebs und bei Routine-Kalibrierungen die Funktion kal. mit Querverr. auf AUS gesetzt halten.

9.8.6 Kalibrierung von H₂O-querempfindlichen Messkomponenten

Wenn für Ihren S700 folgende Bedingungen gemeinsam zutreffen:

- das Messgas enthält H₂O
- eine interne H₂O-Querempfindlichkeitskompensation ist nicht aktiv
- mindestens eine Messkomponente hat eine Querempfindlichkeit gegen H₂O (z. B. SO₂, NO) und dieser Störeffekt ist so groß, dass die spezifizizierte Messgenauigkeit beeinträchtigt sein könnte
- ein Messgas-Kühler wird verwendet

dann müssen Sie bei der Kalibrierung (der „querempfindlichen“ Messkomponenten) dafür sorgen, dass die Kalibriergase dieselbe H₂O-Konzentration enthalten wie das Messgas, wenn sie in den Gasanalysator gelangen.

Das können Sie wie folgt erreichen:

- 1 Sorgen Sie zunächst für einen hohen H₂O-Gehalt in den Kalibriergasen. Installieren Sie dazu im Kalibriergasweg ein geeignetes, wassergefülltes Gefäß („Waschflasche“), durch das Sie die Kalibriergase perlen lassen.
- 2 Leiten Sie die Kalibriergase von der Waschflasche durch den Messgas-Kühler in den Gasanalysator. Der Messgas-Kühler senkt den H₂O-Gehalt auf denselben Wert wie im Messgas.

9.8.7 Querempfindlichkeitskompensation bei OXOR-P

Gilt nur für S700 mit dem Analysator-Modul „OXOR-P“ (siehe „Analysator-Module für O₂-Messung“, Seite 30).

Physikalischer Störeffekt

Wenn der Nullpunkt des OXOR-P-Moduls mit Stickstoff kalibriert wurde, das Messgas aber hauptsächlich aus anderen Gasen besteht und diese Gase eine erhebliche paramagnetische oder diamagnetische Suszeptibilität haben, können Messfehler entstehen. In diesem Fall zeigt der S700 möglicherweise einen gewissen O₂-Wert an, auch wenn das Messgas gar keinen Sauerstoff enthält.

Kompensationsmethoden

Zur Kompensation der Querempfindlichkeit gibt es drei Methoden:

- *Angepasstes Nullgas*: Sie verwenden als Nullgas das betreffende „Störgas“ oder ein O₂-freies Gasgemisch, das die durchschnittliche Zusammensetzung des Messgases repräsentiert. Weil der Nullpunkt dadurch quasi unter Messbedingungen kalibriert wird, ist der Querempfindlichkeitseffekt damit „einkalibriert“.
- *Manuelle Kompensation*: Sie kalibrieren den Nullpunkt mit normalem Nullgas und stellen den Sollwert für Nullgas nicht auf „0“ ein, sondern auf einen Wert, der dem Querempfindlichkeitseffekt genau entgegen wirkt. Auf diese Weise wird der Nullpunkt so verschoben, dass der Querempfindlichkeitseffekt kompensiert ist.
- *Automatische Kompensation*: Der S700 misst die störenden Gaskomponente(n) simultan mit eigenen Analysator-Modulen und kompensiert die Querempfindlichkeitseffekte automatisch mit Hilfe dieser Messwerte („interne Querempfindlichkeitskompensation“ siehe „Querempfindlichkeits- und Trägergaskompensation“, Seite 31).

9.8.8 Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K

Gilt nur für S700 mit dem Analysator-Modul THERMOR 3K (siehe „Spezialversion „THERMOR 3K“, Seite 221).

Einschränkungen bei Kalibrierungen

- Bei jeder Kalibrierung muss sowohl eine Nullpunktkalibrierung als auch eine Empfindlichkeitskalibrierung durchgeführt werden (siehe „Einführung in das Kalibrieren eines S700“, Seite 145).
- Die Sollwerte der Kalibriergase (siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158) sind wie folgt festgelegt und können nicht verändert werden:

Nullgas	(zur Nullpunktkalibrierung)	100 Vol.-% CO ₂	(reines CO ₂)
Prüfgas	(zur Empfindlichkeitskalibrierung)	100 Vol.-% H ₂	(reines H ₂)

Sicherer Ablauf einer Kalibrierung



WARNUNG: Explosionsgefahr durch Wasserstoff (H₂)

Gasgemische aus Wasserstoff + Sauerstoff sowie aus Wasserstoff + Luft sind explosionsfähig.

- ▶ Wasserstoff und Sauerstoff nicht vermischen.
- ▶ Wasserstoff und Luft nicht vermischen.
- ▶ Niemals Wasserstoff in einen Gasweg leiten, der mit Luft oder Sauerstoff gefüllt ist.
- ▶ Niemals Luft oder Sauerstoff in einen Gasweg leiten, der mit Wasserstoff gefüllt ist.
- ▶ Gaswege, die abwechselnd für Wasserstoff und Sauerstoff/Luft genutzt werden, immer mit einem „neutralen“ Gas spülen (z. B. N₂ oder CO₂), bevor das andere Gas eingeleitet wird.

Bei der Kalibrierung für die Zufuhr der Kalibriergase folgende Reihenfolge einhalten:

- 1 *Vor der Kalibrierung:* Das Prüfgas „reines CO₂“ in den Messgasweg des S700 einleiten (um Luft aus dem Gasweg zu entfernen).
- 2 Mit diesem Gas die Nullpunktkalibrierung ablaufen lassen.
- 3 Das Prüfgas „reines H₂“ zuführen.
- 4 Mit diesem Gas die Empfindlichkeitskalibrierung ablaufen lassen.
- 5 *Nach der Empfindlichkeitskalibrierung:* Wieder CO₂ zuführen, bis H₂ vollständig herausgespült ist.

Grundkalibrierung mit der Spezialversion

- Für eine Grundkalibrierung (siehe Seite 167) sind drei Kalibriergase erforderlich:

Physikalisches Nullgas	Luft (atmosphärische Frischluft)
Nullgas	100 Vol.-% CO ₂ (reines CO ₂)
Prüfgas	100 Vol.-% H ₂ (reines H ₂)

- Bei der Prozedur der Grundkalibrierung entfällt die Wahl der Messkomponente. Die Grundkalibrierung wird automatisch nur mit der Messkomponente H₂-CO₂ durchgeführt. Die Werte der anderen Messkomponenten errechnet der S700 automatisch.

9.9 Validation für UNOR/MULTOR

Gilt nur für S700 mit dem Analysator-Modul UNOR oder MULTOR mit Kalibrierküvette (siehe „Kalibrierküvette für Analysator-Module UNOR und MULTOR“, Seite 29).

Funktion

Wenn der S700 mit dem Analysator-Modul UNOR oder MULTOR und mit einer Kalibrierküvette ausgestattet ist, können Sie mit der Funktion `validation` schnell prüfen, ob das Messsystem korrekt funktioniert. Bei der Validation simuliert der S700 eine Kalibrierprozedur mit Prüfgasen, verwendet jedoch anstelle von Prüfgasen die Kalibrierküvette. Wenn die Istwerte, die am Ende der Prozedur angezeigt werden, mit den Sollwerten übereinstimmen, funktioniert das UNOR-/MULTOR-Modul korrekt.

Während der Prozedur muss Nullgas eingeleitet werden.



Bei einer Validation wird die Kalibrierung nicht verändert.

Prozedur

- 1 Menü 44 aufrufen (Hauptmenü → Kalibrierung → Validation).
- 2 Nullgas (siehe „Nullgase (Kalibriergase zur Nullpunktkalibrierung“, Seite 148) einleiten. Der Schaltausgang Nullgasweg 1 ist automatisch aktiviert; wenn die Nullgas-Zufuhr mit diesem Schaltausgang gesteuert wird, strömt das Nullgas automatisch zu. Angezeigt werden die Sollwerte der Kalibrierküvette (Beispiel):

Kalibrieren	44		
Validation			
CO	1598.9	ppm	← Sollwerte
NO	3997.1	ppm	←
Validation mit ENTER starten!			Notieren oder merken Sie sich diese Werte.

- 3 [Enter] drücken, um die automatische Validationsprozedur zu starten. – Angezeigt werden Messwerte für alle Messkomponenten des Analysator-Moduls (Beispiel):

Status: Messen			
CO	1540.2	ppm	← Istwerte
NO	3409.4	ppm	←
SO2	702.5	ppm	←
H2O	26.5	ppm	←
Bitte warten ...			

- 4 Warten, bis zurück: `ESCAPE` angezeigt wird.
- 5 Die angezeigten Istwerte mit den Sollwerten vergleichen. Wenn die Werte etwa übereinstimmen, funktioniert das Analysator-Modul UNOR oder MULTOR korrekt.
- 6 [Esc] drücken, um die Prozedur zu beenden.

10 Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“

Gilt nur für S700 mit der Option „Eingeschränktes AK-Protokoll“.

10.1 Einführung zur Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“

Das „AK-Protokoll“ ist eine Software-Spezifikation der deutschen Automobilindustrie für digitale Schnittstellen. Die S700-Option „eingeschränktes AK-Protokoll“ bietet einige Fernsteuerungsfunktionen, die sich an dieser Spezifikation orientieren.

Mit den Funktionen des „eingeschränkten AK-Protokolls“ können Sie

- die Fernsteuerung mit „eingeschränktem AK-Protokoll“ aktivieren und deaktivieren
- den Status des S700 abfragen
- einige Kalibrierfunktionen fernsteuern.

10.2 Technische Grundlagen

10.2.1 Schnittstelle

Zur Fernsteuerung wird die Schnittstelle #1 benutzt (Anschlussschema [siehe „Steckverbinder X2 \(Schnittstellen\)“, Seite 76](#)). Die Standard-Schnittstellen-Parameter sind:

Baud-Rate	9600
Daten-Bits	8
Parität	keine
Stop-Bits	1

Einstellung [siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123](#)

10.2.2 Zeichenfolge eines vollständigen Befehls (Befehlssyntax)

Ein vollständiger Fernsteuerungsbefehl besteht aus folgenden Zeichen:

- Erstes Zeichen = Zeichen STX (02hex).
- Zweites Zeichen = Identifikationszeichen [AK-ID] des S700 ([siehe „Identifikationszeichen einstellen“, Seite 127](#)).
- Auf das [AK-ID] folgen die 4 Zeichen des Befehls plus zusätzliche Parameter (sofern erforderlich). Zwischen dem Befehl und jedem Parameter gehört ein Leerzeichen (20hex).
- Letztes Zeichen = Zeichen ETX (03hex).

Byte	Inhalt
1	Zeichen STX (02hex)
2	[AK-ID]
3 ... 6	vier Befehlszeichen
7 ... (n-1)	Leerzeichen + Parameter, falls erforderlich
n	Zeichen ETX

10.3 Befehlsarten

Es gibt 3 Arten von Fernsteuerungsbefehlen:

Erstes Befehlszeichen	Allgemeine Funktion	verfügbar
A	Daten vom S700 abfragen	immer (keine Vorbereitung erforderlich)
E	S700-Einstellungen ändern	wenn die Fernsteuerung aktiviert ist
S	Prozedur im S700 starten	(siehe „Generelle Befehle“, Seite 184)

10.4 Antwort auf empfangenen Befehl

Der S700 prüft jeden empfangenen Befehl und sendet eine „Antwort“.

10.4.1 Status-Zeichen

Die Antwort enthält ein Status-Zeichen als Information über den internen Status des S700:

- Das Status-Zeichen ist normalerweise 0.
- Bei folgenden internen Störungen wird das Status-Zeichen um jeweils 1 erhöht:
 FEHLER: Durchfluss
 FEHLER: Chopper
 FEHLER: Schrittmotor
 FEHLER: Temperatur

Andere Status- oder Störungsmeldungen beeinflussen das Status-Zeichen nicht. Für eine vollständige Statusinformation können Sie den Fernsteuerungsbefehl AFLT verwenden (siehe „Status-Abfragen“, Seite 184).

10.4.2 Normale Antwort

Befehlsstatus	Antwort	
Der empfangene Befehl wird ausgeführt.	Byte 1	STX
	Byte 2	[AK-ID]
	Byte 3 ... 6	[Empfangener_Befehl]
	Byte 7	[Leerzeichen]
	Byte 8	[Status-Zeichen] [1]
	Byte 9 ... n	[Leerz.]+[Parameter]
	Byte n+1	ETX

[1] siehe „Status-Zeichen“, Seite 182.

10.4.3 Antwort auf fehlerhaften Befehl

Befehlsstatus	Antwort	
Das [AK-ID]-Zeichen im empfangenen Befehl entspricht nicht dem Identifikationszeichen dieses S700 (siehe „Identifikationszeichen einstellen“, Seite 127).	Byte 1	STX
	Byte 2	[AK-ID]
	Byte 3 ... 6	????
	Byte 7	[Leerzeichen]
	Byte 8	[Status-Zeichen] ^[1]
	Byte 9 ... n	[Leerz.]+[Parameter]
	Byte n+1	ETX
Der empfangene Befehl begann mit E oder S, aber die Fernsteuerung ist nicht aktiviert (siehe „Generelle Befehle“, Seite 184).	Byte 1	STX
	Byte 2	[AK-ID]
	Byte 3 ... 6	[Empfänger_Befehl]
	Byte 7	[Leerzeichen]
	Byte 8	[Status-Zeichen]
	Byte 9	[Leerzeichen]
	Byte 10 ... 13	SMAN
Der empfangene Befehl kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeführt werden. (Beispiel: Während eine automatische Kalibrierung läuft, können die Schaltausgänge für Kalibriergase nicht per Fernsteuerungsbefehl aktiviert werden.)	Byte 1	STX
	Byte 2	[AK-ID]
	Byte 3 ... 6	[Empfänger_Befehl]
	Byte 7	[Leerzeichen]
	Byte 8	[Status-Zeichen]
	Byte 9	[Leerzeichen]
	Byte 10 ... 11	BS
Der empfangene Befehl entspricht nicht der vorgeschriebenen Befehlssyntax.	Byte 1	STX
	Byte 2	[AK-ID]
	Byte 3 ... 6	[Empfänger_Befehl]
	Byte 7	[Leerzeichen]
	Byte 8	[Status-Zeichen]
	Byte 9	[Leerzeichen]
	Byte 10 ... 11	SE
Der empfangene Befehl ist nicht definiert.	Byte 1	STX
	Byte 2	[AK-ID]
	Byte 3 ... 6	????
	Byte 7	[Leerzeichen]
	Byte 8	[Status-Zeichen]
	Byte 9	ETX

[1] siehe „Status-Zeichen“, Seite 182.

10.5 Fernsteuerungsbefehle

10.5.1 Generelle Befehle

Befehl	<i>Fernsteuerung aktivieren</i>
Funktion	Nach diesem Befehl führt der S700 auch die Fernsteuerungsbefehle aus, die mit S und E beginnen. (A-Befehle werden auch ohne diese Aktivierung ausgeführt.)
Befehlssyntax	SREM
Gesendete Antwort	SREM [Status-Zeichen] (= Befehl wurde ausgeführt)
Befehl	<i>Fernsteuerung deaktivieren</i>
Funktion	Nach diesem Befehl führt der S700 nur Fernsteuerungsbefehle aus, die mit A beginnen, sowie den Befehl SREM. Befehle, die mit S oder E beginnen, weist der S700 zurück.
Befehlssyntax	SMAN
Gesendete Antwort	SMAN [Status-Zeichen] (= Befehl wurde ausgeführt) SMAN [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert)
Befehl	<i>Prozedur abbrechen</i>
Funktion	Der S700 bricht die aktuelle Prozedur (z. B. Kalibrierung) ab und steuert die Schaltausgänge so, dass Messgas zugeführt wird.
Befehlssyntax	SBRK
Gesendete Antwort	SBRK [Status-Zeichen] (= Befehl wurde ausgeführt) SBRK [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert)
Befehl	<i>Ausführung des Befehls abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet eine Information über den S-Befehl, der gerade ausgeführt wird
Befehlssyntax	ASTA
Gesendete Antwort	ASTA [Status-Zeichen] [aktuellerBefehl]
Beispiele für eine gesendete Antwort	AKOW 0 SMGA (= Messen) AKOW 0 SSG3 (= letzter Befehl war SSG3) AKOW 0 SATK SNGA (= autom. Kalibrierung läuft, Nullgas ist eingeschaltet)

10.5.2 Status-Abfragen

Befehl	<i>Messkomponenten und Messbereiche abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet die interne Bezeichnung der Messkomponente und den zugehörigen physikalischen Messbereich, wahlweise für eine bestimmte Messkomponente oder für alle Komponenten.
Befehlssyntax	AKMP Kx x = 1 ... 5: Nummer der gewünschten Messkomponente x = 0: alle Messkomponenten AKMP wirkt wie AKMP K0
Gesendete Antwort	AKMP [Status-Zeichen] [x] [y] [x] = Bezeichnung der Messkomponente [y] = Endwert des zugehörigen physikalischen Messbereichs
Befehl	<i>Messwerte abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet den aktuellen Messwert einer bestimmten Messkomponente oder aller Messkomponenten
Befehlssyntax	AKONx x = Nummer der gewünschten Messkomponente x = 0 oder kein x: alle Messkomponenten
Gesendete Antwort	AKON [Status-Zeichen] [x] [Mw] ([x2] [Mw2] [x3] [Mw3] ...) AKON [Status-Zeichen] # (= derzeit gibt es keine Messwerte)
Befehl	<i>Gerätstatus abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet eine kodierte Status-Information
Befehlssyntax	AFLT
Gesendete Antwort	AFLT [Status-Zeichen] 00100001 00001000 00000000 ... (8 Blöcke á 8 Bit, jeweils durch ein Leerzeichen getrennt)
Befehl	<i>Gerätenummer abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet die eigene Gerätenummer (siehe „Gerätedaten anzeigen“, Seite 101).
Befehlssyntax	AGNR
Gesendete Antwort	AGNR [Status-Zeichen] [x] [x] = Gerätenummer
Befehl	<i>Menüsprache abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet ein Zeichen als Kennung für die eingestellte Menüsprache (Beispiel: D = deutsch).
Befehlssyntax	ASPR
Gesendete Antwort	ASPR [Status-Zeichen] [Zeichen]

10.5.3 Befehle zur Kalibrierung

Befehl	<i>Zeitintervalle abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet die eingestellten Zeitintervalle, die zu einer bestimmten Funktion gehören. (Derzeit nur für „Kalibrierung“ = Startbefehl SATK.)
Befehlssyntax	AFDA [Startbefehl der Funktion]
Gesendete Antwort	AFDA [Startbefehl der Funktion] [Wert1] [Wert2] ... AFDA [Startbefehl der Funktion] SE (= für die Funktion gibt es kein Zeitintervall oder der Befehl war teilweise nicht korrekt.)
Befehl	<i>Zeitintervalle einstellen</i>
Funktion	Prüfgas-Wartezeit (siehe Seite 160) und Kalibrier-Messintervall (siehe Seite 161) einstellen
Befehlssyntax	EFDA SATK [x] [y] [x] = Prüfgas-Wartezeit = 10 ... 180 (Sekunden) [y] = Kalibrier-Messintervall = 2 ... 600 (Sekunden)
Gesendete Antwort	EFDA [Status-Zeichen] (= Befehl wurde ausgeführt) EFDA [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert) EFDA [Status-Zeichen] SE (= Befehl war teilweise nicht korrekt)
Befehl	<i>Einstellungen der Kalibriergase abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet die eingestellten Sollwerte und den Pumpenstatus für ein bestimmtes Kalibriergas
Befehlssyntax	AKNx x = 1 ... 2 = gewünschtes Nullgas AKPy y = 3 ... 6 = gewünschtes Prüfgas
Gesendete Antwort	AK... [Status-Zeichen] [PumpStatus] [SW1] [SW2] [SW3] ... [SW...] = Sollwert der Messkomponente in % der Messspanne des physikalischen Messbereichs (NO = „-“ ist eingestellt)
Befehl	<i>Einstellungen der Kalibrierküvette abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet die internen Sollwerte der Kalibrierküvette
Befehlssyntax	AKKK
Gesendete Antwort	AKKK [Status-Zeichen] [PumpStatus] [SW1] [SW2] [SW3] ... [SW...] = Sollwerte für die Messkomponenten (interne Einheiten) AKKK [Status-Zeichen] SE (= Kalibrierküvette nicht vorhanden)
Befehl	<i>Kalibriergase einstellen</i>
Funktion	Sollwerte und Pumpenstatus für die Kalibriergase einstellen. <ul style="list-style-type: none"> Die Sollwerte gelten nur für die erste automatische Kalibrierung (siehe „Die Möglichkeit verschiedener automatischer Kalibrierungen“, Seite 156). Die Sollwerte müssen für jedes Kalibriergas eingestellt werden, das bei der ersten automatischen Kalibrierung benutzt wird, und zwar für jede Messkomponente. Ein Sollwert ist entweder ein Wert in % des physikalischen Messbereichs oder NO. NO bedeutet, dass mit dem betreffenden Prüfgas eine Empfindlichkeitskalibrierung für die betreffende Messkomponente nicht durchgeführt wird (entspricht der Menü-Einstellung „-“). Wenn alle Sollwerte auf NO eingestellt sind, wird das Kalibriergas bei automatischen Kalibrierungen nicht verwendet. Der [PumpStatus] bestimmt, ob die Gaspumpe (eingebaut oder vom S700 gesteuert) während der Kalibriergas-Zufuhr eingeschaltet bleibt. Diese Befehle können Sie nicht für eine H₂O-Kalibrierung verwenden, denn die H₂O-Empfindlichkeitskalibrierung erfordert eine spezielle Prozedur (siehe „Kalibrierung der Messkomponente H₂O“, Seite 173).
Befehlssyntax	EKNx [PumpStatus] [SN1] [SN2] ... [SNn] x = 1 oder 2 (für Nullgas x) [SN...] = -20.0 ... 80.0 oder NO EKPx [PumpStatus] [SP1] [SP2] ... [SPn] x = 3, 4, 5 oder 6 (für Prüfgas x) [SP...] = 10.0 ... 120.0 oder NO [PumpStatus] = ON oder OFF n = Anzahl der Messkomponenten
Gesendete Antwort	EK... [Status-Zeichen] (= Befehl wurde ausgeführt) EK... [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert) EK... [Status-Zeichen] SE (= Befehl war teilweise nicht korrekt)
Befehl	<i>Automatische Kalibrierung starten</i>
Funktion	Der S700 führt eine automatische Kalibrierprozedur durch, gemäß den Einstellungen für die erste automatische Kalibrierung.
Befehlssyntax	SATK
Gesendete Antwort	SATK [Status-Zeichen] (= Befehl wird ausgeführt) SATK [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert) SATK [Status-Zeichen] BS (= Befehl kann nicht ausgeführt werden, weil eine andere Prozedur läuft)

Befehl	<i>Kalibrierergebnis abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet die „absoluten Driften“ (siehe „Drift anzeigen“, Seite 102) für eine bestimmte Messkomponente. Die Werte wurden bei der letzten Kalibrierung errechnet.
Befehlssyntax	AKOW Kx x = 1 ... 5 = Nummer der gewünschten Messkomponente
Gesendete Antwort	AKOW [PumpStatus] [x] [y] [x] = Nullpunktsdrift (%) [y] = Empfindlichkeitsdrift (%)
Befehl	<i>Ein Kalibriergas messen</i>
Funktion	Der S700 steuert die Schaltausgänge für Gase so, dass das gewünschte Kalibriergas zugeführt wird, und führt in diesem Zustand den normalen Messbetrieb durch.
Befehlssyntax	SNGx x = 1 ... 2 = gewünschtes Nullgas SPGx x = 3 ... 6 = gewünschtes Prüfgas
Gesendete Antwort	S...G... [Status-Zeichen] (= Befehl wird ausgeführt) S...G... [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert) S...G... [Status-Zeichen] BS (= Befehl kann nicht ausgeführt werden, weil eine andere Prozedur läuft)

10.5.4 Befehle zum Messbetrieb

Befehl	<i>Messgas zuführen</i>
Funktion	Der S700 steuert die Schaltausgänge für Gase so, dass das Messgas zugeführt wird, und führt normalen Messbetrieb durch.
Befehlssyntax	SMGA
Gesendete Antwort	SMGA [Status-Zeichen] (= Befehl wurde ausgeführt) SMGA [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert) SMGA [Status-Zeichen] BS (= Befehl kann nicht ausgeführt werden, weil eine andere Prozedur läuft)

10.5.5 Befehle zur Geräteerkennung

Befehl	<i>Geräteerkennung abfragen</i>
Funktion	Der S700 sendet die eingestellte Geräteerkennung.
Befehlssyntax	AKEN
Gesendete Antwort	AKEN [Status-Zeichen] [Geräteerkennung]
Befehl	<i>Geräteerkennung einstellen</i>
Funktion	Der S700 speichert die angegebene Geräteerkennung. Die [Geräteerkennung] darf aus maximal 40 ASCII-Zeichen bestehen.
Befehlssyntax	EKEN [Geräteerkennung]
Gesendete Antwort	EKEN [Status-Zeichen] (= Geräteerkennung wurde gespeichert) EKEN [Status-Zeichen] SE (= Befehl war teilweise nicht korrekt) EKEN [Status-Zeichen] SE (= Befehl war teilweise nicht korrekt)

10.5.6 Befehle zur Temperaturkompensation

Befehl	<i>Status der Temperaturkompensation abfragen</i>
Funktion	Der S700 gibt an, ob die Temperaturkompensation für eine bestimmte Messkomponente aktiviert ist.
Befehlssyntax	ATMP Kx x = 1 ... 5 = Nummer der gewünschten Messkomponente
Gesendete Antwort	ATMP [Status-Zeichen] x ON (= Temperaturkompensation ist aktiv) ATMP [Status-Zeichen] x OFF (= Temperaturkompensation ist nicht aktiv) ATMP [Status-Zeichen] SE (= Befehl war teilweise nicht korrekt)
Befehl	<i>Temperaturkompensation ein-/ausschalten</i>
Funktion	Temperaturkompensation für eine bestimmte Messkomponente aktivieren/deaktivieren
Befehlssyntax	ETMP Kx [a] x = 1 ... 5 = Nummer der gewünschten Messkomponente [a] = ON (aktivieren) oder OFF (deaktivieren)
Gesendete Antwort	ETMP [Status-Zeichen] (= Befehl wurde ausgeführt) ETMP [Status-Zeichen] SMAN (= SREM ist nicht aktiviert) ETMP [Status-Zeichen] SE (= Befehl war teilweise nicht korrekt)

11 Fernsteuerung mit Modbus

11.1 Einführung in das Modbus-Protokoll

Funktion

Modbus® ist ein Kommunikationsstandard für digitale Steuerungen, mit dem eine Verbindung zwischen einem „Master“-Gerät und mehreren „Slave“-Geräten aufgebaut wird. Das Modbus-Protokoll definiert nur die Kommunikationsbefehle, nicht aber deren elektronische Übertragung; deshalb kann es mit unterschiedlichen digitalen Schnittstellen verwendet werden (z. B. RS232, RS422, RS485). Ursprünglich von dem Unternehmen MODICON für die eigenen Schnittstellen-Bausteine entwickelt, ist das Modbus-Protokoll heute eine verbreitete industrielle Anwendung.

