

FTC300

Gasanalyse mittels
Wärmeleitfähigkeitsmessung



Hinweise zu dieser Gebrauchsanweisung

Vielen Dank, dass Sie sich für den FTC300 von Messkonzept entschieden haben. Das Messgerät wurde nach den höchsten Qualitätsstandards entwickelt und gebaut, um einen störungsfreien und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

© Copyright Messkonzept GmbH 2020.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Die Verwendung von Texten und Abbildungen, auch auszugsweise, außerhalb der gesetzlich zugelassenen Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung von Messkonzept.

Alle Angaben zu Funktionsweise und Gebrauch des Messgerätes, einschließlich der Informationen in dieser Gebrauchsanleitung wurden nach bestem Wissen und Gewissen von Messkonzept erstellt. Für Fehler wird keine Haftung übernommen. Bilder und Zeichnungen sind ggf. nicht maßstabsgetreu. Auf Anfrage erhalten Sie von Messkonzept die aktuelle Version dieser Gebrauchsanleitung (oder besuchen Sie www.messkonzept.de).

Anregungen und Anmerkungen bezüglich des Produktes und der Gebrauchsanleitung werden gerne entgegengenommen.

Hinweis! Unsere Messgeräte werden ständig weiterentwickelt und verbessert. Daher können kleine Abweichungen zur Gebrauchsanleitung auftreten.

Wichtig! Bei Schriftverkehr bezüglich des Messgerätes benötigen wir die Seriennummer, welche sich auf dem Typenschild auf der rechten Seite des Messgerätes befindet. Sie erreichen uns unter folgender Adresse:

Messkonzept GmbH
Niedwiesenstr. 33
60431 Frankfurt
Germany

Tel: +49(0)69 53056444
Fax: +49(0) 69 53056445
email: info@messkonzept.de
[http: www.messkonzept.de](http://www.messkonzept.de)

Diese Gebrauchsanweisung bezieht sich auf den: FTC300
Veröffentlichung dieser Gebrauchsanweisung am: 9. Oktober 2020

Schnellinstallationsanleitung

Für eine schnelle Einrichtung des FTC300 wird auf die folgenden Kapitel verwiesen:

- Kapitel 1 "Sicherheitshinweise": Warnungen, Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäßer Gebrauch des Geräts.
- Kapitel 3 "Aufbau des Instrumentes": Montage des FTC300, pneumatische und elektrische Anschlüsse. Hierzu ebenfalls: Kapitel 12 "Anhang: Maßzeichnung für Montage"
- Kapitel 6 "Kalibrieren": Empfohlene Kalibrierungsintervalle, Kalibriervorgang und Funktionstest.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5
1.1	Bemerkungen zu den verwendeten Symbolen	5
1.2	Warnhinweise	6
1.3	Sicherheitshinweise	7
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2	Das Messprinzip und seine Umsetzung	9
2.1	Konzentrationsbestimmung mittels Wärmeleitfähigkeit	9
3	Aufbau des Instrumentes	13
3.1	Detektor des FTC300	13
3.2	Montage des FTC300	13
3.3	Gasanschlüsse	14
3.4	Elektrische Anschlüsse und Erdung	15
3.4.1	Anforderungen an die elektrischen Anschlüsse	17
3.4.2	Ground	17
3.4.3	Datenaustausch über serielle Schnittstelle (RS-232)	18
4	Bedienpanel	19
4.1	Display	19
4.2	LED-Anzeigen	19
4.3	Taster	20
5	Anschalten des Messgerätes	21
5.1	Startbildschirm	21
5.2	Arbeitsbildschirm	22
5.3	Hauptmenü	22
6	Kalibrieren	23
6.1	Allgemeines zur Kalibrierung	23
6.1.1	Kalibriergasreinheiten und Einlaufzeiten	24
6.2	Einstellen der Offset-Prüfgaskonzentration	24
6.3	Einstellen der Gain-Prüfgaskonzentration	25
6.4	Offset-Kalibrierung	25
6.5	Gain-Kalibrierung	26
6.5.1	Einsatz von Ersatzgasen	27
7	Diagnose	28
7.1	Parametermenü	28
7.2	Fehlermenü	29

8	Einrichten des Messgerätes (Setup)	30
8.1	Das Setup-Menü	30
8.2	Instrument Setup	31
8.2.1	Auswahl der Anzeigeeinheit	31
8.2.2	Auswahl des zu messenden Gaspaares	31
8.2.3	Einstellung der elektronischen T90-Mittelungszeit	32
8.2.4	Multi Gas Mode-Liste (nur mit MGM-Option verwendbar)	33
8.3	Relais	34
8.3.1	Relais 1 Modus	34
8.3.2	Relais 1 Grenzwert (Threshold)	35
8.3.3	Relais 1 Hysterese	36
8.3.4	Relais 1 ausfallsicher / nicht ausfallsicher	36
8.3.5	Relais 1 aktiv / nicht aktiv während der Kalibrierung	37
8.3.6	Relais 2	38
8.3.7	Statusrelais	39
8.4	Analogausgang-Einstellung	40
8.4.1	Stromausgangs-Modi und Einstellung des Messbereiches	40
8.4.2	Analogausgang 1	42
8.4.3	Analogausgang 2	43
8.4.4	Abgleich des Stromausgangs	43
8.5	Experten-Setup	44
8.5.1	Parameter	45
8.5.2	Zugangsmodi	46
8.5.3	Resetfunktionen	46
8.5.4	Test der Relais, Analogausgänge und Anschlüsse	47
9	Anhang: Fehlerbeschreibung und Behebung	49
10	Anhang: Technische Daten	53
10.1	Wärmeleitfähigkeitsmessung	53
10.2	Elektrische Spezifikationen	54
10.3	Zulässige Eigenschaften der zu messenden Probe	55
10.4	Umgebungsbedingungen	55
10.5	Maße	55
11	Anhang: Menübaum des FTC300	56
12	Anhang: Maßzeichnung für Montage	59

Kapitel 1

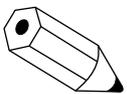
Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel enthält Informationen und Warnungen, die beachtet werden müssen, um den ordnungsgemäßen Betrieb des Messgerätes zu gewährleisten. Bitte lesen Sie die Gebrauchsanleitung sorgfältig und beachten Sie die Sicherheitshinweise bevor Sie das Messgerät installieren und in Betrieb nehmen.

1.1 Bemerkungen zu den verwendeten Symbolen



Das Achtung-Symbol warnt vor Anwendungsfehlern oder Handlungen, die zu schweren Sicherheitsrisiken einschließlich Personenunfällen oder zu Fehlfunktionen des Messgerätes bis hin zu seiner Zerstörung führen können.



Das Hinweis-Symbol deutet auf eine zusätzliche Funktion oder einen Tipp hin.

1.2 Warnhinweise



- Der Hersteller übernimmt keine Haftung für die unsachgemäße Behandlung des Messgerätes. Bei unsachgemäßer Behandlung können durch die Fehlfunktion des Messgerätes Gefahren verursacht werden.
- Das Messgerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet!
- Leiten Sie niemals explosive Gase und Gasgemische in das Messgerät ein.
- Je nach Ausführungsform eignet sich das Messgerät auch zur Einleitung von brennbaren Gasen. Ob dies der Fall ist, kann dem Geräteprotokoll unter dem Punkt „Glaskugelfüllung“ entnommen werden. Messgeräte mit Glaskugelfüllung eignen sich auch für das Einleiten von brennbaren Gasen. Bei ihnen ist der Gehäuseinnenraum dicht mit Glaskugeln (Ø 0,6mm) gefüllt. Der enge Abstand zwischen den Glaskugeln verhindert im unwahrscheinlichen Falle eines Lecks und einer dadurch gebildeten explosiven Atmosphäre im Messgerät, bei gleichzeitiger Zündung als weitere Fehlfunktion des Messgerätes, das Ausbreiten der Zündung.
- Das Gehäuse des FTC300 darf insbesondere wegen der lose im Gehäuseinnenraum befindlichen Glaskugeln niemals geöffnet werden. Wenn das Messgerät geöffnet wurde, ist der sichere Betrieb mit brennbaren Gasen nicht mehr gewährleistet.
- Die Garantie erlischt, wenn sie das Gehäuse des FTC300 öffnen.
- Das Gerät und die Kabel müssen wirksam vor Beschädigung und vor UV-Licht (Schutzdach bei Aufstellung im Freien) geschützt werden.