Varianten

Es gibt zwei Modbus-Varianten:

- *ASCII-Übertragungsmodus*: Ein Byte (8 Bit) wird in Form von zwei ASCII-Zeichen gesendet (2 Zeichen á 4 Bit). Dieser Modus erlaubt Sendepausen zwischen den einzelnen Zeichen (bis maximal 1 Sekunde).
- *RTU-Übertragungsmodus*: Ein Byte wird in Form von zwei hexadezimalen Zeichen á 4 Bit gesendet. In diesem Modus ist die Datenübertragung schneller.

Aufbau eines Befehls

Geräteadresse (address)	Funktions-Code (function)	Funktionsdaten (data)	Prüfsumme (check sum)
----------------------------	------------------------------	--------------------------	--------------------------

- Die Geräteadresse wird für jedes angeschlossene Gerät individuell festgelegt.
- Die Funktions-Codes sind Modbus-spezifisch. Sie befehlen dem Slave z. B. das Ausgeben von Gerätedaten (Read) oder das Ändern interner Zustände (Force).
- Die Funktionsdaten enthalten die nötigen Informationen zum Funktions-Code. Diese Angaben sind gerätespezifisch, d.h. sie müssen vom Hersteller definiert werden. Funktions-Code + Funktionsdaten bilden den Befehl, den der Slave ausführen soll.
- Mit der Prüfsumme wird die Datenübertragung verifiziert. Sie wird beim Sender und beim Empfänger automatisch errechnet. Wenn die Ergebnisse identisch sind, war die Datenübertragung korrekt.

Antwort des Slave-Geräts

Der Slave antwortet in der Regel auf einen Befehl, indem er ein Echo mit demselben Funktions-Code sendet, wobei die Funktionsdaten die angeforderten Informationen enthalten. Bei einer Fehlermeldung ist der Funktions-Code geändert, und die Funktionsdaten enthalten den Fehler-Code.



Weitere Informationen zum Modbus-Protokoll (in englischer Sprache) können Sie u.a. über folgende WebSite erreichen: <http://www.modbus.org>

11.2 Modbus-Spezifikationen für den S700

Modbus-Funktionalität

- Der S700 fungiert als Slave.
- Der S700 empfängt und sendet im RTU-Modus.
- Der S700 verarbeitet und beantwortet einen empfangenen Befehl sofort ohne Verzögerung nach dem Empfang des letzten Befehlszeichens. Das ist eine Abweichung vom „Modicon Modbus Reference Guide“, der vorschreibt, dass im RTU-Modus nach jedem Befehl ein „Silent Interval“ von 3,5 Zeichenzeiten eingehalten wird.

Zulässige Modbus-Parameter

- Bei einer Baud-Rate von 9600 Baud folgende Modbus-Betriebsparameter einhalten:

slave response time:	≥ 200 ms
delay between polls:	≥ 200 ms
scan rate:	≥ 500 ms

- Bei kleineren Baud-Raten entsprechend größere Zeiten einhalten.



Bei kleineren Werten können Störungen bei der Datenübertragung entstehen.



Der S700 braucht etwa 0,5 Sekunden, um einen neuen Messwert zu generieren. Wenn der S700 zwei Messkomponenten misst, entstehen neue Messwerte im Abstand von etwa einer Sekunde. Es ist wahrscheinlich nicht nötig, die Messwerte in kürzeren Zeitabständen anzufordern.

11.3 Installation einer Modbus-Fernsteuerung

11.3.1 Schnittstelle

Zur Fernsteuerung wird die Schnittstelle #1 benutzt (Anschlussschema [siehe „Steckverbinder X2 \(Schnittstellen\)“, Seite 76](#)). Zulässige Schnittstellen-Parameter:

Baud-Rate:	maximal 28800
Daten-Bits:	8
Parität:	wahlweise gerade/ungerade/keine
Stop-Bits:	1

Einstellung [siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123](#).

11.3.2 Elektrische Verbindung herstellen

Betrieb mit einem einzelnen Slave

Die Modbus-Funktionen sind bereits mit einer einfachen direkten Schnittstellen-Verbindung verfügbar, wie im linken Teil von „[Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“](#)“ dargestellt ([siehe Seite 181](#)). Auf diese Weise kann ein einzelner S700 mit einem Master-Gerät verbunden werden, z. B. für Tests.

Betrieb mit mehreren Slaves (Bus-Betrieb)

Wenn mehrere S700 von einem Master-Gerät gesteuert werden sollen, muss ein Bus-System mit RS232C/Bus-Konvertern installiert werden, wie im rechten Teil von „[Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“](#)“ dargestellt ([siehe Seite 181](#)). Statt RS422 können auch andere Bus-Systeme verwendet werden, z. B. RS485.

11.3.3 Schnittstellenparameter einstellen (Übersicht)

Grundeinstellungen

1 Die Schnittstellen-Parameter der Schnittstelle #1 dem angeschlossenen Gerät ^[1] anpassen.	siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123
2 Die installierte Art der elektrischen Verbindung einstellen.	siehe „Installierte Verbindung einstellen“, Seite 128

[1] Für Modbus: Bus-Konverter oder Master-Gerät. Sonst: PC, Modem.

Betrieb mit Bus-Konvertern (Modbus)

1 Das „RTS/CTS-Protokoll“ aktivieren.	siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123
2 Jedem angeschlossenen Gasanalysator ein individuelles Identifikationszeichen geben.	siehe „Identifikationszeichen einstellen“, Seite 127
3 Wirkung des Identifikationszeichens aktivieren.	siehe „Identifikationszeichen aktivieren / Modbus aktivieren“, Seite 128



Bei Betrieb mit Bus-Konvertern:

- ▶ Die Fernsteuerungseinstellungen in allen Gasanalysatoren identisch machen – mit Ausnahme des Identifikationszeichens.

Betrieb mit Modems (allgemein)

▶ Die grundlegenden Modem-Funktionen einstellen.	siehe „Modem konfigurieren“, Seite 129
--	--

11.4 Modbus-Funktionsbefehle für den S700

11.4.1 Funktions-Codes

Der S700 kann folgende Funktions-Codes verarbeiten:

Tabelle 16:

Code	Bezeichnung	Funktion
01	Read Coil Status	Lesen von einer oder mehrerer 1-Bit-Statusinformationen (Abfragen des S700-Status).
		Pro Befehl können maximal 64 Coils gelesen werden. 200 Coils verfügbar (siehe „Modbus-Abfragebefehle“).
		Adresse: 0000H bis 00C7H
03	Read Holding Register	Lesen einer oder mehrerer 16-Bit-Datenworte.
		Pro Befehl können maximal 32 Register gelesen werden. 200 Register á 16 Bit verfügbar (siehe „Modbus-Abfragebefehle“).
		Adresse: 0000H bis 00C7H
05	Force Single Coil	Schreiben einer 1-Bit-Information (Programmieren einer S700-Einstellung).
		Pro Befehl kann 1 Coil geändert werden. 32 Coils verfügbar (siehe „Modbus-Steuerbefehle“).
		Adressen: 0000H ... 001FH (überlappend mit Read Coil Status) und 00A8H ... 00C7H (wird bei Spannungsausfall zurückgesetzt).
16	Preset Multiple Register	Schreiben eines oder mehrerer 16-Bit-Datenworte (Programmieren einer S700-Einstellung).
		Pro Befehl können maximal 32 Register geschrieben werden. 32 Register verfügbar (siehe „Modbus-Steuerbefehle“).
		Adressen: 0000H ... 001FH (überlappend mit Read Holding Register) und 00A8H ... 00C7H (wird bei Spannungsausfall zurückgesetzt).

Modbus-Befehle mit anderen Funktions-Codes werden ignoriert.

11.4.2 Datenformate

Datenformat für Funktionswerte (Status-Informationen)

Eine digitale Information besteht aus 1 Bit:

- Logisch 0 = Funktion AUS
- Logisch 1 = Funktion EIN

Ein Daten-Byte besteht aus 8 Bit mit 8 digitalen Informationen (Werten):

- Bit 0 = kleinster (unterster) digitaler Wert
- Bit 7 = größter (höchster) digitaler Wert

Datenformat für Gleitkomma-Werte

Ein Gleitkomma-Wert besteht aus zwei 16-Bit-Datenwörtern (2x 16 Bit = 4 Byte):

Byte 3 (MSB)	Byte 2	Byte 1	Byte 0 (LSB)
SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM

S = Vorzeichen (sign); 0 = + / 1 = -

E = Exponent (2 complements biased by 127)

M = Mantisse (1. Mantisse)

Reihenfolge bei der Datenübertragung:

Byte 1	Byte 0 (LSB)	Byte 3 (MSB)	Byte 2
--------	--------------	--------------	--------

11.4.3 Modbus-Steuerbefehle

Force Single Coil

Mit dem Steuerbefehl Force Single Coil (Funktions-Code 05) und folgenden Funktionsdaten kann der Master folgende Zustände des S700 steuern:

data	Steuerbefehl	data	Steuerbefehl
1	- nicht definiert -	17	Messstelle 1 halten
2	- nicht definiert -	18	Messstelle 2 halten
3	- nicht definiert -	19	Messstelle 3 halten
4	- nicht definiert -	20	Messstelle 4 halten
5	Messwerte halten (Messwertausgänge)	21	Messstelle 5 halten
6	Pumpe ausschalten	22	Messstelle 6 halten
7	Servicesperre einschalten aktivieren	23	Messstelle 7 halten
8	Autom. Kalibrierungen stoppen/sperren	24	Messstelle 8 halten
9	Automatische Kalibrierung 1 starten	25	Messstelle 1 auslassen
10	Automatische Kalibrierung 2 starten	26	Messstelle 2 auslassen
11	Automatische Kalibrierung 3 starten	27	Messstelle 3 auslassen
12	Automatische Kalibrierung 4 starten	28	Messstelle 4 auslassen
13	Messwertausgang 1: Ausgabeber. 2 aktivieren	29	Messstelle 5 auslassen
14	Messwertausgang 2: Ausgabeber. 2 aktivieren	30	Messstelle 6 auslassen
15	Messwertausgang 3: Ausgabeber. 2 aktivieren	31	Messstelle 7 auslassen
16	Messwertausgang 4: Ausgabeber. 2 aktivieren	32	Messstelle 8 auslassen

Preset Multiple Register

Mit dem Steuerbefehl Preset Multiple Register (Funktions-Code 16) und folgenden Registerdaten kann der Master folgende Zustände des S700 steuern:

Register Nr.		Steuerbefehl	Aufbau			
X	Y		X-high	X-low	Y-high	Y-low
R1	R2	Datum im S700 einstellen	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R3	R4	Uhrzeit im S700 einstellen	Stunden	Minuten	- frei -	Sekunden
R5	R6	AK-ID/Modbus-Modus einstellen	Code für Modus ^[1]		- frei -	- frei -
R7	R8	- nicht definiert -				
R9	R10	- nicht definiert -				
R11	R12	- nicht definiert -				
R13	R14	- nicht definiert -				
R15	R16	- nicht definiert -				
R17	R18	- nicht definiert -				
R19	R20	- nicht definiert -				
R21	R22	- nicht definiert -				
R23	R24	- nicht definiert -				
R25	R26	- nicht definiert -				
R27	R28	- nicht definiert -				
R29	R30	- nicht definiert -				
R31	R32	- nicht definiert -				

[1]0 = „Ohne AK-ID“ / 1 = „Mit AK-ID“ / 2 = „Mit AK-ID MODBUS“ (siehe „Identifikationszeichen aktivieren / Modbus aktivieren“, Seite 128).

11.4.4 Modbus-Abfragebefehle

Read Coil Status – Statusabfrage

Mit dem Befehl Read Coil Status (Funktions-Code 01) und folgenden Funktionsdaten kann der Master den Gerätestatus des S700 abfragen:

data	Status
0	Wartung ist aktiv
1	Heizregler 1 heizt auf
2	Heizregler 1 ist außerhalb des Sollbereichs
3	Heizregler 2 heizt auf
4	Heizregler 2 ist außerhalb des Sollbereichs
5	Heizregler 3 heizt auf
6	Heizregler 3 ist außerhalb des Sollbereichs
7	Regler 4 schwingt ein (Startphase)
8	Regler 4 ist außerhalb des Sollbereichs
9	MULTOR-Filterrad: Indexloch nicht gefunden
10	Alarm-Grenzwert 1 (Meldung) ist ausgelöst
11	Alarm-Grenzwert 2 (Meldung) ist ausgelöst
12	Alarm-Grenzwert 3 (Meldung) ist ausgelöst
13	Alarm-Grenzwert 4 (Meldung) ist ausgelöst
14	Messsignal Komp. 1 zu groß (ADC overflow)
15	Messsignal Komp. 2 zu groß (ADC overflow)
16	Messsignal Komp. 3 zu groß (ADC overflow)
17	Messsignal Komp. 4 zu groß (ADC overflow)
18	Messsignal Komp. 5 zu groß (ADC overflow)
19	A/D-Wandler (ADC) ist nicht bereit
20	Messwert Komp. 1 > 120 % vom Endwert ^[1]
21	Messwert Komp. 2 > 120 % vom Endwert ¹
22	Messwert Komp. 3 > 120 % vom Endwert ¹
23	Messwert Komp. 4 > 120 % vom Endwert ¹
24	Messwert Komp. 5 > 120 % vom Endwert ¹
25	Kalibrierung läuft
26	Automatische Kalibrierung läuft
27	Steuerausgang „Nullgasweg 1“ ist aktiviert
28	Steuerausgang „Messgasweg“ ist aktiviert
29	Steuerausgang „Prüfgasweg 3“ ist aktiviert
30	Steuerausgang „Prüfgasweg 4“ ist aktiviert
31	Steuerausgang „Prüfgasweg 5“ ist aktiviert
32	Messwertausgang 1: Ausgabebeber. 2 ist aktiviert
33	Messwertausgang 2: Ausgabebeber. 2 ist aktiviert
34	Messwertausgang 3: Ausgabebeber. 2 ist aktiviert
35	Messwertausgang 4: Ausgabebeber. 2 ist aktiviert
36	Steuerausgang „Pumpe extern“ ist aktiviert
37	Nullpunkt-Drift Komp. 1 > Driftgrenze
38	Nullpunkt-Drift Komp. 2 > Driftgrenze
39	Nullpunkt-Drift Komp. 3 > Driftgrenze
40	Nullpunkt-Drift Komp. 4 > Driftgrenze
41	Nullpunkt-Drift Komp. 5 > Driftgrenze
42	Empfindl.-Drift Komp. 1 > Driftgrenze
43	Empfindl.-Drift Komp. 2 > Driftgrenze
44	Empfindl.-Drift Komp. 3 > Driftgrenze
45	Empfindl.-Drift Komp. 4 > Driftgrenze
46	Empfindl.-Drift Komp. 5 > Driftgrenze
47	Nullpunkt-Drift Komp. 1 > 120 % Driftgrenze
48	Nullpunkt-Drift Komp. 2 > 120 % Driftgrenze
49	Nullpunkt-Drift Komp. 3 > 120 % Driftgrenze
50	Nullpunkt-Drift Komp. 4 > 120 % Driftgrenze
51	Nullpunkt-Drift Komp. 5 > 120 % Driftgrenze
52	Empfindl.-Drift Komp. 1 > 120 % Driftgrenze
53	Empfindl.-Drift Komp. 2 > 120 % Driftgrenze
54	Empfindl.-Drift Komp. 3 > 120 % Driftgrenze
55	Empfindl.-Drift Komp. 4 > 120 % Driftgrenze
56	Empfindl.-Drift Komp. 5 > 120 % Driftgrenze
57	Drucksignal zu groß (ADC overflow)
58	Kondensat im Messgasweg (int. Sensor)
59	Durchflusssignal zu groß (ADC overflow)
60	Gasfluss < Durchfluss-Grenzwert (Störung)
61	Gasfluss << Durchfluss-Grenzwert (Ausfall)

[1]Des physikalischen Messbereichs.

data	Status
62	Steuereingang „Prüfgas 3 Fehler“ ist aktiviert
63	Steuereingang „Prüfgas 4 Fehler“ ist aktiviert
64	Steuereingang „Prüfgas 5 Fehler“ ist aktiviert
65	Steuereingang „Nullgas 1 Fehler“ ist aktiviert
66	IR-Strahler ist gestört
67	Blendenrad (Chopper) ist gestört
68	Störung bei Kalibrierung mit Nullgas 1
69	Störung bei Kalibrierung mit Prüfgas 3
70	Störung bei Kalibrierung mit Prüfgas 4
71	Störung bei Kalibrierung mit Prüfgas 5
72	Störung bei Kalibrierung mit Kalibrierküvette
73	Interne Versorgungsspannung(en) gestört
74	Steuereingang „Ausfall extern 1“ ist aktiviert
75	Steuereingang „Ausfall extern 2“ ist aktiviert
76	Steuereingang „Störung extern 1“ ist aktiviert
77	Steuereingang „Störung extern 2“ ist aktiviert
78	Steuereingang „Wartung extern 1“ ist aktiviert
79	Steuereingang „Wartung extern 2“ ist aktiviert
80	Status „Ausfall“ ist aktiviert
81	Status „Störung“ ist aktiviert
82	Steuerausgang „Nullgasweg 2“ ist aktiviert
83	Steuerausgang „Prüfgasweg 4“ ist aktiviert
84	Steuereingang „Nullgas 2 Fehler“ ist aktiviert
85	Steuereingang „Prüfgas 6 Fehler“ ist aktiviert
86	Störung bei Kalibrierung mit Nullgas 2
87	Störung bei Kalibrierung mit Prüfgas 6
88	Messsstelle 1 ist aktiviert
89	Messsstelle 2 ist aktiviert
90	Messsstelle 3 ist aktiviert
91	Messsstelle 4 ist aktiviert
92	Messsstelle 5 ist aktiviert
93	Messsstelle 6 ist aktiviert
94	Messsstelle 7 ist aktiviert
95	Messsstelle 8 ist aktiviert
96	Messwerte gehören zu Messsstelle 1
97	Messwerte gehören zu Messsstelle 2
98	Messwerte gehören zu Messsstelle 3
99	Messwerte gehören zu Messsstelle 4
100	Messwerte gehören zu Messsstelle 5
101	Messwerte gehören zu Messsstelle 6
102	Messwerte gehören zu Messsstelle 7
103	Messwerte gehören zu Messsstelle 8
104	Analysator-Modul 1 ist ausgefallen
105	Analysator-Modul 2 ist ausgefallen
106	Analysator-Modul 3 ist ausgefallen
107	Analogeingang 1 ist ausgefallen
108	Analogeingang 2 ist ausgefallen
109	Analysator-Modul 1 ist gestört
110	Analysator-Modul 2 ist gestört
111	Analysator-Modul 3 ist gestört
112	Analogeingang 1 ist gestört
113	Analogeingang 2 ist gestört
114	Kalibrierung läuft mit Analysator-Modul 1
115	Kalibrierung läuft mit Analysator-Modul 2
116	Kalibrierung läuft mit Analysator-Modul 3
117	Kalibrierung läuft mit Analogeingang 1
118	Kalibrierung läuft mit Analogeingang 2
119	Messsignal von A.-Modul 1 zu groß (ADC overfl.)
120	Messsignal von A.-Modul 2 zu groß (ADC overfl.)
121	Messsignal von A.-Modul 3 zu groß (ADC overfl.)
122	Messsignal von A.-Modul 4 zu groß (ADC overfl.)
123	Messsignal von A.-Modul 5 zu groß (ADC overfl.)

Read Coil Status – Befehlsabfrage

Mit dem Befehl Read Coil Status und den folgenden Funktionsdaten kann der Master prüfen, ob der S700 den betreffenden „Force Single Coil“-Steuerbefehl empfangen und verarbeitet hat:

data	Steuerbefehl	data	Steuerbefehl
169	- nicht definiert -	185	Messsstelle 1 halten
170	- nicht definiert -	186	Messsstelle 2 halten
171	- nicht definiert -	187	Messsstelle 3 halten
172	- nicht definiert -	188	Messsstelle 4 halten
173	Messwerte halten (Messwertausgänge)	189	Messsstelle 5 halten
174	Pumpe ausschalten	190	Messsstelle 2 auslassen
175	Servicesperre einschalten (aktivieren)	191	Messsstelle 7 halten
176	Autom. Kalibrierungen stoppen/sperren	192	Messsstelle 8 halten
177	Automatische Kalibrierung 1 starten	193	Messsstelle 1 auslassen
178	Automatische Kalibrierung 2 starten	194	Messsstelle 2 auslassen
179	Automatische Kalibrierung 3 starten	195	Messsstelle 3 auslassen
180	Automatische Kalibrierung 4 starten	196	Messsstelle 4 auslassen
181	Messwertausgang 1: Ausgabeber. 2 aktivieren	197	Messsstelle 5 auslassen
182	Messwertausgang 2: Ausgabeber. 2 aktivieren	198	Messsstelle 6 auslassen
183	Messwertausgang 3: Ausgabeber. 2 aktivieren	199	Messsstelle 7 auslassen
184	Messwertausgang 4: Ausgabeber. 2 aktivieren	200	Messsstelle 8 auslassen

In der Antwort bedeutet der Status „1“ = „Funktion ist aktiviert“ und „0“ = „Funktion ist nicht aktiviert“. Nach Netzausfall oder Ausschalten des S700 ist der Status dieser Meldungen „nicht aktiviert“.

Read Holding Register

Mit dem Befehl Read Holding Register (Funktions-Code 03) und den folgenden Registerdaten kann der Master folgende Werte des S700 abfragen:

Register Nr.		Status/Wert	Aufbau			
X	Y		X-high	X-low	Y-high	Y-low
R1	R2	Aktuelles Datum (im S700)	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R3	R4	Aktuelle Uhrzeit (im S700)	Stunden	Minuten	- frei -	Sekund.
R5	R6	Messkomponente 1: Aktueller Messwert	Gleitkomma-Wert			
R7	R8	Messkomp. 1: Endwert des physik. Messber.	Gleitkomma-Wert			
R9	R10	Datum der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R11	R12	Uhrzeit der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R13	R14	Messkomp. 1: Aktuelle Nullpunktsdrift in %	Gleitkomma-Wert			
R15	R16	Datum der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R17	R18	Uhrzeit der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R19	R20	Messkomp. 1: Aktuelle Empfindl.-drift in %	Gleitkomma-Wert			
R21	R22	Messkomp. 1: Vorige Nullpunktsdrift in %	Gleitkomma-Wert			
R23	R24	Messkomp. 1: Vorige Empfindlichkeitsdrift in %	Gleitkomma-Wert			
R25	R26	- nicht definiert -				
R27	R28	- nicht definiert -				
R29	R30	- nicht definiert -				
R31	R32	Aktuelles Datum (im S700)	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R33	R34	Aktuelle Uhrzeit (im S700)	Stunden	Minuten	- frei -	Sekund.
R35	R36	Messkomponente 2: Aktueller Messwert	Gleitkomma-Wert			
R37	R38	Messkomp. 2: Endwert des physik. Messber.	Gleitkomma-Wert			
R39	R40	Datum der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R41	R42	Uhrzeit der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R43	R44	Messkomp. 2: Aktuelle Nullpunktsdrift in %	Gleitkomma-Wert			
R45	R46	Datum der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R47	R48	Uhrzeit der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R49	R50	Messkomp. 2: Aktuelle Empfindl.-drift in %	Gleitkomma-Wert			
R51	R52	Messkomp. 2: Vorige Nullpunktsdrift in %	Gleitkomma-Wert			
R53	R54	Messkomp. 2: Vorige Empfindlichkeitsdrift in %	Gleitkomma-Wert			
R55	R56	- nicht definiert -				
R57	R58	- nicht definiert -				
R59	R60	- nicht definiert -				
R61	R62	Aktuelles Datum (im S700)	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R63	R64	Aktuelle Uhrzeit (im S700)	Stunden	Minuten	- frei -	Sekund.
R65	R66	Messkomponente 3: Aktueller Messwert	Gleitkomma-Wert			
R67	R68	Messkomp. 3: Endwert des physik. Messbereichs	Gleitkomma-Wert			
R69	R70	Datum der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R71	R72	Uhrzeit der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R73	R74	Messkomp. 3: Aktuelle Nullpunktsdrift in %	Gleitkomma-Wert			
R75	R76	Datum der letzten Empfindlichkeits-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr

R77	R78	Uhrzeit der letzten Empfindlichkeits-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R79	R80	Messkomp. 3: Aktuelle Empfindlichkeitsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R81	R82	Messkomp. 3: Vorige Nullpunktsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R83	R84	Messkomp. 3: Vorige Empfindlichkeitsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R85	R86	- nicht definiert -				
R87	R48	- nicht definiert -				
R89	R90	- nicht definiert -				
R91	R92	Aktuelles Datum (im S700)	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R93	R94	Aktuelle Uhrzeit (im S700)	Stunden	Minuten	- frei -	Sekund.
R95	R96	Messkomponente 4: Aktueller Messwert			Gleitkomma-Wert	
R97	R98	Messkomp. 4: Endwert des physik. Messber.			Gleitkomma-Wert	
R99	R100	Datum der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R101	R102	Uhrzeit der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R103	R104	Messkomp. 4: Aktuelle Nullpunktsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R105	R106	Datum der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R107	R108	Uhrzeit der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R109	R110	Messkomp. 4: Aktuelle Empfindl.-drift in %			Gleitkomma-Wert	
R111	R112	Messkomp. 4: Vorige Nullpunktsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R113	R114	Messkomp. 4: Vorige Empfindlichkeitsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R115	R116	- nicht definiert -				
R117	R118	- nicht definiert -				
R119	R120	- nicht definiert -				
R121	R122	Aktuelles Datum (im S700)	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R123	R124	Aktuelle Uhrzeit (im S700)	Stunden	Minuten	- frei -	Sekund.
R125	R126	Messkomponente 5: Aktueller Messwert			Gleitkomma-Wert	
R127	R128	Messkomp. 5: Endwert des physik. Messber.			Gleitkomma-Wert	
R129	R130	Datum der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R131	R132	Uhrzeit der letzten Nullpunkt-Kalibrierung	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R133	R134	Messkomp. 5: Aktuelle Nullpunktsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R135	R136	Datum der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R137	R138	Uhrzeit der letzten Empfindlichkeits-Kal.	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R139	R140	Messkomp. 5: Aktuelle Empfindl.-drift in %			Gleitkomma-Wert	
R141	R142	Messkomp. 5: Vorige Nullpunktsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R143	R144	Messkomp. 5: Vorige Empfindlichkeitsdrift in %			Gleitkomma-Wert	
R145	R146	- nicht definiert -				
R147	R148	- nicht definiert -				
R149	R150	- nicht definiert -				
R151	R152	Druck [hPa] (Messwert vom internen Sensor)			Gleitkomma-Wert	
R153	R154	Durchfluss [l/h] (Messwert vom int. Sensor)			Gleitkomma-Wert	
R155	R156	Temperatur [°C] für int. Temp.-Kompensation			Gleitkomma-Wert	
R157	R158	Versorgungsspannung für IR-Strahler [V]			Gleitkomma-Wert	
R159	R160	Signaleingang 1 [V]			Gleitkomma-Wert	
R161	R162	Signaleingang 2 [V]			Gleitkomma-Wert	
R163	R164	- nicht definiert -				
R165	R166	- nicht definiert -				
R167	R168	- nicht definiert -				
R169	R170	Befehl „akt. Datum einstellen“ empfangen	Monat	Tag	- frei -	Jahr
R171	R172	Befehl „akt. Uhrzeit einstellen“ empfangen	Stunden	Minuten	- frei -	Sekund.
R173	R174	Befehl „AK-ID/Modbus-Modus“ empfangen	Code für Modus ^[1]		- frei -	- frei -
R175	R176	- nicht definiert -				
R175	R176	- nicht definiert -				
	bis					
R199	R200					

[1]0 = „Ohne AK-ID“ / 1 = „Mit AK-ID“ / 2 = „Mit AK-ID MODBUS“ (siehe „Identifikationszeichen aktivieren / Modbus aktivieren“, Seite 128).

12 Instandhaltung

12.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



VORSICHT: Gefahren bei Wartungsarbeiten

- ▶ Wenn das Gerät zwecks Einstellung oder Instandsetzung geöffnet werden muss: Das Gerät vorher von allen Spannungsquellen trennen.
- ▶ Wenn das geöffnete Gerät während einer Arbeit unter Spannung stehen muss: Diese Arbeit von Fachkräften durchführen lassen, die mit den möglichen Gefahren vertraut sind. Wenn interne Bauteile entfernt oder geöffnet werden, können spannungsführende Teile freigelegt werden.
- ▶ Schutzleiter-Verbindungen niemals unterbrechen.
- ▶ Weitere Gefahren siehe „Sicherheitshinweise zur Demontage von Bauteilen“, Seite 195.

12.2 Sicherheitshinweise in explosionsgefährdeten Bereichen



GEFAHR: Explosionsgefahr durch unsachgemäße Ausführung der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten

Unsachgemäße Ausführung von Arbeiten im explosionsgefährdeten Bereich kann schwere Schäden für Menschen und Betrieb verursachen.

- ▶ Instandhaltungstätigkeiten dürfen nur von erfahrenem/geschultem Personal ausgeführt werden, das Kenntnisse über die Regeln und Vorschriften für explosionsgefährdete Bereiche hat, insbesondere:
 - Zündschutzarten
 - Installationsregeln
 - Bereichseinteilung

12.3 Sicherheitshinweise zur Demontage von Bauteilen

12.3.1 Gesundheitsschutz, Dekontamination



WARNUNG: Gefahr durch Messgas und dessen Rückstände

Gefahr durch Kontakt mit gesundheitsgefährdendem Messgas

Vor dem Öffnen von messgasberührten Gerätekomponenten oder bei Gerätedemontage beachten:



- ▶ Bei Undichtigkeit des Gasweges kann das Gehäuse mit gesundheitsgefährdendem Messgas kontaminiert sein.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen (z. B. Sicherheitsdatenblatt, Atemschutz, Handschuhe, Kleidung (ggf. säurefest), Absaugung).
- ▶ Bei Kontakt der Haut oder der Augen mit kontaminiertem Teil: Instruktionen des jeweiligen Sicherheitsdatenblattes beachten und einen Arzt konsultieren.
- ▶ Reinigungshinweise beachten; gegebenenfalls den Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren.
- ▶ Gaszufuhr zum Gerät unterbrechen; Ausnahme: Spülgaszufuhr (falls vorhanden).
- ▶ Gasförmige Rückstände entfernen: Alle messgasführenden Teile ausreichend lange (applikationsabhängig) mit Inertgas spülen.
- ▶ Feste und flüssige Rückstände entfernen.



VORSICHT: Toxische Messgase

Umwelt- und Gesundheitsgefährdung durch toxische Messgase

Bei Prozessen mit toxischem Messgas kann der Messgasfilter der Gasentnahmesonde kontaminiert sein:



- ▶ Geeignete Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Zur Messgasfilter-Entnahme Gaszufuhr zum Gerät unterbrechen.
- ▶ Filterrest gemäß den jeweils gültigen, länderspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften umweltgerecht entsorgen.



VORSICHT: Toxische Messgase in Prüfküvette

Umwelt- und Gesundheitsgefährdung durch toxische Messgase
Die Prüfküvetten können je nach Applikation geringe Mengen an toxischen Gasen enthalten.



- ▶ Die Prüfküvetten befinden sich auf dem Filtrerrad.
- ▶ Prüfküvetten nicht direkt vor dem Gesicht zerstören und die austretenden Gase nicht einatmen.
- ▶ Prüfküvetten, besonders in großer Anzahl, nicht in engen geschlossenen Räumen zerstören.
- ▶ Prüfküvetten gemäß den jeweils gültigen, länderspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften umweltgerecht entsorgen.



WARNUNG: Gesundheitsgefahr durch gefährliches Gas im Gehäuse

In Analysator-Modulen ist möglicherweise eine kleine Menge eines gefährlichen Gases eingeschlossen. Wenn das betreffende Bauteil undicht wird, entweicht diese Gasmenge in das Gehäuse (mögliche Gase und Mengen [siehe Tabelle 17](#)).

Um eine Gefährdung durch solches Gas zu vermeiden:

- ▶ *Bevor das Gehäuse geöffnet wird (insbesondere wenn ein interner Defekt vermutet wird):* Atemschutz sicherstellen (z. B. ausreichende Belüftung/Absaugung).
- ▶ Bei regelmäßigen Instandhaltungsmaßnahmen ([siehe „Wartungsplan“, Seite 197](#)) auch den Zustand der internen Bauteile prüfen. Bauteile, die schadhaft oder zweifelhaft aussehen, instandsetzen lassen.

Tabelle 17: Gefährliche Gase in Analysator-Modulen

Analysator-Modul	Möglicherweise eingeschlossenes Gas	Maximale Gasmenge	Maximale Gaskonzentration im Gehäuse bei einem Defekt
UNOR MULTOR	CO · NO · NO ₂ · SO ₂ · NH ₃ · N ₂ O · Kohlenwasserstoffe · Frigene	50 ml	1000 ppm

12.3.2 Mögliche Gefahr durch IR-Strahlung



WARNUNG: Gefahr durch IR-Strahlung

Schädigung der Netzhaut bei Bestrahlung der Augen
Je nach Typ kann durch die Strahlung eine Schädigung der Augen entstehen.

- ▶ Vor Öffnen des Geräts die Spannungsversorgung ausschalten.
- ▶ Keinen reflektierenden oder bündelnden Gegenstand in den Lichtstrahl halten (z. B. Glas).

12.3.3 Reparaturen an explosionsgeschützten Geräten

Gilt für S715 Ex, S715 Ex CSA, S720 Ex, S721 Ex



WARNUNG: Explosionsgefahr bei Verwendung von Ersatz- und Verschleißteilen, die nicht im Ex-Bereich zugelassen sind

Alle Ersatz- und Verschleißteile für das Messgerät sind von Endress+Hauser für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geprüft. Mit Verwendung von anderen Ersatz- und Verschleißteilen erlischt der Anspruch gegenüber Endress+Hauser, da der Zündschutz nicht gewährleistet werden kann.

- ▶ Ausschließlich Original-Ersatz- und Verschleißteile von Endress+Hauser verwenden.
- ▶ Reparaturen und Änderungen an zündschutzrelevanten Bauteilen (z. B. Flammendurchschlagsicherungen) dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

12.4 Wartungsplan

Tabelle 18: Wartungsplan

Wartungsintervall	Wartungsarbeit	
1 ... 2 Tage	▶ Sichtkontrolle durchführen.	siehe „Sichtkontrolle“, Seite 198
1 Woche ... 1 Monat	▶ Kalibrierungen durchführen (außer für H ₂ O).	siehe „Manuelle Kalibrierung“, Seite 152 siehe „Automatische Kalibrierungen“, Seite 155
	▶ Empfindlichkeitsdrift für OXOR-E prüfen. [1]	siehe „Drift-Grenzwerte einstellen“, Seite 159
	▶ Wichtige Signalverbindungen prüfen.	siehe „Testen der elektrischen Signale“, Seite 199
	▶ Durchflusswächter prüfen. [2]	[3]
3 Monate	▶ Dichtheit der Gaswege prüfen. – Bei gefährlichen Gasen	siehe „Dichtheitsprüfung des Messgaswegs“, Seite 200
ca. 6 Monate	▶ Dichtheit der Gaswege prüfen.	siehe „Dichtheitsprüfung des Messgaswegs“, Seite 200
	▶ Internen Sicherheitsfilter prüfen/erneuern.	[4]
	▶ Eingebaute Gaspumpe prüfen. [2]	[4]
ca. 1 Jahr	▶ H ₂ O-Kalibrierung durchführen. [2]	siehe „Kalibrierung der Messkomponente H ₂ O“, Seite 173
1 ... 2 Jahre	▶ Voll-Kalibrierung durchführen. [5]	siehe „Voll-Kalibrierung“, Seite 166
1 ... 5 Jahre	▶ OXOR-E-Modul erneuern. [2]	siehe „Erneuern des O ₂ -Sensors im OXOR-E-Modul“, Seite 204

[1] Nur für Geräte mit Analysator-Modul OXOR-E.

[2] Nur bei Geräten mit entsprechender Ausstattung.

[3] Messgas-Zufuhr zum S700 drosseln und Fehlermeldung prüfen (siehe „Grenzwert des Durchflusswächters einstellen“, Seite 136).

[4] Vom Kundendienst oder geschulten Fachkräften durchführen lassen.

[5] Nur bei Geräten, die mit interner Querempfindlichkeitskompensation arbeiten.



Beachten Sie darüber hinaus die behördlichen und betrieblichen Vorschriften, die für Ihren Anwendungsfall gelten.

12.5 Sichtkontrolle

Funktion

Bei einer Sichtkontrolle prüfen Sie den Betriebszustand der Geräte.



WARNUNG: Unfallgefahr

Verletzungsgefahr durch unsicheren Betriebszustand

Bei erkennbarer Beschädigung oder eingedrungener Flüssigkeit:

- ▶ Netzspannung an externer Stelle unterbrechen.
- ▶ Gaszufuhr unterbrechen.
- ▶ Gerät gegen versehentliches Einschalten sichern.
- ▶ Gerät instandsetzen oder austauschen.

Wartungsintervall

Empfehlung: Max. 2 Tage

Prozedur

● S700:

- LED Function: Soll kontinuierlich *grün* leuchten.

Falls Function rot leuchtet: Statusmeldungen auf dem Display beachten (Hinweise dazu [siehe „Statusmeldungen \(in alphabetischer Reihenfolge\)“, Seite 210](#)).

- LED Service: Soll *nicht* leuchten.

Falls Service leuchtet: Statusmeldungen auf dem Display beachten (Hinweise dazu [siehe „Statusmeldungen \(in alphabetischer Reihenfolge\)“, Seite 210](#)).

● Peripherie:

- Externe Geräte prüfen (z. B. Gasfilter, Messgas-Kühler, Konverter).
- Gasleitungen prüfen (Zustand, Anschlüsse).
- Falls Kalibriergase automatisch zugeführt werden: Zustand und Verfügbarkeit der Kalibriergase prüfen (z. B. Zufuhrdruck aus zentraler Gasversorgung, Restvorrat in Druckflaschen, Verfallsdatum).

In explosionsgefährdeten Bereichen:

- Zustand der Verbindungskabel prüfen.



WARNUNG: Explosionsgefahr durch schadhafte Verbindungskabel

In explosionsgefährdeten Bereichen: Alle Verbindungskabel müssen intakt und korrekt installiert sein.

- ▶ Bei einer Sichtkontrolle auch den Zustand der Verbindungskabel prüfen.

Wenn ein Kabel schadhaft ist:

- ▶ Den S700 außer Betrieb nehmen (bzw. nicht in Betrieb nehmen).
- ▶ Das schadhafte Kabel erneuern lassen. [1]

[1] S720 Ex/S721 Ex: Das Verbindungskabel des Anzeigegehäuses darf nur durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.

12.6 Testen der elektrischen Signale

Funktion

Wenn Sie den S700 verwenden, um vor gefährlichen Zuständen zu warnen oder um wichtige Betriebsabläufe zu steuern, sollten Sie sich regelmäßig vergewissern, dass die betreffenden elektrischen Funktionen und Verbindungen korrekt funktionieren.

Wartungsintervall

Empfehlung: Max. 1 Monat

Prozedur

- 1 Prüfen, ob die Verarbeitung der elektrischen Signale des S700 an externer Stelle deaktiviert werden muss (z. B. Messwert-Signale, Steuersignale). Bei Bedarf entsprechende Maßnahmen durchführen.
- 2 Angeschlossene Stellen über den bevorstehenden Test informieren.
- 3 Die Funktionen unter **Hardware-Test** benutzen, um alle wichtigen elektrischen Signale des S700 zu testen ([siehe „Elektronische Ausgänge testen \(Hardware-Test\)“, Seite 143](#)).

12.7 Dichtheitsprüfung des Messgaswegs

12.7.1 Sicherheitshinweise zur Gasdichtheit



WARNUNG: Gefahren durch undichten Gasweg

- Falls das Messgas giftig oder gesundheitsgefährdend ist, besteht Gesundheitsgefahr, wenn der Gasweg undicht ist.
- Falls das Messgas korrosiv ist oder mit Wasser (z. B. Luftfeuchtigkeit) korrosive Flüssigkeiten bilden kann, besteht Beschädigungsgefahr für den Gasanalysator und benachbarte Einrichtungen, wenn der Messgasweg undicht ist.
- Falls das freigesetzte Gas mit der Umgebungsluft ein explosionsfähiges Gasgemisch bilden kann, besteht Explosionsgefahr, wenn die Sicherheitsmaßnahmen zum Explosionsschutz nicht eingehalten werden.
- Wenn der Gasweg undicht ist, sind die Messwerte möglicherweise falsch.

Wenn festgestellt wird, dass der Gasweg undicht ist:

- ▶ Die Gaszufuhr stoppen.
- ▶ Den Gasanalysator außer Betrieb nehmen.
- ▶ Falls das freigesetzte Gas gesundheitsgefährdend, korrosiv oder brennbar sein kann: Das freigesetzte Gas systematisch entfernen (spülen, absaugen, lüften); dabei die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen einhalten, z. B. zum
 - Explosionsschutz (z. B. Gehäuse mit Inertgas spülen)
 - Gesundheitsschutz (z. B. Atemschutz tragen)
 - Umweltschutz.



Dichtheitsprüfung des S715-Gehäuses [siehe „Dichtheitsprüfung für das Gehäuse S715 Ex“, Seite 202.](#)

12.7.2 Prüfkriterium der Gasdichtheit

- Beim angegebenen Prüfdruck ([siehe Tabelle 19](#)) darf die Leckrate des internen Gaswegs des Gasanalysators nicht größer sein als $3,75 \cdot 10^{-3}$ mbar · l/s. Sonst gilt der Gasanalysator als undicht.
- Empfohlenes Prüfintervall: Max. 6 Monate.

Tabelle 19: Prüfdruck bei der Dichtheitsprüfung des Messgaswegs

Ausführung des internen Gaswegs	Prüfdruck
verschlaucht	450 mbar
verrohrt – ohne Analysator-Modul „OXOR-E“	1,5 bar
verrohrt – mit Analysator-Modul „OXOR-E“	450 mbar

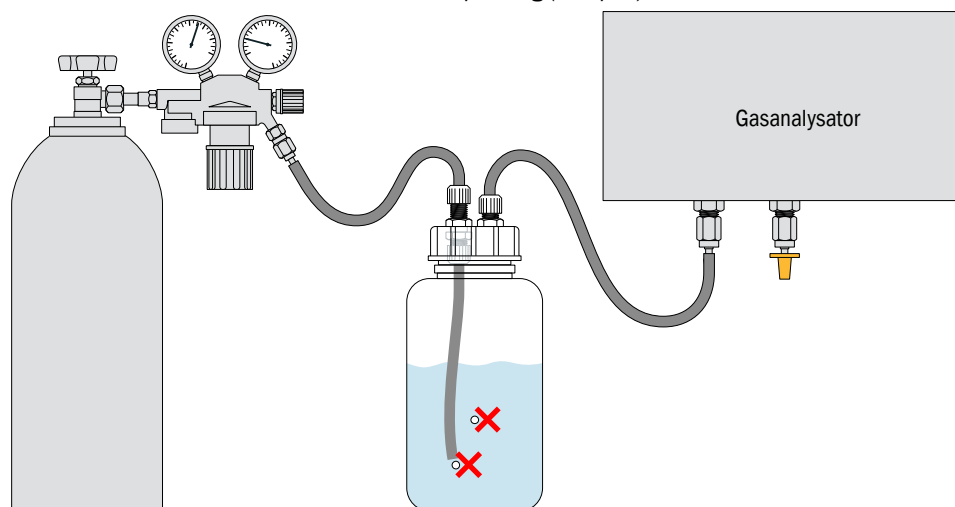
12.7.3 Einfache Prüfmethode zur Gasdichtheit

Prüfmittel

Für eine einfache Prüfung brauchen Sie

- eine Druckgasflasche mit einstellbarem Druckminderer (Empfehlung: Stickstoff)
- eine „Waschflasche“ mit zwei Schlauchanschlüssen ([siehe Abb. 30, Seite 201](#)).
 - Die Waschflasche muss dem Prüfdruck standhalten können und gasdicht verschließbar sein.
 - Der ins Wasser ragende Schlauch (oder ein entsprechendes Rohr) soll einen Innendurchmesser von 4 mm haben (Durchmesser der Austrittsöffnung).
 - Als Füllung kann einfaches Wasser verwendet werden. Die Füllmenge muss so bemessen sein, dass kein Wasser über den Gasaustritt der Waschflasche entweichen kann.

Abb. 30: Einfache Prüfmethode zur Dichtheitsprüfung (Beispiel)



Prüfprozedur



Wenn der Gasanalysator mehrere getrennte interne Gaswege hat:
 ► Diese Prozedur für jeden Gasweg einzeln durchführen.

- 1 Den Gasanalysator außer Betrieb nehmen. Gaseintritt und Gasaustritt des Gasanalysators von den vorhandenen Installationen trennen (sofern vorhanden).
- 2 Den Gaseintritt des Gasanalysators mit dem Gasaustritt der Waschflasche verbinden.
- 3 Den Gasaustritt des Gasanalysators gasdicht verschließen, z. B. mit einem Verschlussstopfen.
- 4 Alle übrigen Anschlüsse des internen Gaswegs (sofern vorhanden) ebenso verschließen.
- 5 Prüfen: Das Ventil am Gasaustritt des Druckminderers muss geschlossen sein. Dann das Hauptventil der Druckgasflasche öffnen.
- 6 Den Druckminderer so einstellen, dass der Ausgangsdruck (Sekundärdruck) dem Prüfdruck entspricht (siehe Tabelle 19, Seite 200).
- 7 Gasaustritt des Druckminderers und Gaseintritt der Waschflasche verbinden.
- 8 Das Ventil des Druckminderers *langsam* öffnen (plötzlichen Druckanstieg vermeiden).
- 9 Konstante Druckverhältnisse abwarten (einige Sekunden).
- 10 Die Waschflasche 3 Minuten lang beobachten.
 Wenn in dieser Zeit keine Luftblasen aufsteigen, gilt der Gasweg als dicht.
- 11 Zum Beenden der Prüfprozedur:
 - Das Ventil am Gasaustritt des Druckminderers schließen.
 - Um den Gasdruck entweichen zu lassen: *Am Gasaustritt der Waschflasche* den Verbindungsschlauch langsam vorsichtig lösen.
 - Gasanschlüsse am Gasanalysator wieder in den Betriebszustand bringen – dabei sorgfältig auf Gasdichtheit achten.

12.8 Dichtheitsprüfung für das Gehäuse S715 Ex



WARNUNG: Explosionsgefahr durch undichtes Gehäuse

Wenn das Gehäuse des S715 Ex geöffnet worden war, muss vor der Inbetriebnahme geprüft werden, ob das Gehäuse „schwadensicher“ verschlossen ist.

- ▶ Vor dem Schließen des Gehäuses den Zustand der Gehäusedichtungen prüfen.
- ▶ Nach dem Schließen des Gehäuses eine Dichtheitsprüfung des Gehäuses durchführen.
- ▶ Den S715 Ex nicht in Betrieb nehmen, wenn das Gehäuse die Dichtheitsprüfung nicht bestanden hat.



WARNUNG: Explosionsgefahr durch defekte Gehäusedichtungen

Der Explosionsschutz des Gehäuses ist nur gewährleistet, wenn alle Gehäusedichtungen korrekt installiert und intakt sind.

- ▶ *Vor dem Schließen des Gehäuses:* Den Zustand der Gehäusedichtungen prüfen.
- ▶ Schadhafte Dichtungen vom Kundendienst des Herstellers erneuern lassen.



Prüfung der internen Dichtheit [siehe „Dichtheitsprüfung des Messgaswegs“, Seite 200.](#)

Varianten

Je nach Gehäuseausführung sind die obere und die untere Gehäusesektion gasdicht getrennt oder verbunden. Wenn die Gehäusesektionen gasdicht getrennt sind, gibt es 2 Prüfanschlüsse für die Dichtheitsprüfung.

- ▶ Die Anzahl der Prüfanschlüsse prüfen ([siehe Abb. 31, Seite 203](#)):

1 Prüfanschluss:	2 Prüfanschlüsse:
▶ Die Prozedur wie beschrieben durchführen.	▶ Die Prozedur je einmal mit jedem Prüfanschluss durchführen.

Prozedur

- 1 Prüfanschluss vorbereiten:
 - Die Verschlusskappe (Schraubkappe) des Prüfanschlusses entfernen ([siehe Abb. 31, Seite 203](#)).
 - Anstelle der Verschlusskappe den mitgelieferten Schlauchstutzen (mit Überwurfmutter) installieren.
- 2 An den Schlauchanschluss ein Manometer anschließen (Messbereich 0 ... -300 Pa erfassend) sowie eine Einrichtung, mit der im S715 Ex ein Unterdruck von 300 Pa (3 mbar) gegen den Umgebungsdruck erzeugt werden kann (z. B. eine Pumpe).
- 3 Im S715 Ex einen Unterdruck von 300 Pa (3 mbar) erzeugen. Dann die Gaszufuhr beenden und verschließen und den Druck am Manometer ablesen.



Beschädigung des Gehäuses

Eine größere Druckdifferenz kann das Gehäuse beschädigen.

- ▶ Keinen größeren Druck als den angegebenen Druck verwenden.

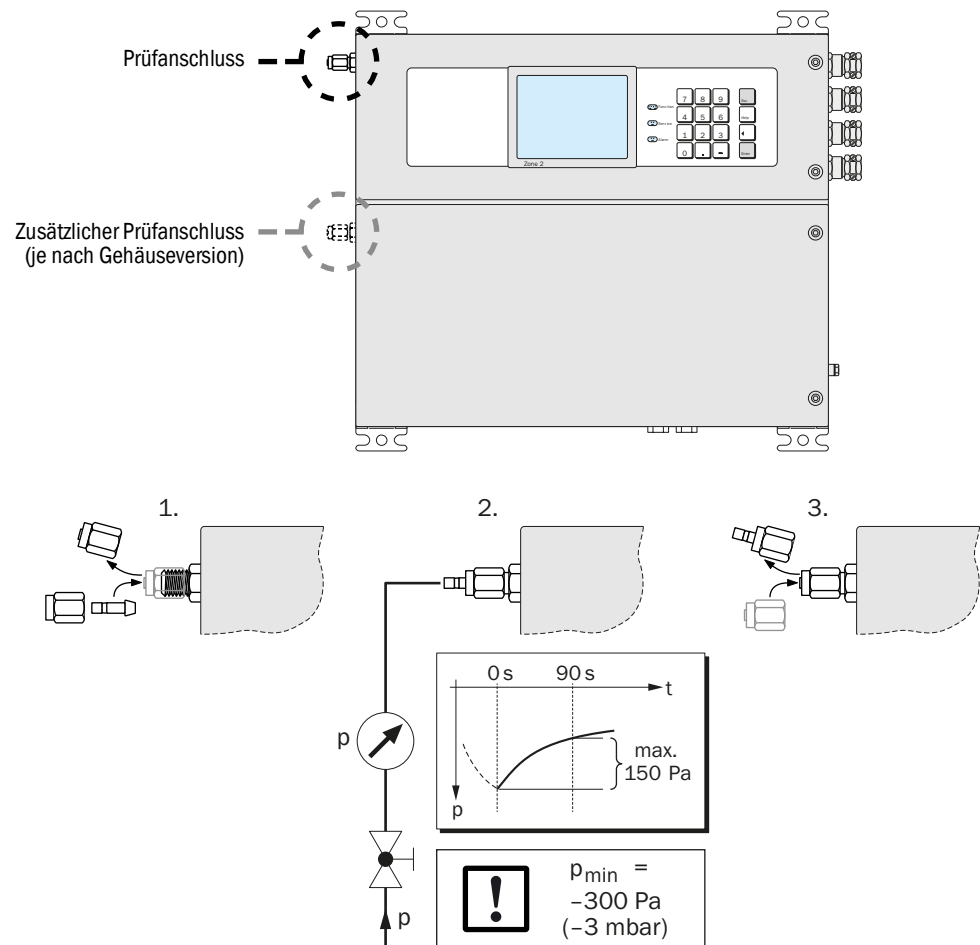


Obwohl die Druckdifferenz klein ist, kann es einige Minuten dauern, bis die nötige Druckdifferenz aufgebaut ist.

4 Nach 90 Sekunden das Manometer erneut ablesen:

Druck ist um höchstens 150 Pa gestiegen	Druck ist um mehr als 150 Pa gestiegen
Der Test ist bestanden. 1 Die Testinstallationen entfernen. 2 Abwarten, bis der Druck vollständig aus dem Gehäuse entwichen ist. 3 Die Verschlusskappe wieder gasdicht installieren. Danach darf der S715 Ex in Betrieb genommen werden.	Der Test ist nicht bestanden. 1 Abdichtung des Gehäuses prüfen (Gehäusedichtungen, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben). 2 Danach den Test erneut durchführen.

Abb. 31: Dichtheitsprüfung in Zone 2 für S715 Ex



12.9 Erneuern des O₂-Sensors im OXOR-E-Modul

Gilt nur für S700 mit dem Analysator-Modul OXOR-E (siehe „Analysator-Module für O₂-Messung“, Seite 30).

Wartungsintervall

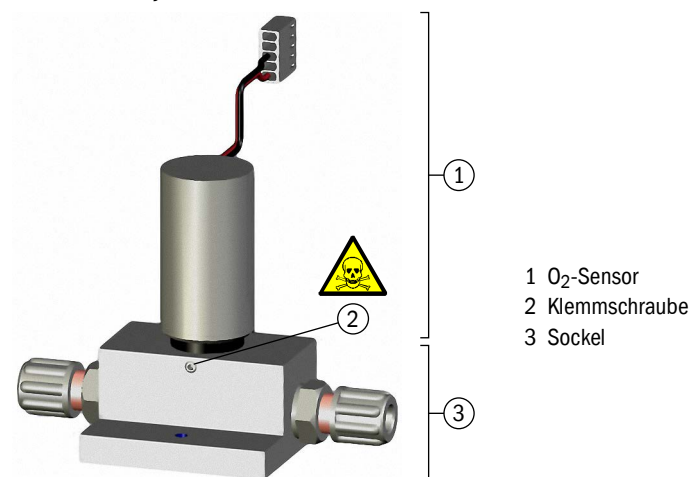
Das Analysator-Modul OXOR-E besteht aus einem elektrochemischen O₂-Sensor und einem Sockel mit Schlauchanschlüssen. Die Lebensdauer des O₂-Sensors ist aufgrund des Funktionsprinzips begrenzt. Das Ende der Lebensdauer erkennen Sie an folgenden Kriterien:

- Die Ansprechzeit der O₂-Messung wird allmählich größer.
- Die O₂-Empfindlichkeit nimmt rasch ab, d.h. die Empfindlichkeitsdrift für O₂ wird rasch größer (siehe „Drift anzeigen“, Seite 102).



- **Empfehlung:** Den O₂-Sensor vorbeugend nach einer Betriebszeit von etwa 2 Jahren erneuern.
- Sie können die O₂-Empfindlichkeitsdrift automatisch überwachen, indem Sie einen passenden Drift-Grenzwert für O₂ einstellen (siehe „Drift-Grenzwerte einstellen“, Seite 159).

Abb. 32: Analysator-Modul OXOR-E



Prozedur



WARNUNG: Gesundheitsgefahr durch gefährliche Gase

Wenn das Messgas giftige oder gefährliche Komponenten enthält:

- ▶ Alle Gaswege gründlich mit einem neutralen Gas spülen (z. B. Stickstoff), bevor Gaswege oder messgasführende Bauteile geöffnet werden.

- 1 Den Zustrom des Messgases zum S700 unterbrechen (Ventil schließen / Pumpe ausschalten) und den S700 außer Betrieb nehmen.
- 2 S700 öffnen:
 - S710/S711: Gehäusedeckel auf der Oberseite entfernen.
 - S715: Unteren Teil des Gehäuses öffnen.
 - S720 Ex/S721 Ex: Analysatorgehäuse öffnen (Prozedur und Sicherheitshinweise siehe „Öffnen und Schließen des Gehäuses“, Seite 55).
- 3 Im Inneren das Anschlusskabel des O₂-Sensors lösen (Steckverbindung).
- 4 Klemmschraube des O₂-Sensors lösen.
- 5 O₂-Sensor aus dem Sockel ziehen.

6 Den Dichtring und die Dichtflächen augenscheinlich prüfen.

**VORSICHT:** Risiken bei falscher Montage

Die Verbindung zwischen O₂-Sensor und Sockel muss gasdicht sein:

- ▶ Sicherstellen, dass der O-Ring (Dichtring) intakt ist.
- ▶ Sicherstellen, dass die Dichtflächen sauber und staubfrei sind.

Sonst kann während des Betriebs Messgas freigesetzt werden, und die Messungen können fehlerhaft sein.



Um den Einbau zu erleichtern: Den Dichtring mit einem dünnen Film aus Hochvakuumfett (Silikon, Wasser, Teflon) versehen. Keine anderen Flüssigkeiten oder Stoffe dafür verwenden.

- 7 Neuen O₂-Sensor in den Sockel stecken (bis zum mechanischen Anschlag).
- 8 Modul mit der Klemmschraube fixieren.
- 9 Anschlusskabel des O₂-Sensors an die Elektronikkarte anschließen (→ X20).
- 10 Gehäuse schließen und den S700 wieder in Betrieb nehmen. Eine angemessene Warmlaufzeit abwarten. Dann den Messgaszufluss wieder herstellen.
- 11 Eine Grundkalibrierung für O₂ durchführen ([siehe Seite 167](#)).

Entsorgung

Der O₂-Sensor enthält Säure. Verbrauchte O₂-Sensoren wie Batterien entsorgen.

Ersatzteile

Bestell-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
2071139	ET-OXOR-E Verbrauchssset für Nachrüstset	= O ₂ -Sensor (ohne Sockel)
2071115	OXOR-E, verschlachtet (Nachrüstset)	= komplettes OXOR-E-Modul (O ₂ -Sensor + Sockel)

**HINWEIS:**

Lange Lagerung verringert die Lebensdauer des O₂-Sensors.

- ▶ Den O₂-Sensor möglichst kühl lagern.
- ▶ Zulässige Lagertemperatur einhalten: -20 ... +60 °C.

12.10 Reinigung des Gehäuses

- ▶ Zur Reinigung des Gehäuses nur ein feuchtes, antistatisches Tuch verwenden.
- ▶ Keine mechanisch oder chemisch aggressiven Putzmittel verwenden.
- ▶ Keine Flüssigkeiten in das Gehäuse eindringen lassen.



VORSICHT: Gefährliche Situation durch eingedrungene Flüssigkeit

Wenn Flüssigkeit in das Gerät eingedrungen ist:

- ▶ Das Gerät nicht mehr berühren.
 - ▶ Das Gerät sofort außer Betrieb nehmen, indem die Netzspannung *an externer Stelle* unterbrochen wird (z. B. Stecker des Netzkabels aus der Netzsteckdose ziehen oder externe Netzsicherung abschalten).
 - ▶ Den Kundendienst des Herstellers oder andere geschulte Fachkräfte verständigen, um das Gerät instandsetzen zu lassen.
-

13 Störungsbeseitigung

13.1 Wenn der S700 überhaupt nicht funktioniert ...



VORSICHT: Gesundheitsgefahren

- ▶ *Bevor Maßnahmen im Inneren des S700 durchgeführt werden:* Die allgemeinen Sicherheitshinweise beachten (siehe „Allgemeine Sicherheitshinweise zur Installation“, Seite 40).

Mögliche Ursache	Hinweise
Netzkabel ist nicht angeschlossen.	▶ Das Netzkabel und dessen Verbindungen prüfen.
Hauptschalter ist ausgeschaltet.	▶ Den (externen) Hauptschalter prüfen. ▶ Den Netzschalter des S700 prüfen. – S710/S711: auf der Rückseite – S715: im oberen Gehäuseteil – S720 Ex/S721 Ex: im Analysatorgehäuse
Netzversorgung ist ausgefallen.	▶ Die Netzversorgung prüfen (z. B. Steckdose, externe Sicherungen).
Interne Netzsicherung ist defekt.	▶ Die internen Netzsicherungen prüfen (siehe „Anpassung an die Netzspannung“, Seite 208).
Interne Betriebstemperaturen sind nicht korrekt.	▶ Prüfen, ob es entsprechende Fehlermeldungen gibt („FEHLER: Temperatur...“; Anzeige siehe „Status-/Fehlermeldungen anzeigen“, Seite 99; Hinweise siehe „Statusmeldungen (in alphabetischer Reihenfolge)“, Seite 210).
Die Messgas-Zufuhr funktioniert nicht.	siehe „Messgas-Anschlüsse“, Seite 46
Interne Software funktioniert nicht.	Kann nur bei komplexen internen Störungen oder nach starken äußeren Einwirkungen passieren (z. B. starker elektromagnetischer Störimpuls). ▶ Den S700 ausschalten und nach ein paar Sekunden wieder einschalten.
Eine interne Übertemperatur-Sicherung ist ausgelöst.	Beheizte Analysator-Module und der Netztransformator (ab 2001) haben Übertemperatur-Sicherungen. Diese Sicherungen sind irreversibel, d.h. nach dem Auslösen defekt. ▶ Den Kundendienst des Herstellers verständigen, um die defekte Übertemperatur-Sicherung ersetzen zu lassen.

- ▶ *Falls der S700 nach diesen Hinweisen nicht in Betrieb geht:* Den Kundendienst des Herstellers verständigen.

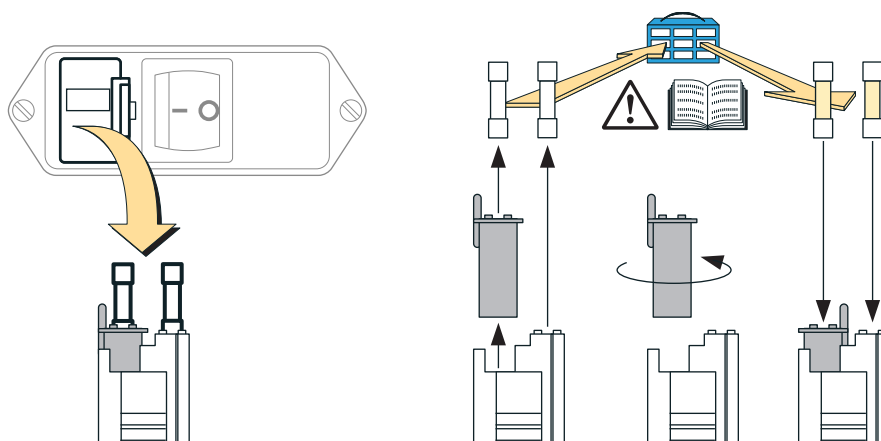
13.2 Elektrische Sicherungen

13.2.1 Anpassung an die Netzspannung

Der S700 kann auf eine Netzspannung von 100 V, 115 V oder 230 V eingerichtet sein. So ändern Sie die vorhandene Einstellung:

- 1 S700 von der Netzspannung trennen.
- 2 Gehäuse der Netzsicherungen herausnehmen (siehe Abb. 33, Seite 208).
- 3 Die vorhandenen Sicherungen entfernen.
- 4 Eine der beiden Sicherungsfassungen kann aus dem Sockel herausgezogen werden. Diese Fassung herausziehen, um 90° oder 180° drehen und wieder hineinstecken. Die Front des Sicherungsgehäuses soll nun die gewünschte Netzspannung anzeigen.
- 5 Passende Netzsicherungen (siehe „Interne Sicherungen“, Seite 209) in die Fassungen stecken.
- 6 Sicherungsgehäuse wieder einbauen.

Abb. 33: Netzsicherungen / Ändern der erforderlichen Netzspannung



13.2.2 Interne Sicherungen

**VORSICHT: Gesundheitsrisiko**

Solange das Gehäuse der Netzsicherungen heraus genommen ist, gibt es offene elektrische Kontakte, die Netzspannung führen.

- ▶ *Vor dem Prüfen der Sicherungen:* Den S700 von der Netzversorgung trennen oder die Netzversorgung an externer Stelle abschalten.

**VORSICHT: Brandgefahr/Zerstörungsgefahr**

Wenn falsche Sicherungen eingebaut sind, kann im Fall eines Defekts möglicherweise ein Brand entstehen.

- ▶ Als Ersatz nur Sicherungen verwenden, die genau den angegebenen Werten entsprechen (Bauart, Abschaltstrom, Abschaltcharakteristik).
- ▶ Nur CSA-zugelassene Sicherungen verwenden.

Tabelle 20: Netzsicherungen

Netzspannung	Sicherung(en)	Bestell-Nr.
100 V	T 4A0 250V D5x20	6004310
115 V		
230 V	T 2A0 250V D5x20	6057142

Tabelle 21: Sicherungen auf der internen Schaltkarte – Revision 4 (aktuelle Version)

Kennung	Sicherung(en)	Bestell-Nr.	sichert
F1	TR5-F F1A0	6021782	+24 V DC-Ausgang (siehe „Ausgänge für Signalspannung (Hilfsspannung)“, Seite 66)
F2	TR5-F F4A0	6010712	+24 V DC für Relais, interne Heizung, interne Gaspumpe (Option)
F3	TR5-F F1A6	6026950	+5 V DC für digitale Elektronik, Infrarot-Strahler (UNOR, MULTOR)
F4	TR5-F FOA8	6032017	+15 V DC für analoge Elektronik, Messwertausgang, Motoren
F5			-15 V DC für analoge Elektronik, Messwertausgang, Motoren

Tabelle 22: Sicherungen auf der internen Schaltkarte – Revision 1/2/3 (frühere Versionen)

Kennung	Sicherung(en)	Bestell-Nr.	sichert
F1	TR5-F F1A0	6021782	+24 V DC-Ausgang (siehe „Ausgänge für Signalspannung (Hilfsspannung)“, Seite 66)
F2	TR5-F F4A0	6010712	+24 V DC für Relais, interne Heizung, interne Gaspumpe (Option)
F3	TR5-F F2A0	6028000	+5 V DC für digitale Elektronik, Infrarot-Strahler (UNOR, MULTOR)
F4	TR5-F FOA63 [1]	6028839	-15 V DC für analoge Elektronik, Messwertausgang, Motoren
F5			+15 V DC für analoge Elektronik, Messwertausgang, Motoren

[1] Bei frühen Versionen sind F4 und F5 mit FOA5 bestückt. Als Ersatz darf FOA63 eingebaut werden.



- Mit der Option „eigensichere Messwertausgänge“ gibt es weitere Elektronik-Sicherungen (siehe „Eigensichere Messwertausgänge“, Seite 74).
- Jedes Analysator-Modul hat eine Übertemperatursicherung (siehe „FEHLER: Temperatur x“, Seite 213).

13.3 Statusmeldungen (in alphabetischer Reihenfolge)


VORSICHT: Beschädigungsgefahr, Gesundheitsgefahren

Die „Service-Hinweise“ richten sich an geschulte Fachkräfte.

- ▶ Keine Eingriffe im S700 durchführen, wenn die möglichen Gefahren nicht bekannt sind.


WARNUNG: Gesundheitsgefahr durch gefährliche Gase

Wenn der S700 zur Messung giftiger oder gefährlicher Gase verwendet war:

- ▶ Alle Gaswege gründlich mit einem neutralen Gas spülen (z. B. Stickstoff), bevor Gaswege oder messgasführende Bauteile geöffnet werden.

Display-Meldung	Bedeutung	Ursache/Hinweise	Service-Hinweise
Anlauf Regler x (x = 1 ... 4)	Der interne Regler 4 versucht, den Sollwert herzustellen.	Keine Störung. Für Regler 1/2/3 verschwindet die Meldung innerhalb von 30 Minuten nach dem Einschalten.	Der Regler 4 wird zurzeit nicht verwendet (Reserve für zukünftige Anwendungen).
Aufheizen ... x (x = 1 ... 3)	Der S700 hat nach dem Einschalten seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht (x = interner Heizkreis).	Keine Störung. Diese Meldungen verschwinden innerhalb von 30 Minuten nach dem Einschalten. ▶ Keine verbindlichen Messungen und keine Kalibrierung durchführen, solange solche Meldungen angezeigt werden.	Die Meldung verschwindet nicht, falls der S700 die betreffende Solltemperatur nicht erreicht. Mögliche Ursachen: Umgebungstemperatur zu niedrig; interne Heizung defekt.
AUSFALL extern x (x = 1 ... 2)	Der Steuereingang „Ausfall x“ ist aktiviert.	Signalisiert eine Störungsmeldung von einem externen Gerät (siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121). Keine Störung im S700.	Bei umgekehrter Schaltlogik entsteht die Meldung auch, wenn die elektrische Verbindung unterbrochen ist. <i>Hinweis:</i> Diese Meldung steht in keinem Zusammenhang mit dem Statusausgang „AUSFALL extern x“ (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120).
AUSFALL Sensor x (x = 1 ... 3)	Das Analysator-Modul x ist nicht betriebsbereit. (Zuordnung von x siehe „Gerätedaten anzeigen“, Seite 101)	Mögliche Ursachen: – Die interne Temperatur ist nicht im Sollbereich der Heizungsregelung. – Die Nullpunkts- oder Empfindlichkeitsdrift ist größer als 120 % des eingestellten Drift-Grenzwerts (siehe Seite 159). – Das Messsignal des Analysator-Moduls ist nicht im Betriebsbereich. – UNOR/MULTOR: Das Analysator-Modul funktioniert nicht korrekt.	Möglicher Defekt bei UNOR/MULTOR: Das Blendenrad (Chopper) rotiert nicht korrekt.
AUSFALL Sensor ext. x (x = 1 ... 2)	Der Messwert, der dem intern verarbeiteten Messsignal von Analogeingang INx entspricht (siehe „Analogeingänge“, Seite 69), ist wahrscheinlich falsch.	Die Nullpunkts- oder Empfindlichkeitsdrift des Messsignals ist größer als 120 % des eingestellten Drift-Grenzwerts (siehe Seite 159).	
FEHLER: Chopper	Rotationssignal vom Blendenrad des UNOR- oder MULTOR-Moduls fehlt.	Der S700 ist defekt. ▶ Kundendienst des Herstellers benachrichtigen.	▶ Elektrische Verbindung? ▶ Blendenrad gelöst oder verklemmt? ▶ Motor defekt? ▶ Lichtschranke defekt? ▶ Ansteuerung des Chopper-Motors defekt?
FEHLER: Druck-Signal	Das Signal vom Druck-Sensor hat den Arbeitsbereich des internen Analog-Digital-Wandlers überschritten.	▶ <i>Falls die Meldung längere Zeit anhält (mehrere Sekunden):</i> Den S700 ausschalten und wieder einschalten. ▶ <i>Wenn das nicht hilft:</i> Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen.	▶ Druck-Sensor versuchsweise von der Elektronikkarte trennen (Steckverbinder X21). S700 wieder in Betrieb nehmen. ▶ <i>Wenn Fehler danach verschwunden:</i> Sensor erneuern.
FEHLER: Durchfluss	Der Volumenstrom im Messgasweg des S700 ist kleiner als 50 % des eingestellten Grenzwerts (siehe „Grenzwert des Durchflusswächters einstellen“, Seite 136).	▶ <i>Im Messbetrieb:</i> Messgas-Zufuhr prüfen (Filter, Ventile, Leitungen usw.) ▶ <i>Während einer Kalibrierung:</i> Kalibriergas-Zufuhr prüfen (Druckflaschen, Einstellung der Druckminderer, Ventile usw.).	Erscheint nur bei Geräten mit Option „Durchflusswächter“. Im Bereich von 50 ... 100 % des Grenzwerts erscheint stattdessen SERVICE: Durchfluss .

Display-Meldung	Bedeutung	Ursache/Hinweise	Service-Hinweise
FEHLER: Durchf. Signal	Das Signal vom Durchfluss-Sensor hat den Arbeitsbereich des internen Analog-Digital-Wandlers überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Falls die Meldung längere Zeit anhält (mehrere Sekunden): Den S700 ausschalten und wieder einschalten. ▶ Wenn das nicht hilft: Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Probeweise das Kabel des Durchfluss-Sensors von der Elektronik-Schaltkarte trennen. ▶ Wenn Fehler danach verschwunden: Kabel und Sensor prüfen.
FEHLER: E-Drift #x (x = 1 ... 5)	Für Messkomponente x ist die Empfindlichkeitsdrift erheblich über dem eingestellten Drift-Grenzwert (über 120 % des Drift-Grenzwerts).	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfgas war nicht vorhanden (Druckflaschen prüfen). - Gaszufuhr funktionierte nicht korrekt (Gasleitungen, Ventulfunktionen und Gasstrom prüfen) - Der eingestellte Sollwert stimmt nicht mit der Prüfgas-Konzentration überein (siehe „Prüfgase zur Empfindlichkeitskalibrierung“, Seite 149). - Die Meldung SERVICE: E-Drift wurde ignoriert; die Abweichung vom Grundzustand ist jetzt sehr groß. - Für O₂ gelten besondere Hinweise (siehe „Erneuern des O₂-Sensors im OXOR-E-Modul“, Seite 204). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Ursache beseitigen. ▶ Dann erneut eine Kalibrierung durchführen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einstellungen für Prüfgas-Wartezeit und Kalibrier-Messintervall prüfen (siehe Seite 160 und Seite 161). ▶ Drift-Grenzwerte prüfen (siehe „Drift-Grenzwerte einstellen“, Seite 159). ▶ Falls im laufenden Betrieb häufig für UNOR- oder MULTOR-Komponenten beobachtet, die betreff. Drift-Grenzwerte erhöhen (gilt besonders für empfindliche Messbereiche). ▶ Prüfgase und Gasleitungen kritisch prüfen. ▶ Dann eine Kalibrierung durchführen und die Driftwerte prüfen (siehe „Drift anzeigen“, Seite 102). <p>Falls Driftwerte immer noch groß:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysator-Modul reinigen/justieren. ▶ Danach eine Grundkalibrierung durchführen.
FEHLER: Filterrad	Rotationssignal vom Filterrad des MULTOR-Moduls fehlt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Den S700 ausschalten und wieder einschalten. ▶ Wenn das nicht hilft: Kundendienst des Herstellers benachrichtigen – der S700 ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Verbindung? - Filterrad gelöst oder verklemt? - Lichtschranke defekt? - Schrittmotor defekt? - Ansteuerung des Schrittmotors defekt?
FEHLER: Int. Spannung	Mindestens eine interne Versorgungsspannung ist nicht in Ordnung (außerhalb des Sollbereichs).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ S700 ausschalten und wieder einschalten. ▶ Wenn das nicht hilft: Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Interne Versorgungsspannungen (siehe „Interne Versorgungsspannungen“, Seite 139) und interne Sicherungen prüfen (siehe „Interne Sicherungen“, Seite 209). ▶ Wenn kein Fehler erkennbar: Elektronikkarte versuchsweise austauschen.
FEHLER: IR-Strahler	Infrarot-Strahler des Analysator-Moduls UNOR oder MULTOR ist defekt oder gestört.	<p>Der S700 ist defekt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Strahlerspannung prüfen (siehe „Signale der internen Sensoren und Anlogeingänge“, Seite 138): - Zu groß? Kabel defekt? Strahler zerstört oder unbrauchbar? - Zu klein? Kurzschluss? Elektronik defekt? Strahler defekt? Sicherung defekt (siehe „Interne Sicherungen“, Seite 209)? <p>(Einstellung der Sollspannung gehört zu „Werkseinstellungen“; nach Änderung eine Grundkalibrierung durchführen.)</p>
FEHLER: Kal. Küvette	Nach der Kalibrierung mit Kalibrierküvette ist eine Empfindlichkeitsdrift erheblich über dem eingestellten Drift-Grenzwert (über 120 % des Drift-Grenzwerts).	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Während die Kalibrierküvette aktiv war, wurde kein Nullgas zugeführt (z. B. Gaszufuhr funktionierte nicht korrekt). - Die Sollwerte der Kalibrierküvette stimmen nicht mehr (siehe „Kalibrierung der Kalibrierküvette (Option)“, Seite 172). - Die Kalibrierküvette hat nicht korrekt funktioniert (siehe Service-Hinweise). 	<p>Mögliche Defekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antriebsmechanik defekt - Antriebsmotor defekt - Elektrische Verbindung defekt - Gasfüllung der Kalibrierküvette defekt

Display-Meldung	Bedeutung	Ursache/Hinweise	Service-Hinweise
FEHLER : Kompensation	Der Temperatursensor, der zur Temperaturkompensation der Module genutzt wird, funktioniert nicht.	<i>Elektronikkarte ab Revision 5:</i> Jumper auf Position X25 fehlt.	► Einen Jumper so setzen, dass bei X25 der mittlere und der rechte Pin gebrückt sind (von vorn gesehen). Die Pins sind nicht beschriftet.
		Der Temperatursensor ist defekt.	Der Temperatursensor ist Bestandteil der Elektronikkarte (nicht einzeln ersetzbar). ► Die komplette Elektronikkarte ersetzen.
FEHLER : Kondensat	Im internen Messgasweg des S700 ist Kondensat aufgetreten. – Bei dieser Meldung wird automatisch die Gaspumpe und der Schaltausgang „externe Pumpe“ (sofern eingerichtet) deaktiviert.	Der S700 muss instandgesetzt werden. ► S700 außer Betrieb nehmen. ► Den Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. <i>Nach der Instandsetzung:</i> ► Die Fehlermeldung per Menü ausschalten (siehe „ Quittierungen durchführen “, Seite 104).	1. Externe Messgasaufbereitung prüfen / instandsetzen. 2. S700 instandsetzen: ► Analysator-Module vom internen Messgasweg trennen, um zu verhindern, dass Kondensat eindringt. ► Korrosives Kondensat, elektrisch leitende Rückstände → Kondensat-Sensor ausbauen, mit demineralisiertem Wasser spülen, trocknen. ► Kondensat-Sensor und interne Messgaswege (inkl. Pumpe) mit Stickstoff oder trockener Luft spülen. ► Internen Sicherheitsfilter (Glas) prüfen; bei Bedarf erneuern. ► <i>Wenn Kondensat in ein Analysator-Modul eingedrungen sein könnte:</i> Modul instandsetzen/erneuern.
FEHLER : N-Drift #x (x = 1 ... 5)	Für Messkomponente x ist die Nullpunktsdrift erheblich über dem eingestellten Drift-Grenzwert (über 120 % des Drift-Grenzwerts).	→ Fehler E-Drift X	→ Fehler E-Drift X
FEHLER : Nullgas x (x = 1 ... 2)	→ Fehler Prüfgas x	→ Fehler Prüfgas X	→ Fehler Prüfgas X
FEHLER : Prüfgas x (x = 3 ... 6)	Der Steuereingang „Prüfgas x Fehler“ war während der Kalibrierung aktiviert.	Gilt nur, wenn ein solcher Steuereingang eingerichtet ist (siehe „ Verfügbare Steuerfunktionen “, Seite 121). ► Prüfen, ob eine entsprechende externe Störung existiert (z. B. Gasflasche ist leer). ► <i>Wenn die Störung beseitigt ist:</i> Die Kalibrierung wiederholen.	Weitere mögliche Ursachen: – Elektrische Verbindung defekt – Externe Überwachungseinrichtung defekt
	Bei der letzten automatischen Kalibrierung wich während der Zufuhr des genannten Kalibriergases mindestens ein gemessener Istwert sehr stark vom Sollwert ab (errechnete Drift übersteigt 200 % des eingestellten Drift-Grenzwerts).	Mögliche Ursachen: – Das Kalibriergas war nicht vorhanden (Druckflasche prüfen). – Gaszufuhr funktionierte nicht korrekt (Gasleitungen, Ventulfunktionen und Gasstrom prüfen). – Der eingestellte Sollwert stimmt nicht mit dem verwendeten Gas überein (siehe „ Sollwerte der Kalibriergase einstellen “, Seite 158). – Der eingestellte Sollwert passt nicht zu den physikalischen Anforderungen (siehe „ Nullgase (Kalibriergase zur Nullpunktkalibrierung) “, Seite 148). ► Anhand der Driften prüfen, welche Messkomponente das Problem verursacht (siehe „ Drift anzeigen “, Seite 102). ► Die Ursache beseitigen. ► Dann erneut eine Kalibrierung durchführen (automatisch oder manuell).	► Kalibriergase prüfen. ► Gasleitungen prüfen. ► Einstellungen für Prüfgas-Wartezeit und Kalibrier-Messintervall prüfen (siehe Seite 160 und Seite 161). ► Drift-Grenzwerte prüfen (siehe „ Drift-Grenzwerte einstellen “, Seite 159). ► Eventuell eine manuelle Kalibrierprozedur durchführen, um die Vorgänge genau zu beobachten.
FEHLER : Regler 4	(Der Istwert des Reglers 4 ist außerhalb des Sollbereichs.)	–	Reserviert für zukünftige Zwecke.

Display-Meldung	Bedeutung	Ursache/Hinweise	Service-Hinweise
FEHLER : Signal #x (x = 1 ... 5)	Das Messsignal für Messkomponente x kann intern nicht verarbeitet werden.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ S700 ausschalten und wieder einschalten. ▶ <i>Wenn das nicht hilft:</i> Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ (Das Signal hat den Wertebereich des internen A/D-Wandlers überschritten.) Eventuell versuchsweise die elektrische Verbindung zum Analysator-Modul trennen.
FEHLER : Temperatur x (x = 1 ... 3)	Die Temperatur des Analysator-Moduls x ist nicht im Betriebsbereich.	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgebungstemperatur ist zu hoch oder zu niedrig ▶ Interne Heizung ist defekt ▶ Der S700 war zuvor für kurze Zeit ausgeschaltet <p>Falls die Meldung nach einer kurzen Betriebspause des S700 erscheint, verschwindet die Fehlermeldung nach wenigen Minuten von selbst. In allen anderen Fällen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgebungstemperatur prüfen. Hinweis: Wenn der S700 in ein Übergeshäuse (oder z. B. einen Schrank) eingebaut ist, die Temperatur im Übergeshäuse prüfen, nicht die Außentemperatur. ▶ Bei Bedarf geeignete Maßnahmen treffen, um die Umgebungstemperatur zu korrigieren. ▶ <i>Wenn dies nicht hilft:</i> Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	<p>Mögliche Defekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Sicherung (siehe „Interne Sicherungen“, Seite 209) - Temperatur-Sensor im Analysator-Modul - Elektrische Verbindungen im Heizkreis - Defekt in der Heizungselektronik - Übertemperatursicherung des Analysator-Moduls (unterbricht bei ca. 80 °C). Chemische Schmelzsicherung; muss nach dem Auslösen ausgetauscht werden.
FEHLER : Überlauf x (x = 1 ... 5)	Der Messwert der Messkomponente x größer als 120 % des physikalischen Messbereich-Endwerts. <i>Achtung:</i> Der angezeigte Messwert entspricht wahrscheinlich nicht der realen Konzentration der Messkomponente.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen, ob die Konzentration der Messkomponente jetzt tatsächlich so hoch sein könnte. ▶ <i>Wenn das zutrifft:</i> Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	<p>Abhilfe durch Ändern von Einstellungen ist nicht möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Falls der Messwert im Messbereich liegen müsste:</i> Elektrische Verbindung des betreffenden Analysator-Moduls lösen. ▶ <i>Wenn die Fehlermeldung verschwunden ist:</i> Modul instandsetzen/erneuern.
Kalibrierung aktiv	Eine Kalibrierprozedur läuft.	Keine Störungsmeldung.	
KALIBRIERUNG ext. x (x = 1 ... 2)	Eine Kalibrierung läuft mit der Messkomponente, die das Messsignal von Analogeingang INx repräsentiert (siehe „Analogeingänge“, Seite 69).		
KALIBRIERUNG Sensor x (x = 1 ... 3)	Eine Kalibrierung läuft mit dem Analysator-Modul x.	Zuordnung von x siehe „Gerätedaten anzeigen“, Seite 101	
Keine Meldungen !	Es gibt zurzeit keine Status- oder Fehlermeldungen.	Erscheint nur in der Liste der Status-/ Fehlermeldungen (siehe „Status-/ Fehlermeldungen anzeigen“, Seite 99).	
PC-Steuerung aktiv !	Externer PC steuert den S700.	siehe „Fernsteuerung mit „AK-Protokoll“, Seite 181.	
SERVICE : Durchfluss	Der Volumenstrom im Messgasweg des S700 ist etwas kleiner als der eingestellte Grenzwert des Durchflusswächters (siehe Seite 136).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Im Messbetrieb:</i> Messgas-Zufuhr prüfen (Filter, Ventile, Leitungen usw.) ▶ <i>Während einer Kalibrierung:</i> Kalibriergas-Zufuhr prüfen (Druckflaschen, Einstellung der Druckminderer, Ventile usw.). 	Erscheint nur bei Geräten mit Option „Durchflusswächter“. Wenn der Durchfluss weniger als 50 % des Grenzwerts beträgt, wird FEHLER : Durchfluss angezeigt.
SERVICE : E-Drift #x (x = 1 ... 5)	Die bei der letzten Kalibrierung festgestellte Drift liegt für Messkomponente x über dem eingestellten Drift-Grenzwert.	Die Messfunktion des S700 ist noch nicht eingeschränkt.	Wenn die Drift mehr als 120 % des eingestellten Drift-Grenzwerts (siehe Seite 159) beträgt, wird FEHLER : ...-Drift x gemeldet.
SERVICE : N-Drift #x (x = 1 ... 5)			

Display-Meldung	Bedeutung	Ursache/Hinweise	Service-Hinweise
SERVICE : Sensor x (x = 1 ... 3)	Die Messwerte, die vom Analysator-Modul x stammen, sind möglicherweise falsch (d.h. entsprechen nicht der realen Konzentration).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen, ob die reale Konzentration der Messkomponente zurzeit sehr groß sein könnte. ▶ <i>Wenn das zutrifft:</i> Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	Kriterium für die Meldung: Das aktuelle Messsignal des Analysator-Moduls x ist größer als 120 % des programmierten Aussteuerungsbereich des A/D-Wandlers.
SERVICE : Sensor ext.x (x = 1 ... 2)	Der Messwert, der dem intern verarbeiteten Messsignal von Analogeingang INx entspricht (siehe „Analogeingänge“, Seite 69), wird mit großer Driftkompensation verarbeitet.	Die Nullpunkts- oder Empfindlichkeitsdrift des Messsignals beträgt 100 ... 120 % des eingestellten Drift-Grenzwerts (siehe Seite 159).	
STATUS/FEHLER PRÜFEN	Es gibt zurzeit mehrere Status- bzw. Fehlermeldungen.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Liste der Status-/Fehlermeldungen aufrufen (siehe „Status-/Fehlermeldungen anzeigen“, Seite 99) 	
STÖRUNG extern x (x = 1 ... 2)	Der Steuereingang „Störung x“ ist aktiviert.	Signalisiert eine Störungsmeldung von einem externen Gerät (siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121).	Bei umgekehrter Schaltlogik entsteht die Meldung auch, wenn die elektrische Verbindung unterbrochen ist.
WARTUNG extern x (x = 1 ... 2)	Der Steuereingang „Wartung x“ ist aktiviert.	Keine Störung im S700.	
wartung/ Kalibrierung	Der Statusausgang „Wartung“ ist manuell aktiviert.	siehe „Wartungssignal aktivieren“, Seite 106	
	Eine Kalibrierprozedur läuft.	Bleibt nach dem Ende der Prüfgas-Zufuhr noch bestehen, bis eine Prüfgas-Wartezeit verstrichen ist.	
	Eine Funktion des Menü-zweigs 7 (Service) wurde aufgerufen.	Beim Aufruf einiger dieser Menüs unterbricht der S700 seine Messfunktion. Daher wird beim Gebrauch dieser Menü-zweige das Wartungssignal automatisch aktiviert.	

13.4 Wenn die Messwerte offensichtlich falsch sind ...

Mögliche Ursache	Hinweise	Service-Hinweise
Der S700 ist nicht betriebsbereit.	<ul style="list-style-type: none"> - Inbetriebnahme siehe Seite 77 - Status-/Fehlermeldungen anzeigen siehe Seite 99 	-
Der S700 misst nicht das Messgas. Messgasweg ist nicht korrekt geschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messgasweg und alle Ventile prüfen (z. B. Umschaltung von Prüfgas auf Messgas). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Korrekte Funktion der Ventile prüfen, eventuell demontieren.
Der S700 ist nicht korrekt kalibriert.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Voraussetzungen für eine korrekte Kalibrierung prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Werden korrekte Prüfgase verwendet? (siehe „Kalibriergase“, Seite 147) - Sind die Sollwerte korrekt eingestellt? (siehe „Sollwerte der Kalibriergase einstellen“, Seite 158) ▶ Dann eine Kalibrierung durchführen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die verwendeten Prüfgase kritisch prüfen (Sollwerte, Herstellertoleranz, Zustand).
„Dämpfung“ ist für den Anwendungsfall zu groß eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einstellung prüfen (siehe „Dämpfung einstellen (gleitende Mittelwertbildung)“, Seite 110); eventuell versuchsweise ändern. 	-
Der Messgasdruck im S700 ist zu groß.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherstellen, dass der Messgasdruck im zulässigen Bereich ist (siehe „“, Seite 242). 	Bei den meisten physikalischen Messverfahren kann der Gasdruck die Messwerte beeinflussen.
Der Messgasweg ist undicht.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Installationen augenscheinlich prüfen. ▶ <i>Bei Verdacht auf Defekt:</i> Den Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	Dichtheitsprüfung siehe Seite 200 .
Wenn nur an einem Messwertausgang beobachtet: Die Bürde ist zu groß.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherstellen, dass der Innenwiderstand der angeschlossenen Geräte nicht größer ist als 500 Ω. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inklusive Zuleitung messen.
Analysator-Modul ist verschmutzt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kundendienst des Herstellers oder geschulte Fachkräfte benachrichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messzelle/Küvette inspizieren. ▶ Bei Bedarf reinigen oder ersetzen.
Mit Option „externe Querempfindlichkeitskompensation“: Eingespeistes Analogsignal ist fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Externe Einrichtung prüfen, die das Analogsignal zur Querempfindlichkeitskompensation liefert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbindung unterbrochen? - Externe Messung gestört? - Externer Analysator nicht kalibriert?

13.5 Wenn die Messwerte grundlos schwanken ...

Mögliche Ursache	Hinweise	Service-Hinweise
Der Druck am Messgas-Austritt schwankt stark.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eine separate Abgasleitung für den S700 installieren. 	-
Starke mechanische Vibrationen.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgebungsbedingungen am Standort des S700 prüfen. 	-

14 Außerbetriebnahme

14.1 Ausschaltprozedur

A) Angeschlossene Stellen absichern



- Die Außerbetriebnahme des Gasanalysators könnte externe Stellen betreffen. Möglicherweise muss berücksichtigt werden, mit welcher Schaltlogik die Schaltausgänge des Gasanalysators funktionieren (siehe „Steuerlogiken“, Seite 119).
- Auf angeschlossenen Datenverarbeitungssystemen muss eine gewollte Außerbetriebnahme möglicherweise manuell markiert werden, damit sie nicht als Störung des Gasanalysators interpretiert wird.

- ▶ Falls nötig, die angeschlossenen externen Stellen verständigen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Außerbetriebnahme nicht versehentlich automatische Notmaßnahmen auslöst.

B) Messgas vollständig entfernen

- 1 Die Gaszufuhr zum S700 stoppen.
- 2 Den S700 von den externen Messgaswegen trennen, so dass kein Messgas mehr in den S700 strömen kann.
- 3 Alle Gaswege des S700 einige Minuten lang mit einem „trockenen“ neutralen Gas spülen – z. B. mit Stickstoff (techn.) oder mit einem Nullgas. Eventuell die peripheren Gaswege in die Spülung einbeziehen.
- 4 Danach alle Gasanschlüsse des S700 verschließen oder entsprechende Ventile im gespülten Gasweg schließen.



WARNUNG: Gesundheitsgefahr durch gefährliche Gase

Wenn der S700 zur Messung giftiger oder gefährlicher Gase verwendet war:

- ▶ Alle Gaswege gründlich mit einem neutralen Gas spülen (z. B. Stickstoff), bevor Gaswege oder messgasführende Bauteile geöffnet werden.



HINWEIS:

Gasanalysatoren beheizen das interne Messsystem, um konstante interne Temperaturen herzustellen (Analysator-Module des S700: ca. 50 °C). Zusätzlich wird dadurch verhindert, dass während des Betriebs Kondensation im Messsystem auftreten könnte. Wenn der Gasanalysator außer Betrieb geht, könnte im abkühlenden Messsystem Kondensation auftreten. Das darf nicht passieren, denn dadurch kann das Messsystem beschädigt oder unbrauchbar werden.

Deshalb:

- ▶ Vor jeder Außerbetriebnahme den internen Messgasweg sorgfältig mit einem „trockenen“ neutralen Gas spülen.

C) Ausschalten

- ▶ S710/S711: Den Netzschalter auf der Rückseite des Gehäuses ausschalten (siehe Abb. 14, Seite 62) oder die Netzversorgung an externer Stelle unterbrechen (externer Schalter, Sicherung).
- ▶ S715/S720 Ex/S721 Ex: Die Netzversorgung an externer Stelle unterbrechen (externer Schalter, Sicherung).
- ▶ S715: Vor dem Öffnen des Gehäuses die Sicherheitshinweise vor dem Öffnen des Gehäuses beachten (siehe „Sicherheitsmaßnahmen vor dem Öffnen des Gehäuses“, Seite 55)

D) Richtig lagern

- ▶ Siehe „Richtige Lagerung“ (siehe Seite 219).

14.2 Hinweise zur Entsorgung

Folgende Baugruppen können Stoffe enthalten, die besonders entsorgt werden müssen:

- *Elektronik*: Elektrolyt-Kondensatoren, Tantal-Kondensatoren
- *Display*: Flüssigkeit des Liquid Crystal Display (LCD)
- *Messgaswege*: Giftige Stoffe des Messgases könnten in „weiche“ Werkstoffe des Gaswegs (z. B. Schläuche, Dichtringe) eingedrungen sein oder anhaften. Bitte prüfen Sie, ob solche Effekte bei der Entsorgung berücksichtigt werden müssen.
- *Analysator-Module UNOR und MULTOR*: Messkammer (IR-Sensor) und Referenzseite der Küvette sind bei manchen Anwendungen mit einem Gas oder Gasgemisch gefüllt, das dem Messgas entspricht. Prüfen Sie, ob dies giftige oder gefährliche Gase sein könnten; fragen Sie im Zweifelsfall im Herstellerwerk nach, bevor Sie diese Bauteile öffnen bzw. zerstören.



WARNUNG: Gesundheitsgefahr durch gefährliche Gase

Wenn der S700 zur Messung giftiger oder gefährlicher Gase verwendet wurde:

- ▶ Alle Gaswege gründlich mit einem neutralen Gas spülen (z. B. Stickstoff), bevor Gaswege oder messgasführende Bauteile geöffnet werden.

14.2.1 Entsorgung von Batterien

HINWEIS:

Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Beachten Sie die jeweils gültigen lokalen Bestimmungen zur Entsorgung.

14.2.2 Entnahme der Batterie



WARNUNG: Gefährliche Gase im Gehäuse

Bei einer Undichtheit des internen Gasweges können sich gefährliche Gase gesammelt haben:

- Bei S715/S720 Ex/S721 Ex im Gehäuse.
- Bei S710/S711 in einem eventuell vorhandenen Übergehäuse.
- ▶ Hinweise in der Betriebsanleitung Abschnitt 4.8 „Öffnen und Schließen des Gehäuses“ beachten.

S710/S711

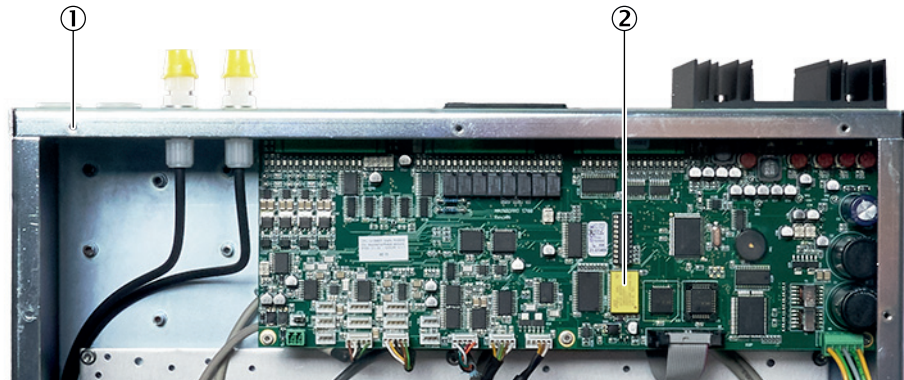
1 Gerät demontieren:

- ▶ Gerät außer Betrieb nehmen.
- ▶ Netzstecker abziehen.
- ▶ Signalleitungen abziehen.
- ▶ Gasleitungen abschrauben.
- ▶ Gerät ausbauen.

2 Gehäusedeckel abnehmen:

- ▶ Die 10 Schrauben ① des Gehäusedeckels herausschrauben.

- 3 Auf dem Mainboard die Batterie ② mit einem kleinen Schraubendreher heraushebeln.



S715/S720 Ex/S721 Ex

- 1 Gerät demontieren: Siehe Betriebsanleitung S700, Abschnitt 4.8
- 2 Batterien entnehmen: Siehe Schritt 3 oben.

15 Lagerung, Transport

15.1 Richtige Lagerung

- ▶ *Wenn der S700 von Gasleitungen getrennt wurde:* Die Gasanschlüsse des S700 verschließen (mit Verschlussstopfen, notfalls mit Klebeband), um die internen Gaswege vor dem Eindringen von Feuchtigkeit, Staub und Schmutz zu schützen.
- ▶ Die elektrischen Anschlüsse staubdicht abdecken, z. B. mit Klebeband.
- ▶ Tastatur und Display vor scharfkantigen Gegenständen schützen. Eventuell eine geeignete Schutzabdeckung anbringen (z. B. aus Pappe oder Hartschaum).
- ▶ Zur Lagerung einen möglichst trockenen, belüfteten Raum verwenden.
- ▶ Das Gerät umhüllen (z. B. mit einem Plastiksack).
- ▶ *Wenn hohe Luftfeuchtigkeit zu erwarten ist:* Der Verpackung ein Trockenmittel (Silica-Gel) beifügen.
- ▶ *Wenn der S700 mit dem Analysator-Modul OXOR-E ausgerüstet ist:* Die Gasanschlüsse während der Lagerung immer gasdicht verschlossen halten.



Die Lebensdauer des O₂-Sensors im OXOR-E-Modul wird durch Kontakt mit dem Sauerstoff der Luft verkürzt, auch wenn der S700 ausgeschaltet ist.

15.2 Richtiger Transport



VORSICHT: Unfall- und Verletzungsgefahr

- ▶ Die Sicherheitshinweise zum Transport beachten (siehe „Sicherheitshinweise zum Transport“, Seite 39)

- **Schutzmaßnahmen:** Wie unter „Richtige Lagerung“ beschrieben.
- **Verpackung:**
 - ▶ Zum Versenden einen stabilen Transportbehälter verwenden, der innen rundum gepolstert ist.
 - ▶ Auf ausreichenden Abstand zu den Wänden des Transportbehälters achten.
 - ▶ Das Gerät im Transportbehälter sicher fixieren.
- **Begleitpapiere:** Siehe [siehe „Versand zur Reparatur“](#).

15.3 Versand zur Reparatur

Alle Informationen zu den Reparaturpauschalen, Reparaturformular (inkl. Unbedenklichkeitserklärung und Rücksendeinformation) finden Sie unter <https://www.de.endress.com/de/download>.



HINWEIS:

Ohne Unbedenklichkeitserklärung erfolgt entweder eine kostenpflichtige Reinigung des Geräts oder die Annahme wird verweigert.

Vorgehensweise:

- ▶ Lokale Endress+Hauser Vertretung kontaktieren. Adressen: Siehe Rückseite der Betriebsanleitung.
- ▶ Gerät reinigen.
- ▶ Reparaturformular inkl. Unbedenklichkeitserklärung ausfüllen und vorab an die Endress+Hauser Vertretung per E-Mail senden.
- ▶ Gerät sorgfältig und stoßsicher in der Originalverpackung für den Transport verpacken.
- ▶ Reparaturformular beilegen und außen an der Verpackung anbringen.

15.3.1 **Gerät vor der Rücksendung reinigen**

Voraussetzung: Gerät spannungsfrei schalten.

**HINWEIS:**

- ▶ Gehäuse vor der Reinigung schließen, sodass keine Flüssigkeit eindringen kann.
 - ▶ Keinen Hochdruckreiniger, mechanische oder chemisch aggressive Reinigungsmittel verwenden.
-

Oberflächen und medienberührende Teile reinigen:

- ▶ Lose Verschmutzungen mit Druckluft entfernen.
- ▶ Festsitzende Verunreinigungen mit milder Seifenlösung und weichem Tuch entfernen.
- ▶ Optische Oberflächen *nicht* reinigen.

16 Spezielle Hinweise

16.1 Spezialversion „THERMOR 3K“

Gilt nur für S700 mit dem Analysator-Modul THERMOR 3K.

16.1.1 Zweck der Spezialversion „THERMOR 3K“

Es gibt Turbogeneratoren, die während des Betriebs zur besseren Kühlung mit Wasserstoff gefüllt sind. Die Gasfüllung muss beim Befüllen und während des Betriebs besonders überwacht werden:

- Für Wartungsarbeiten muss die Gasfüllung vorübergehend durch Luft ersetzt werden. Wegen der Explosionsgefahr eines Wasserstoff/Luft-Gemisches wird der Wasserstoff zunächst mit CO₂ verdrängt, danach wird das CO₂ durch Luft ersetzt. Beim Befüllen ist der Vorgang umgekehrt. Diese Prozeduren müssen quantitativ überwacht werden.
- Während des Betriebs muss sichergestellt sein, dass keine Luft in die Gasfüllung eingedrungen ist.

Für diese Aufgaben gibt es die Spezialversion „THERMOR 3K“ des S700. Diese Spezialversion verwendet ein einzelnes Analysator-Modul Typ THERMOR und eine besondere Methode zur Messsignal-Verarbeitung. Damit sind folgende Messungen möglich:

Tabelle 23: Messkomponenten der Spezialversion für Turbogeneratoren

Name der Messkomponente	Messwertausgang	Ausgabebereich	
H ₂ -CO ₂	OUT1	0 ... 100 Vol.-%	H ₂ in CO ₂
CO ₂ -A i r	OUT2	0 ... 100 Vol.-%	CO ₂ in Luft
H ₂ -A i r	OUT3	80 ... 100 Vol.-%	H ₂ in Luft

16.1.2 Besondere Eigenschaften der Spezialversion „THERMOR 3K“

Auswahl der richtigen Messkomponente

Aufgrund der besonderen Messmethode sind nur die Messwerte derjenigen „Messkomponente“ richtig, die der aktuellen Betriebs- oder Füllphase entspricht. Die Messwerte der beiden anderen „Messkomponenten“ sind unzutreffend (negative/unkalibrierte Werte).

Deshalb müssen Sie selbst entscheiden, in welcher Betriebs- oder Füllphase der Turbogenerator gerade ist, und sollten dann die große Mess-Anzeige für die zutreffende, einzelne Messkomponente aktivieren (siehe „Große Anzeige für eine ausgewählte Messkomponente“, Seite 97). Durch diese Auswahl werden die Messwertausgänge der anderen Messkomponenten deaktiviert: Sie geben „0 Vol.-%“ aus.



Beim THERMOR 3K ist die gemeinsame Anzeige aller Messkomponenten (siehe „Gemeinsame Darstellung aller Messkomponenten“, Seite 96) für den Messbetrieb nicht geeignet.

Fernsteuerung der Auswahl

- Zur ferngesteuerten Auswahl einer einzelnen Messkomponente können die Steuereingänge mit der Funktion „MBU-Ausgang x“ verwendet werden; siehe „Verfügbare Steuerfunktionen“, Seite 121. x entspricht dem zugehörigen Messwertausgang (siehe Abb. 23, Seite 221).
- Um die ausgewählte Messkomponente (bzw. den aktiven Messwertausgang) zu signalisieren, können Statusausgänge eingerichtet werden; siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120.

Besonderheiten im Menü-System

Solange die große Mess-Anzeige für eine einzelne Messkomponente gewählt ist, steht in allen Menüs nur diese Messkomponente zur Auswahl (Ausnahme: Menü Mess-Anzeige). Um die vollständigen Menüs mit allen Messkomponenten zu erhalten, müssen Sie die gemeinsame Anzeige aller Messkomponenten aktivieren; siehe „Gemeinsame Darstellung aller Messkomponenten“, Seite 96.

Messwertausgänge

- Die Messkomponenten sind bestimmten Messwertausgängen zugeordnet (siehe Abb. 23, Seite 221). Diese Einstellung kann nicht geändert werden; siehe „Messkomponente zuordnen“, Seite 115.
- Die Messwertausgänge haben nur einen Ausgabebereich (siehe „Ausgabebereich wählen“, Seite 117). Diese Ausgabebereiche können nicht verändert werden; siehe „Ausgabebereiche konfigurieren“, Seite 116.
- Solange die große Mess-Anzeige für eine Messkomponente gewählt ist, ist nur der zugehörige Messwertausgang aktiv; die anderen Messwertausgänge geben währenddessen konstant „0 Vol.-%“ aus.

Kalibrierung

Für Kalibrierung und Grundkalibrierung gelten besondere Hinweise; siehe „Kalibrierungen bei der Spezialversion THERMOR 3K“, Seite 179.

Firmware-Update

Die Spezialfunktionen für THERMOR 3K sind Bestandteil der Standard-Software. Für eine Firmware-Aktualisierung können Sie die Standard-Software der Baureihe S700 verwenden (siehe „Firmware Update“, Seite 135).

16.2 Automatische Kompensationen



VORSICHT: Risiko falscher Messungen

- ▶ Wenn der S700 mit einer Querempfindlichkeits- oder Trägergaskompensation arbeitet: Die Informationen in diesem Abschnitt beachten. Sonst können falsche Messwerte entstehen.

16.2.1 Informationen über aktive Kompensationen

Informationen in den Begleitpapieren

- ▶ Prüfen, ob in den Begleitpapieren Ihres S700 für bestimmte Messkomponenten eine Kompensation spezifiziert ist.



Bitte prüfen Sie, ob Ihr S700 die Messkomponenten NO und SO₂ mit einem einzigen MULTOR-Modul misst (siehe Begleitpapiere oder Ausdruck der Software-Konfiguration, Zeile „Sensor-Typ“).

Wenn das zutrifft, misst dieses MULTOR-Modul in der Regel auch die H₂O-Konzentration und führt eine H₂O-Querempfindlichkeitskompensation für SO₂ und NO durch – auch wenn dies in den Begleitpapieren nicht angegeben ist.

Informationen im Gerät

Um ausführliche Angaben zu aktivierten Kompensationen zu erhalten:

- ▶ Die Funktion `konfig.drucken` nutzen, um einen Teil der internen Gerätedaten auszugeben bzw. zu drucken (siehe „Interne Konfiguration drucken“, Seite 126).

Die betreffenden Daten sehen z. B. so aus:

Messkomponente	:	SO2	CO	CO2	O2	Temp. C
Mess-Kompensation	:	3	3	3	3	3
a	:	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
b	:	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
c	:	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
d	:	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
e	:	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
f	:	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
SO2	:	AUS	nein	AUS	AUS	AUS
CO	:	ja	AUS	nein	AUS	AUS
CO2	:	AUS	AUS	AUS	nein	AUS
O2	:	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
Temp. C	:	AUS	AUS	nein	AUS	AUS

- Die Zeile Messkomponente zeigt alle Messkomponenten des S700 sowie als zusätzlichen Parameter die Temperatur, deren Einfluss ebenfalls kompensiert werden kann.
- Die Kennziffer in der Zeile Mess-Kompensation gibt an, ob für die Messkomponente eine automatische Kompensation oder mathematische Verknüpfung aktiv ist (Erklärung und Konsequenzen siehe Abb. 24, Seite 224).
- Die Zeilen a ... f enthalten mathematische Parameter der Messwertberechnung (werden im Herstellerwerk eingestellt).
- Die Zeilen mit den Angaben ja/nein/AUS geben an, ob bei der Herstellung für die Messkomponente eine Querempfindlichkeit festgestellt wurde:

AUS	Eine Querempfindlichkeit wurde nicht festgestellt, d.h. für dieses Paar ist eine Querempfindlichkeitskompensation nicht erforderlich
ja	Eine Querempfindlichkeit wurde festgestellt und eine automatische Querempfindlichkeitskompensation war aktiv.
nein	Eine Querempfindlichkeit wurde festgestellt, eine Querempfindlichkeitskompensation war jedoch nicht aktiv.

16.2.2 Konsequenzen von automatischen Kompensationen

Während der Kalibrierungen sind die automatischen Kompensationen *außer Betrieb*. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kompensationen und deren Konsequenzen:

Tabelle 24: Konsequenzen von automatischen Kompensationen

Kennziffer	Automatische Kompensation oder Verknüpfung	Konsequenzen ...	
		... für die Messung	... für die Kalibrierung
0	keine	keine	keine
1	externe Querempfindlichkeitskompensation für Messkomponente A mit Messwert X von Analogeingang IN1 (siehe „Analogeingänge“, Seite 69)	Die Messwerte A und X müssen synchron sein. <i>Beispiel:</i> Wenn der externe Messwert eine Gaskomponente repräsentiert, dann muss das Messgas zeitgleich durch den externen Gasanalysator strömen und dessen Ansprechzeit muss der Ansprechzeit des S700 entsprechen.	Kalibriergase, die für Messkomponente A verwendet werden, dürfen die Messkomponente X nicht enthalten. <i>Hinweis:</i> Die Einstellung zur „Kalibrierung mit Querverrechnung“ (siehe „Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen (Option)“, Seite 176) hat darauf keinen Einfluss.
2	desgleichen mit Messwert von Analogeingang IN2		
3	interne Querempfindlichkeitskompensation für Messkomponente A mit interner Messkomponente X	<ul style="list-style-type: none"> - Wenn X ein interner Messwert ist: keine - Wenn X einen eingespeisten externen Messwert repräsentiert: Siehe Hinweise für Kennziffer 1 und 2. 	Das Nullgas, das für Messkomponente A verwendet wird, darf die Gaskomponente X nicht enthalten.
4	Mathematische Verknüpfung von internen Messwerten A und X	Diese Option erzeugt eine „virtuelle“ Messkomponente V, die wie eine reale Messkomponente angezeigt wird.	Die Messkomponente V kann nicht direkt kalibriert werden. Die Messwerte von V sind kalibriert, wenn die Messkomponenten A und X korrekt kalibriert sind.
5	Trägergaskompensation für Messkomp. A mit interner Messkomponente X	keine	Nullgas und Prüfgase, die für Messkomponente A verwendet werden, dürfen die Gaskomponente X nicht enthalten.
	Trägergaskompensation + Querempfindlichkeitskompensation für Messkomp. A mit interner Messkomponente X	<ul style="list-style-type: none"> - Wenn X ein interner Messwert ist: keine - Wenn X einen eingespeisten externen Messwert repräsentiert: Siehe Hinweise für Kennziffer 1 und 2. 	

16.3 Hinweise zu bestimmten Messkomponenten

16.3.1 Messkomponente CO

Störeffekte: Falls im Messgasweg ein ungeeigneter NO_x-Konverter installiert ist, kann CO₂ ganz oder teilweise zu CO umgewandelt werden. Dadurch würden falsche CO-Messwerte entstehen, obwohl der Gasanalysator korrekt misst.

Gegenmaßnahme: Einen geeigneten NO_x-Konverter verwenden (siehe „Störeffekte mit einem NO_x-Konverter“, Seite 229).

16.3.2 Messkomponente CO₂

NO_x-Konverter

Störeffekte: Falls im Messgasweg ein NO_x-Konverter installiert ist, kann CO₂ darin unter bestimmten Umständen ganz oder teilweise zu CO umgewandelt werden. Dadurch würden falsche CO₂-Messwerte entstehen, obwohl der Gasanalysator korrekt misst.

Gegenmaßnahme: Einen geeigneten NO_x-Konverter verwenden (siehe „Störeffekte mit einem NO_x-Konverter“, Seite 229).

Messgas-Kühler

Störeffekte: Falls ein Messgas-Kühler verwendet wird, könnte ein Teil des CO₂ im Kondensat gelöst und auf diese Weise aus dem Messgas entfernt werden. Dadurch würden falsche CO₂-Messwerte entstehen, obwohl der Gasanalysator korrekt misst.

Gegenmaßnahme: Eine Kondensat-Ansäuerung installieren (siehe „Störeffekte mit einem Messgas-Kühler“, Seite 227).

16.3.3 Messkomponente H₂O

Gasleitungen aus Kunststoff

Störeffekte: Viele Kunststoffe sind permeabel (durchlässig) für gasförmiges H₂O. Das bedeutet, dass in Kunststoffleitungen ein Teil der H₂O-Konzentration verloren gehen kann oder dass zusätzliches H₂O aus der Umgebungsluft in das Messgas gelangt. Dadurch würden falsche Messwerte entstehen, obwohl der Gasanalysator korrekt misst. Besonders stark ist dieser Effekt bei PTFE.

Gegenmaßnahme: Die Gasleitungen aus Metall herstellen.

Messgas-Kühler

Störeffekte: Falls ein Messgas-Kühler verwendet wird, können falsche Messwerte entstehen, wenn Sie die Messungen und Kalibrierungen auf falsche Weise durchführen.

Gegenmaßnahme: Die Hinweise in „Störeffekte mit einem Messgas-Kühler“ (siehe Seite 227) und „Kalibrierungen mit einem Messgas-Kühler“ (siehe Seite 228) beachten.

16.3.4 Messkomponente O₂

Störeffekte: Wenn der S700 die O₂-Konzentration mit dem Analysator-Modul OXOR-P misst, kann der O₂-Messwert verfälscht werden, wenn das Messgas andere Gaskomponenten enthält, die eine große paramagnetische oder diamagnetische Suszeptibilität haben.

Gegenmaßnahme: Die Hinweise in „Querempfindlichkeitskompensation bei OXOR-P“ (siehe Seite 178) beachten.

16.3.5 Messkomponente SO₂

H₂O-Querempfindlichkeit

Bei der NDIR-Gasanalyse von SO₂ kann eine Querempfindlichkeit gegen H₂O nicht vermieden werden, weil die Absorptionsbereiche stark überlappen. Die SO₂-Analyse reagiert also grundsätzlich „empfindlich“ auf die H₂O-Konzentration. Dieser physikalische Störeffekt ist bei vielen Geräteausführungen so gering, dass die spezifizierte Messgenauigkeit nicht beeinträchtigt wird. In manchen Fällen ist jedoch eine H₂O-Querempfindlichkeitskompensation nötig, um die spezifizierte Messgenauigkeit zu gewährleisten.

Messgas-Kühler

Störeffekt: Falls ein Messgas-Kühler verwendet wird, könnte ein Teil des SO₂ im Kondensat gelöst und auf diese Weise aus dem Messgas entfernt werden. Dadurch würden falsche SO₂-Messwerte entstehen, obwohl der Gasanalysator korrekt misst.

Gegenmaßnahme: Eine Kondensat-Ansäuerung installieren (siehe „[Störeffekte mit einem Messgas-Kühler](#)“, Seite 227).

Messung von SO₂ und NO in einem einzigen MULTOR-Modul

Wenn der S700 die Messkomponenten SO₂ und NO gemeinsam in einem MULTOR-Modul misst (siehe Begleitpapiere oder „[Informationen über aktive Kompensationen](#)“, Seite 223), dann misst das MULTOR-Modul in der Regel auch die H₂O-Konzentration und für SO₂ und NO ist eine interne H₂O-Querempfindlichkeitskompensation aktiv – auch wenn dies in den Begleitpapieren nicht ausdrücklich angegeben ist.

Maßnahme: In diesem Fall die Hinweise in „[Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen \(Option\)](#)“ (siehe Seite 176) beachten.

Messung von SO₂ und NO in getrennten Analysator-Modulen

Wenn der S700 die Messkomponenten SO₂ und NO messen soll und eine hohe Messempfindlichkeit gefordert ist, dann werden SO₂ und NO in zwei getrennten Analysator-Modulen gemessen (UNOR/UNOR oder UNOR/MULTOR). In diesem Fall ist eine H₂O-Querempfindlichkeitskompensation nicht möglich.

Maßnahme: Die Hinweise in „[Kalibrierung von H₂O-querempfindlichen Messkomponenten](#)“ (siehe Seite 178) beachten.

16.3.6 Messkomponente NO / NO_x

H₂O-Querempfindlichkeit

Wie bei SO₂ kann bei der NDIR-Gasanalyse von NO eine Querempfindlichkeit gegen H₂O nicht vermieden werden, weil die Absorptionsbereiche stark überlappen. Die NO-Analyse reagiert also grundsätzlich „empfindlich“ auf die H₂O-Konzentration – sofern keine H₂O-Querempfindlichkeitskompensation aktiv ist. Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise:

Messung von NO und SO₂ in einem einzigen MULTOR-Modul

siehe „[Messkomponente SO₂](#)“

Messung von NO und SO₂ in getrennten Analysator-Modulen

siehe „[Messkomponente SO₂](#)“

NO_x-Konverter

siehe „[Störeffekte mit einem NO_x-Konverter](#)“, Seite 229

16.4 Hinweise zur Verwendung eines Messgas-Kühlers

16.4.1 Zweck eines Messgas-Kühlers

In den Gaswegen eines Gasanalysators darf keine Kondensation auftreten. Kondensation kann entstehen, wenn das Messgas am Entnahmepunkt wärmer ist als im Gasanalysator und kondensierbare Gaskomponenten enthält (Beispiel: H₂O im Abgas einer Verbrennungsanlage).

In solchen Fällen muss die Temperatur des Messgases vor dem Einleiten in den Gasanalysator einmal reduziert werden, um den Taupunkt (= die Temperatur, bei der Kondensation entsteht) zu senken. Dafür wird in der Regel ein Messgas-Kühler verwendet, in dem die Temperatur des durchströmenden Messgases stark abgesenkt wird; auf diese Weise wird dort der größte Teil der kondensierbaren Anteile aus dem Gas entfernt.

Eine gewisser Rest kondensierbarer Anteile bleibt jedoch erhalten. Das müssen Sie in manchen Fällen berücksichtigen, damit die Messwerte korrekt sind (siehe „Störeffekte mit einem Messgas-Kühler“). Die Restkonzentration von H₂O im Messgas beträgt etwa 7000 ...11000 ppm, je nach Kühler Temperatur (siehe Tabelle 15, Seite 175).

16.4.2 Störeffekte mit einem Messgas-Kühler

Störeffekt bei „H₂O-empfindlichen“ Messungen

Wenn der S700 mindestens eine Messkomponente hat, deren Messung eine Querempfindlichkeit gegen H₂O zeigt und dafür *keine* automatische H₂O-Querempfindlichkeitskompensation aktiv ist, können sich physikalische Veränderungen im Messgas-Kühler auf die Messwerte auswirken.

Gegenmaßnahme: Für einen konstanten Zustand des Messgas-Kühlers sorgen.

Störeffekt bei wasserlöslichen Gasen (z. B. CO₂, SO₂)

Im Gasweg des Messgas-Kühlers gibt es kondensiertes Wasser mit einer relativ großen Oberfläche. Das hat Konsequenzen für Gase, die eine hohe physikalische oder chemische Löslichkeit in Wasser haben (z. B. CO₂, SO₂): Solche Gaskomponenten können im Messgas-Kühler zum Teil im Kondensat gelöst und auf diese Weise aus dem Messgas entfernt werden. Dadurch würden Sie kleinere Messwerte erhalten – obwohl der Gasanalysator korrekt misst. Der relative Messfehler ist umso größer, je kleiner die ursprüngliche Konzentration ist. Auch die Kalibrierungen würden verfälscht werden, falls die Kalibriergase durch den Messgas-Kühler strömen (siehe „Kalibrierungen mit einem Messgas-Kühler“, Seite 228).

Gegenmaßnahme: Falls das gelöste Gas mit Wasser eine Säure bildet, können Sie den Störeffekt minimieren, indem Sie das Kondensat im Messgas-Kühler mit dieser Säure ansäuern und den pH-Wert im Messgas-Kühler ständig unter pH 2 halten. Auf diese Weise wird das Kondensat „gesättigt“ und nimmt das betreffende Gas nicht auf. Dazu müssen Sie die passende Säure (z. B. H₂CO₃, H₂SO₃) in den Gasweg des Messgas-Kühlers dosieren. Der Messgas-Kühler muss entsprechend korrosionsfest sein.

Störeffekt durch Austrocknung bei langen Kalibrierprozeduren

Kalibriergase aus Druckflaschen sind meist „trocken“, enthalten also praktisch kein H₂O. Wenn Sie solche Kalibriergase längere Zeit durch den Messgas-Kühler strömen lassen, kann der Messgas-Kühler austrocknen. Diese extreme Zustandsänderung kann zu einer falschen Kalibrierung führen – besonders bei „H₂O-empfindlichen“ Messkomponenten.

Gegenmaßnahme: Feuchten Sie die Kalibriergase an. Installieren Sie dazu im Gasweg ein geeignetes, wassergefülltes Gefäß („Waschflasche“) und lassen Sie die Kalibriergase durch dieses Gefäß perlen, bevor sie in den Messgas-Kühler gelangen.

16.4.3 Kalibrierungen mit einem Messgas-Kühler

Richtiges Kalibrieren mit „interner H₂O-Querempfindlichkeitskompensation“

Wenn der S700 mit der Option „interne H₂O-Querempfindlichkeitskompensation“ arbeitet, sollten alle Kalibriergase durch den Messgas-Kühler strömen, bevor sie in den Gasanalysator gelangen (beispielhaftes Fließschema [siehe Abb. 8, Seite 46](#)).

Die einzigen Ausnahmen zu dieser Regel gibt es

- bei der Nullpunkt-Kalibrierung der Messkomponente H₂O ([siehe „Kalibrierung der Messkomponente H₂O“, Seite 173](#))
- bei der Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen ([siehe „Kalibrierung der Querempfindlichkeitskompensationen \(Option\)“, Seite 176](#)).

Konsequenzen „feuchter“ Kalibriergase

Bei dieser Methode lassen Sie die Kalibriergase – wie das Messgas – durch den Messgas-Kühler strömen, bevor sie in den Gasanalysator gelangen.

Dadurch werden die Kalibriergase im Messgas-Kühler genauso verändert wie das Messgas. Vorteil: Der aktuelle Einfluss des Messgas-Kühlers wird physikalisch erfasst und „einkalibriert“; auch der Einfluss auf H₂O-Querempfindlichkeitseffekte (sofern vorhanden) wird auf diese physikalische Weise berücksichtigt.

Diese Methode hat auch Nachteile:

- Weil die physikalischen Bedingungen im Messgas-Kühler nicht exakt konstant sind, sind auch die Ergebnisse einzelner Kalibrierungen nicht genau gleich. Deshalb können Sie die Drift des Gasanalysators nicht beurteilen, indem Sie die Prüfwerte einzelner Kalibrierungen direkt miteinander vergleichen.
- Weil Kalibriergase aus Druckflaschen praktisch kein H₂O enthalten, kann der Messgas-Kühler im Laufe einer langen Kalibrierprozedur austrocknen. Dies würde den Vorteil dieser Methode zunichte machen (Gegenmaßnahme [siehe „Störeffekte mit einem Messgas-Kühler“, Seite 227](#)).

Konsequenzen „trockener“ Kalibriergase

Wenn die Kalibriergase direkt in den Gasanalysator geleitet werden, ohne zuvor durch den Messgas-Kühler zu strömen, werden die Ergebnisse der einzelnen Kalibrierungen reproduzierbar. Auf diese Weise können Sie z. B. die Drift des Gasanalysators verfolgen.

Nachteil dieser Methode: Der Einfluss des Messgas-Kühlers wird bei den Kalibrierungen nicht berücksichtigt. Möglicherweise ist es notwendig, den Einfluss des Messgas-Kühlers quantitativ zu bestimmen. Führen Sie dazu Messungen durch, bei denen Sie anstelle des Messgases Kalibriergase verwenden. Leiten Sie die Kalibriergase einmal direkt ein (wie bei der Kalibrierung) und einmal durch den Messgas-Kühler (wie das Messgas). Berücksichtigen Sie die Differenzen im Messbetrieb. Eventuell sollten Sie diese Vergleichsmessungen regelmäßig wiederholen.

16.5 Hinweise zur Verwendung eines NO_x-Konverters

16.5.1 Zweck eines NO_x-Konverters

Wenn der NO-Gehalt des Messgases gemessen wird und das Messgas auch NO₂ enthält, kann es erwünscht oder notwendig sein, auch den NO₂-Anteil des Messgases zu erfassen. Das kann mit einem NO_x-Konverter erreicht werden, der im Messgasweg installiert wird und den NO₂-Anteil thermisch-katalytisch zu NO umwandelt. Dadurch kann mit einem NO-Gasanalysator faktisch die „NO_x“-Konzentration ermittelt werden (NO_x = NO + NO₂).

16.5.2 Störeffekte mit einem NO_x-Konverter

Thermische Rückwandlung

Die thermische Umwandlung von NO₂ zu NO ist reversibel. Das bedeutet, dass die Wirkung des NO_x-Konverters teilweise verloren gehen kann, wenn das Messgas auf dem Weg zum Gasanalysator stark abkühlt.

Gegenmaßnahme: Sorgen Sie dafür, dass der Gasweg zwischen NO_x-Konverter und Gasanalysator möglichst kurz ist.

Umwandlung anderer Gase

Auch andere Gase können auf ähnliche Weise umgewandelt werden. Das gilt z. B. für CO/CO₂. Eine unerwünschte Umwandlung würde die Messwerte solcher Gaskomponenten verfälschen.

Gegenmaßnahme: Verwenden Sie einen Niedertemperatur-NO_x-Konverter mit Molybdän-Katalysator, wenn Ihr S700 auch CO oder/und CO₂ misst. Wenn Sie einen Hochtemperatur-Konverter oder einen Konverter mit Graphit-Katalysator verwenden, werden die CO- bzw. CO₂-Messwerte verfälscht.

16.6 Schnittstellenverbindung mit einem PC herstellen

16.6.1 Einen einzelnen Analysator direkt über Schnittstelle anschließen

Zur Verbindung sind mindestens drei Leitungen nötig (TXD → RXD, RXD → TXD, GND → GND; [siehe Abb. 10, Seite 181](#)). Am PC sollten die Anschlüsse CTS-RTS und DSR-DTR kurzgeschlossen werden (Drahtbrücken im Steckverbinder des Verbindungskabels installieren; siehe Bild). Wenn Sie bei der Datenübertragung das „RTS/CTS-Protokoll“ verwenden wollen (Windows-Bezeichnung: „Protokoll: Hardware“), müssen Sie drei weitere Verbindungsleitungen installieren (siehe Bild); die Kurzschlussbrücken entfallen.

16.6.2 Mehrere Analysatoren über Bus-Konverter anschließen

Um mehrere Gasanalysatoren von einer PC-Schnittstelle aus steuern zu können, muss ein RS422-Bus zwischengeschaltet werden ([siehe Abb. 10, Seite 181](#)). Für jedes angeschlossene Gerät wird ein RS232C/RS422-Bus-Konverter benötigt. RS232C/RS422-Bus-Konverter werden von verschiedenen Herstellern angeboten.

Der Bus-Konverter, der am PC angeschlossen ist, muss als „data circuit-terminating equipment“ (DCE) fungieren. Die Bus-Konverter, an denen die Gasanalysatoren angeschlossen sind, müssen als „data terminal equipment“ (DTE) fungieren. Viele Bus-Konverter lassen beide Betriebsarten wahlweise zu. Stellen Sie die Bus-Konverter entsprechend ein oder verwenden Sie passende Ausführungen der Bus-Konverter. – Die Konverter brauchen zum Betrieb in der Regel eine Hilfsspannung (im Bild nicht dargestellt).

Bei Betrieb mit Bus-Konvertern muss im Gasanalysator das „RTS/CTS-Protokoll“ aktiviert werden ([siehe „Digitale Schnittstellen-Parameter“, Seite 123](#)).

16.6.3 Einen einzelnen Analysator über Modem anschließen

Modems ermöglichen die Datenübertragung über ein Telefonnetz; für die Verbindung brauchen Sie zwei Modems ([siehe Abb. 35, Seite 232](#)). Die Modems müssen einen Hayes-kompatiblen Befehlssatz haben; ansonsten sind Typ und Bauart der Modems beliebig. – Zur Einstellung der richtigen Modem-Parameter gibt es Menüfunktionen im S700.

16.6.4 Mehrere Analysatoren über Bus-Konverter und Modem anschließen

Diese Variante kombiniert Modems und Bus-Konverter ([siehe Abb. 35, Seite 232](#)). Es gelten die oben genannten Hinweise.



Die installierte Art der Verbindung muss im S700 eingestellt werden ([siehe „Installierte Verbindung einstellen“, Seite 128](#)).

16.6.5 Passende Schnittstellenparameter einstellen

→ [siehe „Schnittstellenparameter einstellen \(Übersicht\)“, Seite 189](#)

Abb. 34: Verbindung von Gasanalysator und PC, ohne Modems

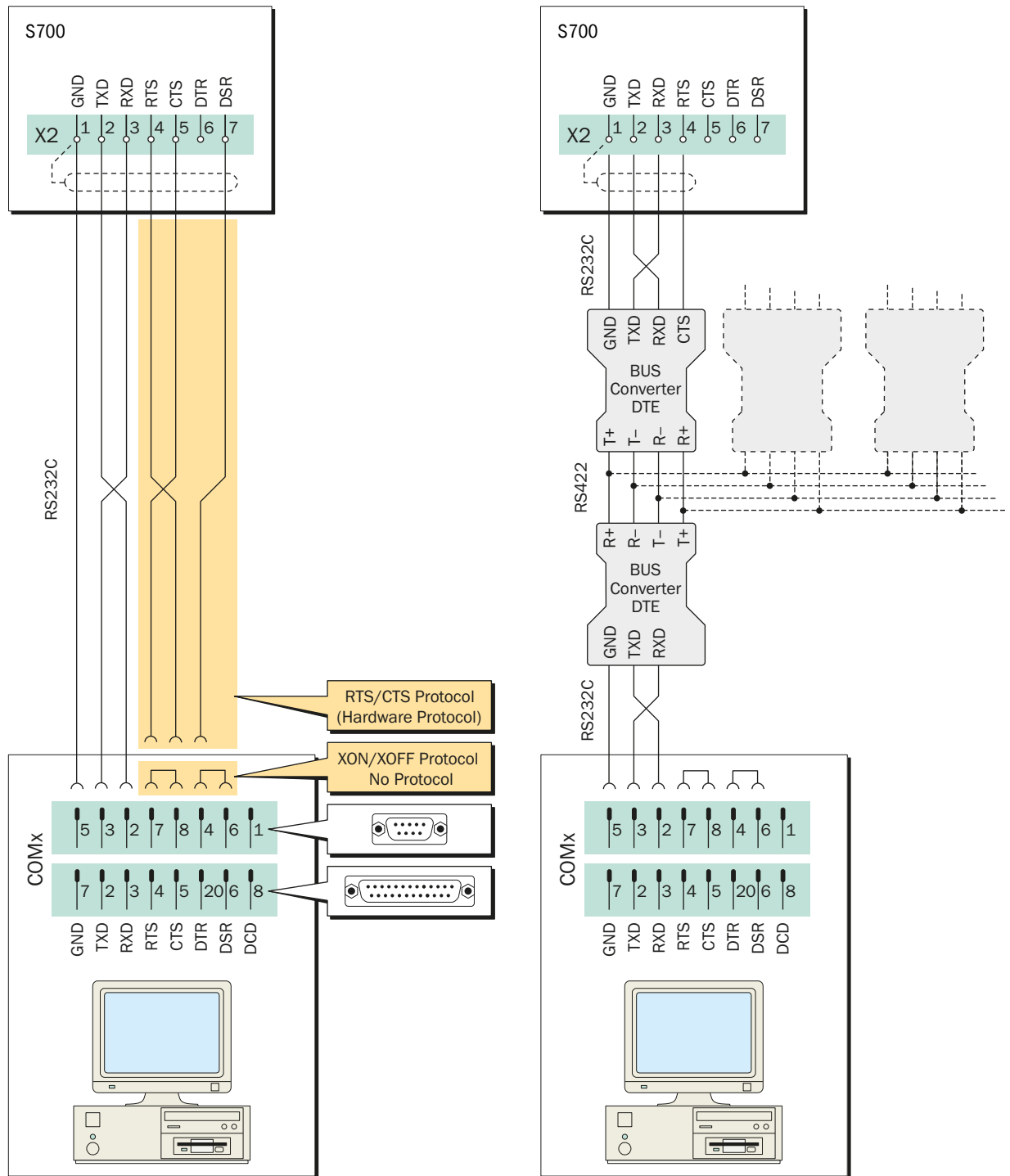
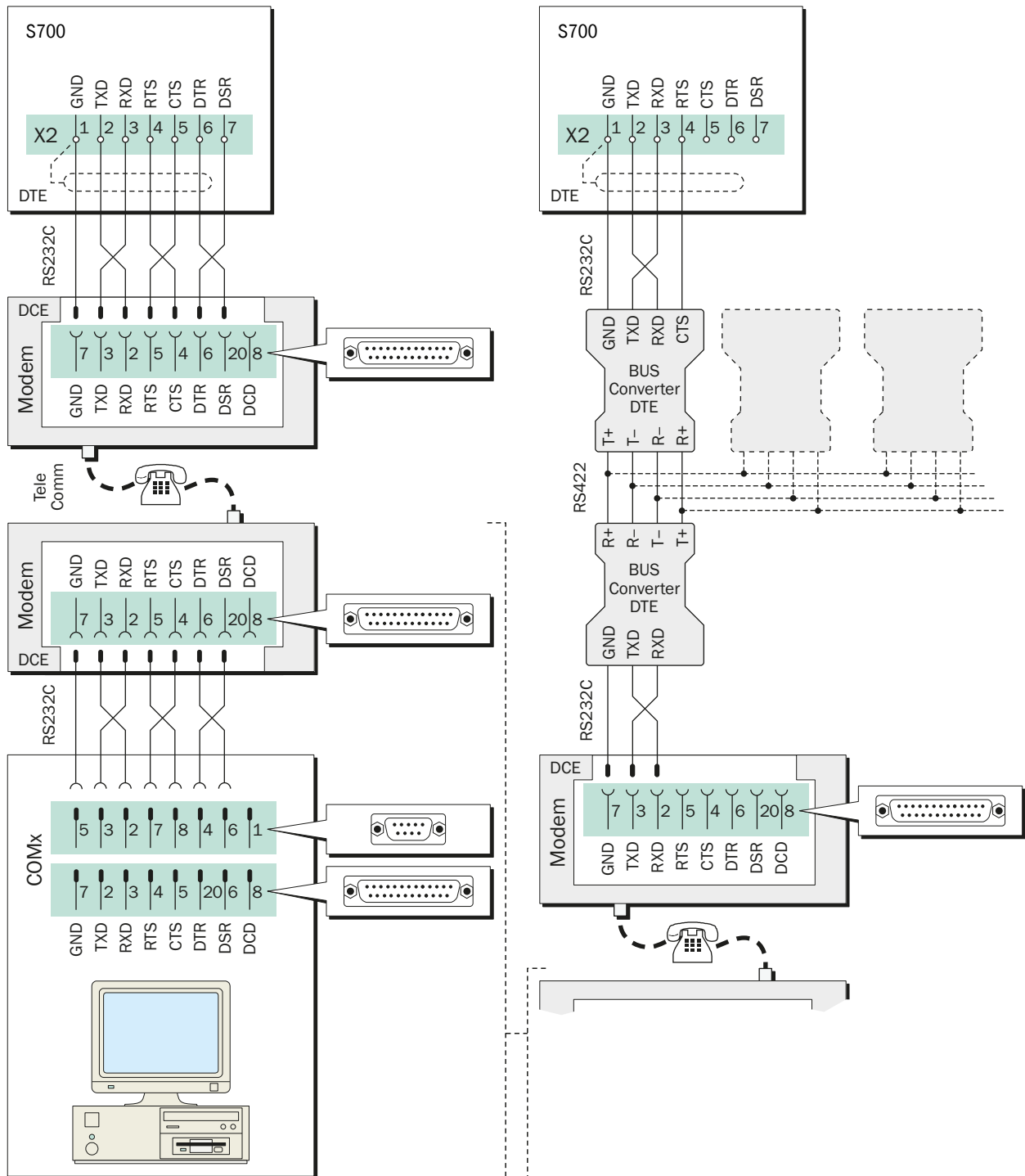


Abb. 35: Verbindung von Gasanalysator und PC über Modems



17 Konfigurationshilfen

17.1 Merktabelle: Messkomponenten und Kalibriergase

S710
 S711
 S715
 S720 Ex
 S721 Ex
 Geräte-Nr.:

		Messkomponente					Bemerkung
		1	2	3	4	5	
Name/Formel:							
Wird gemessen mit Analysator-Modul:		<input type="checkbox"/> UNOR <input type="checkbox"/> MULTOR <input type="checkbox"/> OXOR-P <input type="checkbox"/> OXOR-E <input type="checkbox"/> THERMOR <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> UNOR <input type="checkbox"/> MULTOR <input type="checkbox"/> OXOR-P <input type="checkbox"/> OXOR-E <input type="checkbox"/> THERMOR <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> UNOR <input type="checkbox"/> MULTOR <input type="checkbox"/> OXOR-P <input type="checkbox"/> OXOR-E <input type="checkbox"/> THERMOR <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> UNOR <input type="checkbox"/> MULTOR <input type="checkbox"/> OXOR-P <input type="checkbox"/> OXOR-E <input type="checkbox"/> THERMOR <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> UNOR <input type="checkbox"/> MULTOR <input type="checkbox"/> OXOR-P <input type="checkbox"/> OXOR-E <input type="checkbox"/> THERMOR <input type="checkbox"/>	
Physikalische Einheit der Messwerte:		<input type="checkbox"/> ppm <input type="checkbox"/> Vol.-% <input type="checkbox"/> mg/m ³ <input type="checkbox"/> g/m ³ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ppm <input type="checkbox"/> Vol.-% <input type="checkbox"/> mg/m ³ <input type="checkbox"/> g/m ³ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ppm <input type="checkbox"/> Vol.-% <input type="checkbox"/> mg/m ³ <input type="checkbox"/> g/m ³ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ppm <input type="checkbox"/> Vol.-% <input type="checkbox"/> mg/m ³ <input type="checkbox"/> g/m ³ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ppm <input type="checkbox"/> Vol.-% <input type="checkbox"/> mg/m ³ <input type="checkbox"/> g/m ³ <input type="checkbox"/>	
Sollwerte der Kalibriergase	Nullgas 1						
	Nullgas 2						
	Prüfgas 3						
	Prüfgas 4						
	Prüfgas 5						
	Prüfgas 6						

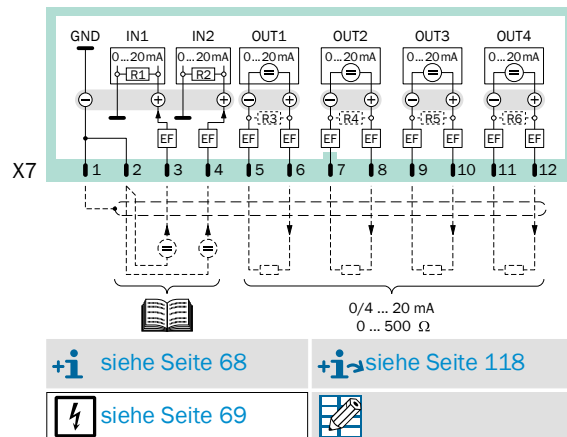
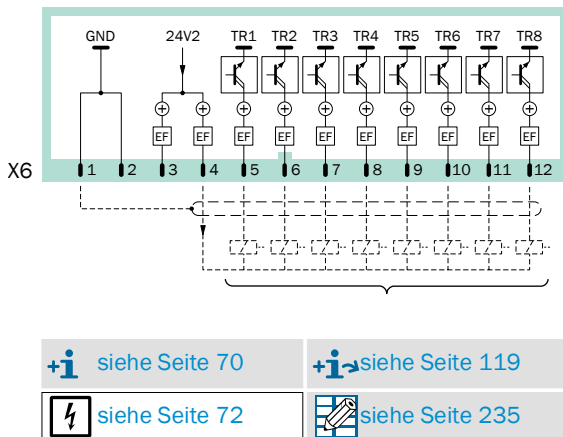
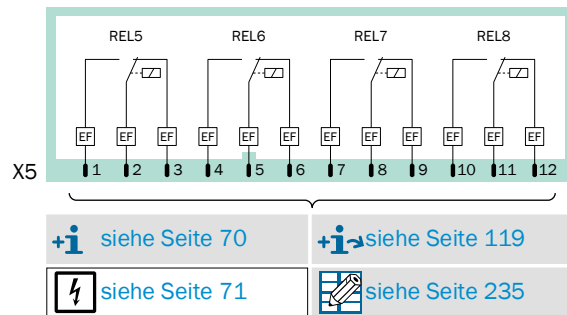
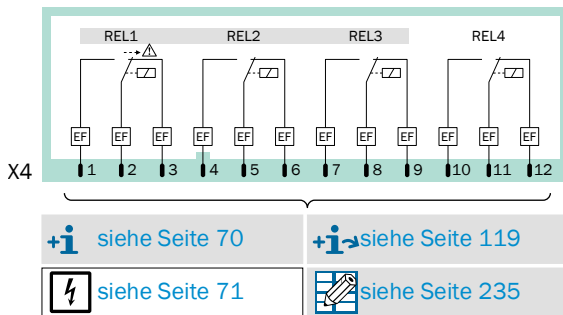
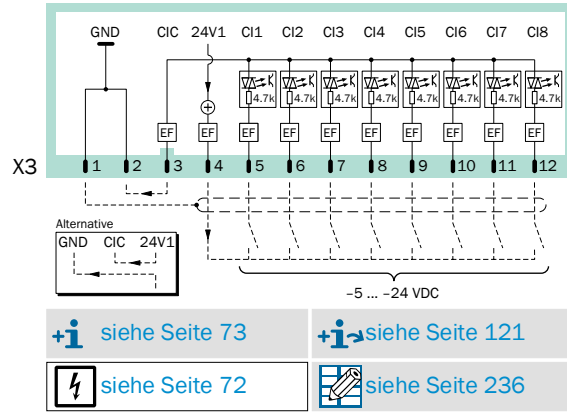
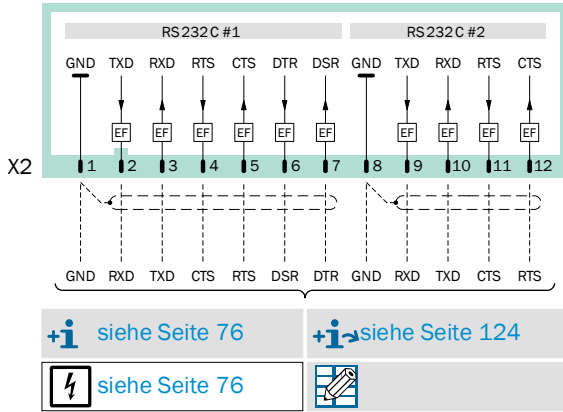
17.2 Übersicht über die Signalanschlüsse



HINWEIS:

► Diese Übersicht nur verwenden, wenn die zugehörigen, ausführlichen Sicherheitshinweise beachtet werden (siehe Hinweise im Bild).

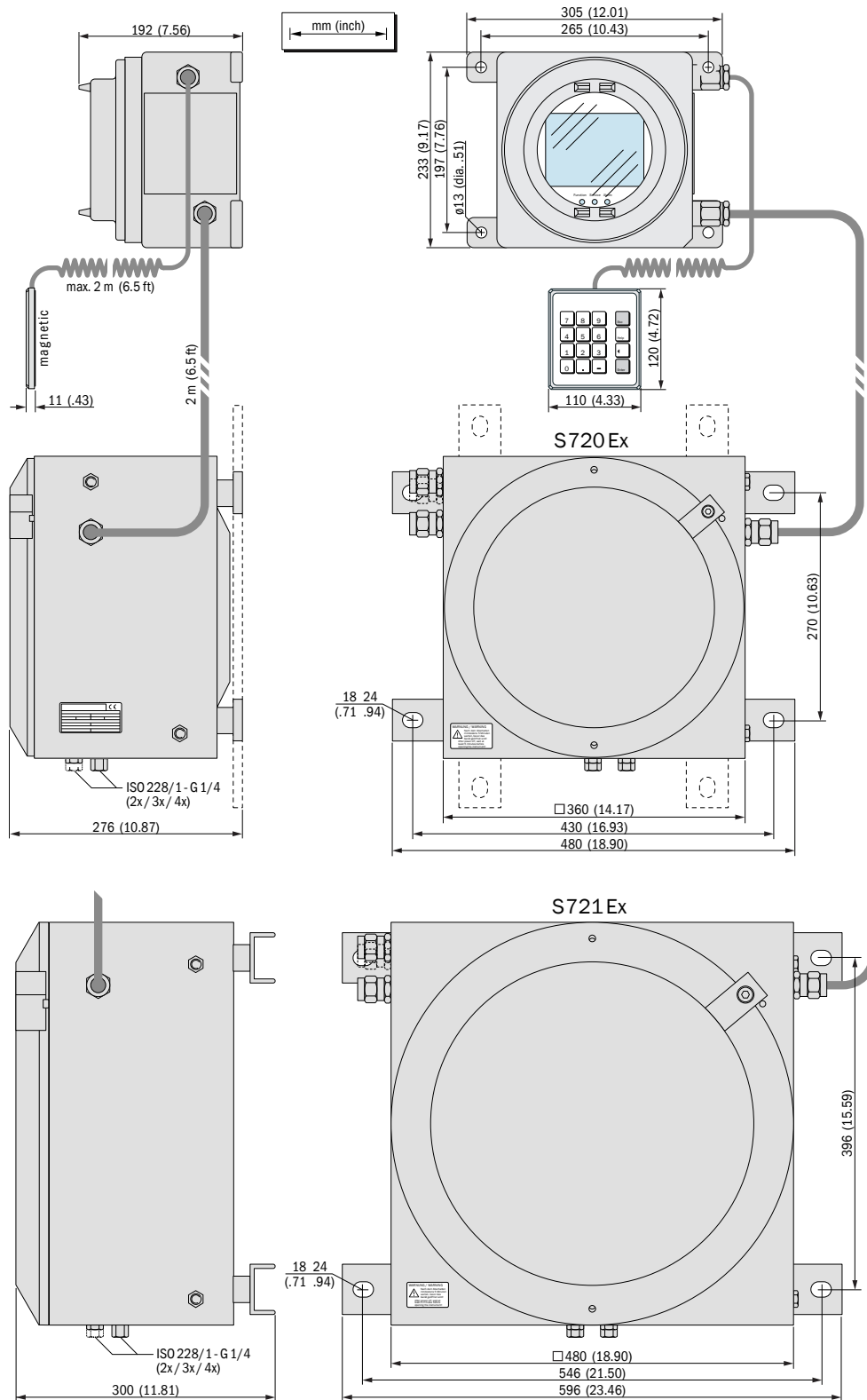
Abb. 36: Übersicht über die Signalanschlüsse



17.3 Merktabelle: Schaltausgänge

		□ S710 □ S711 □ S715 □ S720 Ex □ S721 Ex																Geräte-Nr.:							
Funktion f (siehe „Verfügbare Schaltfunktionen“, Seite 120)	Name	Code	REL1	REL2	REL3	REL4	REL5	REL6	REL7	REL8	TR1	TR2	TR3	TR4	TR5	TR6	TR7	TR8							
			f	f-11	f	f-11	f	f-11	f	f-11	f	f-11	f	f-11	f	f-11	f	f-11	f	f-11					
Ausfall		1	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Wartung		2	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Störung		3	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Alarm-Grenzwert 1		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Alarm-Grenzwert 2		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Alarm-Grenzwert3		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Alarm-Grenzwert4		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Pumpe extern		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Kalibr. aktiv		9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
autom. Kalibr.		10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Nullgasweg 1		11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Nullgasweg 2		12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Prüfgasweg 3		13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Prüfgasweg 4		14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Prüfgasweg 5		15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Prüfgasweg 6		16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messgasweg		17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MBU Ausgang 1		18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MBU Ausgang 2		19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MBU Ausgang 3		20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MBU Ausgang 4		21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 1 schalten		22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 2 schalten		23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 3 schalten		24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 4 schalten		25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 5 schalten		26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 6 schalten		27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 7 schalten		28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
MST 8 schalten		29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 1		30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 2		31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 3		32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 4		33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 5		34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 6		35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 7		36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwert MST 8		37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
AUSFALL Sensor 1		38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
AUSFALL Sensor 2		39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
AUSFALL Sensor 3		40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
AUSFALL extern 1		41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
AUSFALL extern 2		42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
SERVICE Sensor 1		43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
SERVICE Sensor 2		44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
SERVICE Sensor 3		45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
SERVICE extern 1		46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
SERVICE extern 2		47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
KALIBR. Sensor 1		48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
KALIBR. Sensor 2		49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
KALIBR. Sensor 3		50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
KALIBR. extern 1		51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
KALIBR. extern 2		52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Durchfluss-Sensor		53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Kondensat-Sensor		54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwertausgang 1		55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwertausgang 2		56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Messwertausgang 3		57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							

Abb. 39: Gehäuse S720 Ex/S721 Ex



18.1.2 Gehäusespezifikationen

Gehäusotyp	Masse	Schutzart ^[1]	Explosionsschutz (Kennzeichnung)
S710 S710 CSA	10 ... 20 kg ^[2]	IP20	-
S711 S711 CSA	9 ... 19 kg ^[2]		
S715-Standard S715 CSA	20 ... 30 kg ^[2]	IP65 (Nema 4X)	
S715 Ex	20 ... 30 kg ^[2]	IP65 (Nema 4X)	<i>Ohne eigensichere Messwertausgänge:</i> II 3 G Ex nR IIC T6 Gc <i>Mit eigensicheren Messwertausgängen:^[3]</i> II 3 G Ex nR [ib] IIC T6 Gc
S715 Ex CSA	20 ... 30 kg ^[2]	IP65 (Nema 4X)	Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D, T6
S720 Ex	60 ... 70 kg ^[2]	IP65 (Nema 7)	<i>Ohne eigensichere Messwertausgänge:</i> II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb <i>Mit eigensicheren Messwertausgängen:^[3]</i> II 2 G Ex db ia [ia] IIC T6 Gb
S721 Ex	90 ... 100 kg ^[2]		

[1] EN 60529.

[2] Je nach interner Ausstattung.

[3] Option.

18.1.3 Gasanschlüsse

Anschlüsse für Messgas und Vergleichsgas

Gehäusotyp	Standard-Gasanschluss	Option(en)
S710 S711	<ul style="list-style-type: none"> Klemmring-Verschraubung aus PVDF für Schlauch 6x1 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Swagelok®-Verschraubung für Rohr mit Außendurchmesser 6 mm Swagelok®-Verschraubung für Rohr mit Außendurchmesser 1/4"
S715 S720 Ex S721 Ex	<ul style="list-style-type: none"> Innengewinde G¹/₄" ^[1] 	<ul style="list-style-type: none"> Klemmring-Verschraubung aus PVDF für Schlauch 6x1 mm Swagelok®-Verschraubung für Rohr mit Außendurchmesser 6 mm Swagelok®-Verschraubung für Rohr mit Außendurchmesser 1/4"

[1] Für Einschraubverschraubungen.

Anschlüsse für Spülgas

Gehäusotyp	Standard-Gasanschluss	Option(en)
S715-Standard	<ul style="list-style-type: none"> Innengewinde G¹/₄" 	<ul style="list-style-type: none"> Verschraubung Typ Swagelok® für Rohr mit Außendurchmesser 8 mm Verschraubung Typ Swagelok® für Rohr mit Außendurchmesser 10 mm Verschraubung Typ Swagelok® für Rohr mit Außendurchmesser 3/8"
S720 Ex S721 Ex	<ul style="list-style-type: none"> Innengewinde G¹/₄" 	-

18.2 Umgebungsbedingungen

Aufstellungsort · Montage	
Atmosphärische Einflüsse:	Das Gerät ist nur zur Verwendung in Innenräumen bestimmt
Vibrationen/Erschütterungen:	Der Aufstellungsort muss frei von Vibrationen und Erschütterungen sein.
Gebrauchslage (zulässige Neigung des Gehäuses während des Betriebs):	max. $\pm 15^\circ$ Neigung ^[1] zu jeder räumlichen Achse

[1] Während des Betriebs konstant halten; nach Änderung der Neigung neue Kalibrierung durchführen.

Druck · Temperatur	
Geografische Höhe des Aufstellungsortes:	max. 2000 m über NN (Meeresspiegel) (ca. 750 hPa)
Umgebender Luftdruck:	700 ... 1200 hPa
Umgebungstemperatur während des Betriebs:	+5 ... +45 °C
Lagerungstemperatur:	-20 ... +70 °C ^[1]

[1] Mit Analysator-Modul „OXOR-E“: -20 ... +60 °C.

Feuchtigkeit · Schmutz	
Relative Luftfeuchtigkeit:	- im Jahresmittel: $\leq 75\%$ (kurzzeitig: $\leq 90\%$) - nicht kondensierend
Zulässige Verschmutzung:	- S710, S711: Verschmutzungsgrad 1 - S715, S720 Ex, S721 Ex: Verschmutzungsgrad 2

18.3 Elektrische Daten

Netzanschluss	
Netzspannung [Toleranz], Netzfrequenz	
- Standard:	100 V AC oder ^[1] 115 V AC oder 230 V AC [- 15 % ... + 10 %], 50 ... 60 Hz
- CSA-Versionen:	100 V AC oder ^[1] 115 V AC oder 230 V AC [- 15 % ... + 10 %], 48 ... 62 Hz
Zulässige Überspannungen:	Transiente Überspannungen im Versorgungsnetz dürfen die Überspannungskategorie II nach IEC 60364-4-443 nicht überschreiten
Leistungsaufnahme	
- Standard:	50 VA
- mit maximaler Ausstattung:	200 VA
- S720 Ex maximale Ausstattung:	155 VA
- S721 Ex maximale Ausstattung:	185 VA
Netzleitung	0,75 mm ² ... 4 mm ²

[1] Mechanisch wählbar, (siehe „Anpassung an die Netzspannung“, Seite 208); Anpassung der Netzsicherungen erforderlich, siehe „Interne Sicherungen“, Seite 209.

Geeignete Signalleitungen	Querschnitt
starr	0,14 mm ² ... 1,5 mm ²
flexibel	0,14 mm ² ... 1,5 mm ²
flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0,25 mm ² ... 1,5 mm ²
flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25 mm ² ... 0,5 mm ²

Elektrische Sicherheit	
Schutzklasse:	Schutzklasse I ^[1]
Elektrische Sicherheit:	geprüft nach EN 61010 (VDE 0411) Niederspannungsrichtlinie RL 2014/35/EU
Transformator:	Sicherheitstransformator nach EN 61558 (VDE 0570)
Elektromagnetische Verträglichkeit:	gemäß EN 61326-1, EN 61326-2-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4 und Richtlinie 2014/30/EU

[1] VDE 0411 Teil 1 / IEC 348.

Batterie (zur Stützung der digitalen Speicherinhalte)	
Batterietyp:	Knopfzelle BR12
Chemisches System:	Li(CF)/Polykohlenstoffmonofluorid-Lithium-Batterie
Gerätevariante:	S710/711, S715, S720/S721
Erwartete Lebensdauer:	10 Jahre

18.4 Messtechnische Eigenschaften

UNOR	
Beschreibung	Hochselektiver NDIR-Analysator zur kontinuierlichen Messung von IR-aktiven Gaskomponenten
Messprinzipien	NDIR-Spektroskopie
Messbereiche	
CH ₄	0 ... 100 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
CO	0 ... 20 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
CO ₂	0 ... 10 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
H ₂ O	0 ... 1000 ppm / 0 ... 2 Vol.-%
N ₂ O	0 ... 50 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
NH ₃	0 ... 300 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
NO	0 ... 75 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
NO ₂	0 ... 100 ppm / 0 ... 10 Vol.-%
SO ₂	0 ... 75 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
	Kohlenwasserstoffe (z. B. C ₂ H ₂), halogenierte Kohlenwasserstoffe (z. B. CH ₂ Cl ₂) und andere Gase auf Anfrage
Einstellzeit (t ₉₀)	3 s, Typisch bei 60 l/h, abhängig von der Küvettenlänge und dem Gasdurchfluss
Empfindlichkeitsdrift	≤ 1 % des Messbereichsendwerts pro Woche
Nullpunktdrift	≤ 1 % des kleinsten Messbereichs pro Woche
Material, medienberührt	Edelstahl, Aluminium, Gold, CaF ₂ , BaF ₂ , PVDF, FKM, FFKM, 2-Komponenten Spezialklebstoff
Korrekturfunktionen	Manuelle oder automatische Justierung mit Prüfgasen oder Justierküvette

MULTOR	
Beschreibung	Mehrkomponenten-NDIR-Analysator zur kontinuierlichen Messung von bis zu 3 IR-absorbierenden Gasen und H ₂ O zur internen Querempfindlichkeitskorrektur
Messprinzipien	NDIR-Spektroskopie
Messbereiche	
CH ₄	0 ... 470 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
CO	0 ... 160 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
CO ₂	0 ... 100 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
NO	0 ... 190 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
SO ₂	0 ... 85 ppm / 0 ... 100 Vol.-%
Einstellzeit (t ₉₀)	≤ 25 s, Bei 60 l/h, abhängig von der Küvettenlänge, Gasdurchfluss und Anzahl der Messkomponenten
Empfindlichkeitsdrift	≤ 1 % des Messbereichsendwerts pro Woche
Nullpunktdrift	≤ 1 % des kleinsten Messbereichs pro Woche

MULTOR	
Material, medienberührt	Edelstahl, Aluminium, Gold, CaF ₂ , BaF ₂ , PVDF, FKM, FFKM, 2-Komponenten Spezialklebstoff
Korrekturfunktionen	Manuelle oder automatische Justierung mit Prüfgasen

OXOR-E	
Beschreibung	Bestimmung des Sauerstoffgehalts mittels einer elektrochemischen Zelle
Messprinzipien	Elektrochemische Zelle
Messbereiche	
O ₂	0 ... 10 Vol.-% / 0 ... 25 Vol.-%
Einstellzeit (t ₉₀)	20 s, Typisch bei 60 l/h, abhängig vom Gasdurchfluss
Empfindlichkeitsdrift	≤ 1 % des Messbereichsendwerts pro Woche
Nullpunktdrift	≤ 2 % des kleinsten Messbereichs pro Monat
Material, medienberührt	Edelstahl, PVDF, FKM, FEP
Korrekturfunktionen	Manuelle oder automatische Justierung mit Prüfgasen

OXOR-P	
Beschreibung	Genauer Sauerstoffanalysator, der nach dem paramagnetischen Messprinzip arbeitet
Messprinzipien	Paramagnetisches Hantelprinzip
Messbereiche	
O ₂	0 ... 1 Vol.-% / 0 ... 100 Vol.-% Optional: unterdrückte Messbereiche bis 95 ... 100 Vol.-%
Einstellzeit (t ₉₀)	≤ 4 s, Bei 60 l/h Gasdurchfluss
Empfindlichkeitsdrift	≤ 1 % des Messbereichsendwerts pro Woche
Nullpunktdrift	≤ 1 % des kleinsten Messbereichs pro Woche Messbereich kleiner 5 Vol%: ≤ 0,05 Vol.-% pro Woche
Material, medienberührt	Glas, Edelstahl, PVDF, FKM, Platin, Nickel
Korrekturfunktionen	Manuelle oder automatische Justierung mit Prüfgasen
Bemerkung	Als Sonderausführungen sind besonders lösemittelbeständige oder besonders korrosionsbeständige Messzellen erhältlich

THERMOR	
Beschreibung	Wärmeleitfähigkeits-Analysator zur Bestimmung von Konzentrationen in binären oder quasibinären Gasgemischen
Messprinzipien	Wärmeleitfähigkeitsmessung

THERMOR	
Messbereiche	
H ₂ in Ar	0 ... 1 Vol.-% / 0 ... 100 Vol.-%
H ₂ in CH ₄	0 ... 1 Vol.-% / 0 ... 100 Vol.-%
H ₂ in CO ₂	0 ... 1 Vol.-% / 0 ... 100 Vol.-%
H ₂ in Gichtgas	0 ... 1 Vol.-% / 0 ... 100 Vol.-%
H ₂ in N ₂	0 ... 1 Vol.-% / 0 ... 100 Vol.-%
H ₂ in O ₂	0 ... 1 Vol.-% / 0 ... 100 Vol.-%
	Andere Messbereiche und Komponenten auf Anfrage
Einstellzeit (t ₉₀)	≤ 20 s Bei 60 l/h Gasdurchfluss
Empfindlichkeitsdrift	≤ 1 % des Messbereichsendwerts pro Woche
Nullpunktdrift	≤ 1 % des kleinsten Messbereichs pro Woche
Material, medienberührt	Glas, Edelstahl, PVDF, 2-Komponenten Spezialklebstoff
Korrekturfunktionen	Manuelle oder automatische Justierung mit Prüfgasen

18.5 Gastechische Bedingungen

Eigenschaften des Messgases	
Zulässige Messgastemperatur: [1]	0 ... +45 °C (32 ... 113 °F)
Zulässiger Taupunkt des Messgases:	unter der Umgebungstemperatur
Partikel im Messgas:	Messgas muss staub- und aerosolfrei sein [2]
Zulässiger Messgasdruck [3]	
- interne Gaswege verschlaucht:	-20 ... +30 kPa (-200 ... +300 mbar) [4]
- interne Gaswege verrohrt:	-20 ... +100 kPa (-200 ... +1000 mbar) [5]
- mit Analysator-Modul „OXOR-E“:	-20 ... +30 kPa (-200 ... +300 mbar)
- S720 Ex/S721 Ex:	-20 ... +10 kPa (-200 ... +100 mbar)
Messgas-Volumenstrom [1]	
- minimal:	5 l/h (85 cm ³ /min)
- maximal:	100 l/h (1660 cm ³ /min)
- empfohlen:	30 ... 60 l/h (500 ... 1000 cm ³ /min)
- Standard:	60 l/h (1000 cm ³ /min)

[1] Während des Betriebs konstant halten.

[2] Beim Eintritt in den Gasanalysator.

[3] Relativ zum umgebenden/atmosphärischen Luftdruck.

[4] Ausnahme: S720 Ex/S721 Ex (siehe darunter).

[5] Ausnahmen: Mit Analysator-Modul „OXOR-E“, S720 Ex/S721 Ex (siehe Spezifikationen darunter).

[6] Der Einsatz von Flammendurchschlagsicherungen kann zu einer Beeinträchtigung der Messperformance führen.

Eigenschaften des Spülgases	Zulässiger Wert
Spülgasbedingung für Spülküvetten	Druck: max. 15 mbar Temperatur: 5 ... 40 °C
Spülgasbedingung für Gehäusespülung	Druck: - S715 : max. 15 mbar - S720 Ex / S721 Ex : max. 100 mbar Temperatur: 5 ... 40 °C Durchfluss: 10 ... 30 l/h

Besondere Bedingungen mit Analysator-Modul OXORE	
Mindest-Feuchte (H ₂ O) im Messgas im ständigen Betrieb:	> 0,5 % abs. ^[1]
Höchstzulässige Betriebsdauer mit geringerer Feuchte:	max. 7 Tage ^[1]

[1] Richtwert.

Eingebaute Gaspumpe (Option)	
Bauart:	Schwinganker-Membranpumpe
Förderleistung: ^[1]	max. 60 l/h (bei 100 hPa Druckdifferenz)

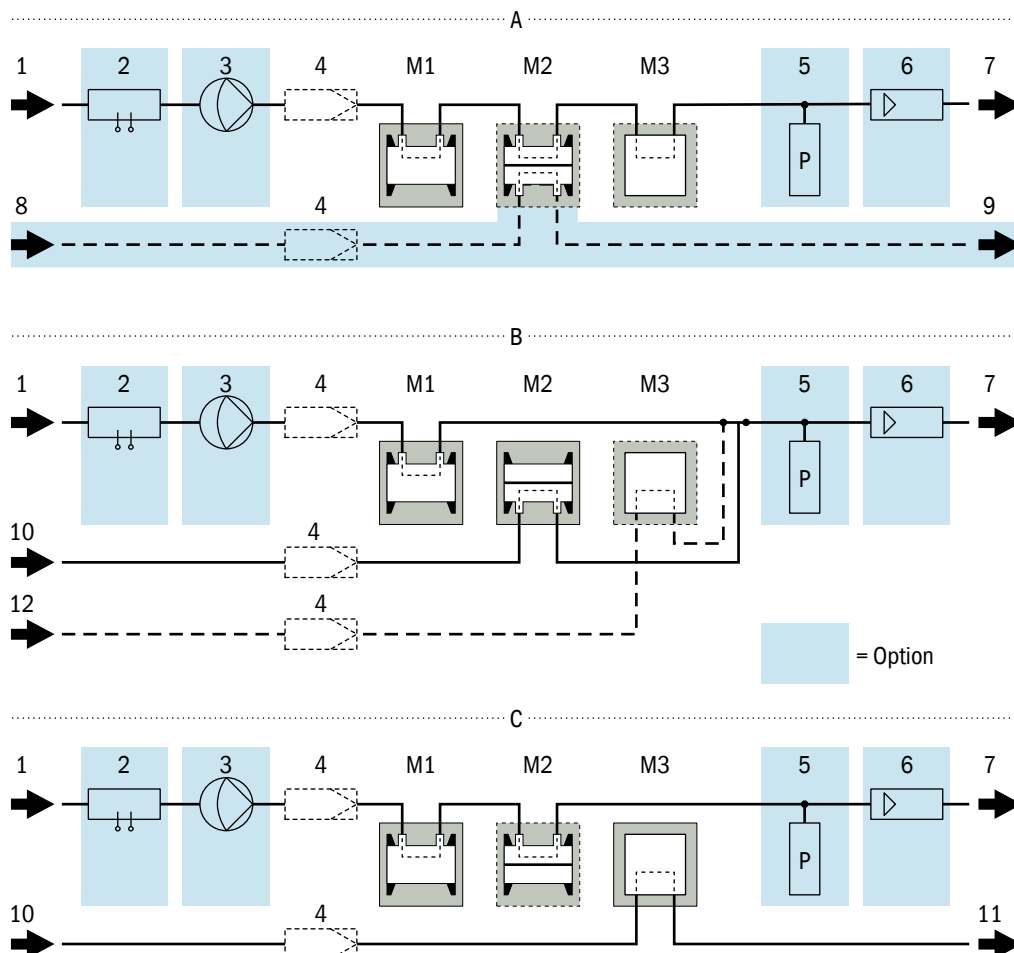
[1] Pumpenleistung per Menüfunktion einstellbar, siehe „Leistung der eingebauten Gaspumpe einstellen“, Seite 136.

18.6 Interner Gasweg

18.6.1 Fliebschemata

Der interne Gasweg hängt von der Anzahl und dem Typ der eingebauten Analysator-Module und der gewünschten Konfiguration ab. „**Interner Gasfluss (Standard-Fliebschemata)**“ zeigt Standard-Fliebschemata. Je nach Kundenwunsch sind andere Konfigurationen möglich.

Abb. 40: Interner Gasfluss (Standard-Fliebschemata)



-A-	Analysator-Module seriell: 1 Messgasweg (Option: 1 Vergleichsgasweg)	
-B-	Analysator-Module parallel: 2 oder 3 Messgas-Eintritte, 1 Messgas-Austritt	
-C-	2 Messgaswege, vollständig getrennt	
M1	Analysator-Modul #1 (Standard: UNOR, MULTOR)	
M2	Analysator-Modul #2 (Standard: UNOR, MULTOR)	
M3	Analysator-Modul #3 (Standard: OXOR, THERMOR)	
1	Messgas-Eintritt	7 Messgas-Austritt
2	Kondensat-Sensor	8 Vergleichsgas-Eintritt
3	Gaspumpe	9 Vergleichsgas-Austritt
4	Sicherheitsfilter	10 Zweiter Messgas-Eintritt
5	Druck-Sensor	11 Zweiter Messgas-Austritt
6	Durchfluss-Sensor	12 Dritter Messgas-Eintritt

18.6.2 Messgasführende Werkstoffe

Tabelle 25: Messgasführende Werkstoffe^[1]

Baugruppe	Werkstoff bzw. Material
UNOR/MULTOR	Edelstahl, Aluminium, Gold, CaF ₂ , BaF ₂ , PVDF, FKM, FFKM, 2-Komponenten Spezialklebstoff
OXOR-P	Glas, Edelstahl, PVDF, FKM, Platin, Nickel
OXOR-E	Edelstahl, PVDF, FKM, FEP
THERMOR	Glas, Edelstahl, PVDF, 2-Komponenten Spezialklebstoff
Feuchtesensor	Glas, Edelstahl, Platin, 2-Komponenten Spezialklebstoff
Durchflusssensor	Glas, Edelstahl, Keramik, 2-Komponenten Spezialklebstoff
Messgasdrucksensor	Edelstahl, PVDF, FKM, PVC
Messgaspumpe	PTFE, FKM, EPDM, Neopren
Gaswege	Edelstahl, FKM

[1] Je nach Konfiguration des S700-Analysators ist eine gerätespezifische Auswahl der hier gelisteten Werkstoffe bzw. Materialien verbaut.

19 Glossar

AC	Alternating Current (Wechselstrom)
ATEX	Atmosphères Explosibles: ist die Kurzbezeichnung für die europäische Richtlinie 2014/34/EU und bezieht sich auf Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, die in explosionsgefährdeten Bereichen zum Einsatz kommen dürfen.
CSA	Canadian Standards Association (www.csa.ca)
DC	Direct Current (Gleichstrom)
Firmware	Interne Software des Geräts; meist in löschbaren Speicherbausteinen (EEPROMs) gespeichert
IPab	International Protection (engl. auch: Ingress Protection); Schutzart eines Geräts nach IEC/DIN EN 60529. Die Zahl <i>a</i> spezifiziert den Schutz gegen Berührung und Fremdkörper, <i>b</i> den Schutz gegen Feuchtigkeit.
LED	Licht-emittierende Diode (kleine Anzeigeleuchte)
NAMUR	Abkürzung für „Normen-Arbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie“, jetzt „Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie“ (www.namur.de)
NDIR	Nicht-dispersiv infrarot; Bezeichnung für optische Gasanalysemethoden im infraroten Spektralbereich
Viton	Marke der DuPont Performance Elastomers für Werkstoffe aus Fluorkarbonkautschuk

8029879/10C4/V4-1/2025-10

www.addresses.endress.com