1.3 Sicherheitshinweise



- Zum sicheren Betrieb des Messgerätes müssen alle Anweisungen und Warnungen dieser Betriebsanleitung beachtet werden. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung für den künftigen Gebrauch auf.
- Nehmen Sie das Messgerät erst in Betrieb, wenn es ordnungsgemäß installiert wurde. Montage, elektrische Installation, Betrieb und Instandhaltung des Messgerätes darf nur durch sachkundiges autorisiertes Personal durchgeführt werden. Dieses Personal muss die Betriebsanleitung des Messgerätes gelesen haben und die Anweisungen befolgen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung für späteres Nachschlagen auf.
- Ein defektes Gerät muss vom Prozess getrennt werden! Dies gilt bei offensichtlichen Schäden am Gerät aber auch für nicht unmittelbar erklärbare Fehlfunktionen im Betrieb. Das Gerät ist unverzüglich pneumatisch vom überwachten Prozess zu trennen (Gaseingang und Gasausgang) und die Stromversorgung zu unterbrechen!
- Sorgen Sie dafür, dass der elektrische Anschluss und der Berührungsschutz mit den geltenden Sicherheitsbestimmungen übereinstimmen. Der Schutzerdanschluss muss vor allen anderen Anschlüssen verbunden werden. Eine Unterbrechung des Schutzerdanschlusses kann ein Sicherheitsrisiko darstellen.
- Beachten Sie die örtlichen Vorschriften und Gegebenheiten bzgl. des Umgangs mit elektrischen Anlagen.
- Reparaturen am Gerät dürfen nur von der Firma Messkonzept durchgeführt werden.

1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

In die FTC-Gasanalysatoren dürfen nur nicht-korrosive und kondensat-, staub-, aerosol-, ölnebelfreie Gase eingeleitet werden. Bei brennbaren Gasen sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen. Explosionsfähige Gas dürfen nicht eingeleitet werden. Das Gerät darf nicht in Gefahrenbereichen eingesetzt werden. Bitte kontaktieren Sie info@messkonzept.de für weitere Informationen und mögliche Lösungen in Ihrer Anwendung.

Die Installation ist entsprechend des IP-Schutzgrades zu gestalten, die Atmosphäre der Umgebung darf nicht korrosiv sein. OEM-Detektoren mit Schutzgrad IP00 müssen thermisch und elektrisch isoliert, sowie mechanisch geschützt verbaut werden.

Das Gerät hat keine Metrologie-Kennzeichnung im Sinne des Mess- und Eichgesetzes (MessEV). Es darf daher z.B. nicht für Analysen in medizinischen und pharmazeutischen Laboratorien oder in der Herstellung von Arzneimitteln in Apotheken auf Grund ärztlicher Verschreibung eingesetzt werden.

Die Spezifikationen und die Bedienungsanleitung sind zu beachten. Ist ein Gebrauch der FTC-Geräte vorgesehen, auf welches die vorgenannten Eigenschaften nicht zutreffen, ist der Fragebogen zum Erfassen der Messaufgabe (2.01.1FB180619MPL1) auszufüllen, um die Messaufgabe zu prüfen und möglichst zu autorisieren.

Kapitel 2

Das Messprinzip und seine Umsetzung

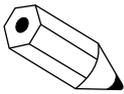
2.1 Konzentrationsbestimmung mittels Wärmeleitfähigkeit

Der Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD) war der erste Gasanalysator, der um 1920 in der chemischen Industrie zu Prozessmessungen eingesetzt wurde, um die quantitative Zusammensetzung von Gas-mischungen zu bestimmen. Jedes Gas hat eine typische Wärmeleitfähigkeit, die abhängig von seiner Viskosität und molaren Masse ist. Die Messung beruht auf dem Prinzip, dass bei einer Mischung von Gasen mit verschiedenen Wärmeleitfähigkeiten das Gemisch eine von den Konzentrationen der Bestandteile abhängige Wärmeleitfähigkeit besitzt. Damit können die Anteile der einzelnen Gase bestimmt werden.

Der Hauptvorteil des WLD-Prinzip ist, dass auch Gase ohne permanentes Dipolmomenten, wie Edelgase (He, Ar, Ne, etc.) oder homonukleare Gase, wie H_2 oder N_2 , gemessen werden können. Gerade diese Gase sind mit der weit verbreiteten Infrarotmesstechnik nicht messbar. Zudem ist der WLD sehr robust und kostengünstig.

Das Prinzip der Wärmeleitfähigkeitsmessung ist insbesondere dann gut einzusetzen, wenn sich die zu messenden Gase deutlich hinsichtlich ihrer Wärmeleitfähigkeit unterscheiden und zusätzlich eines der drei folgenden Kriterien erfüllt ist:

- Das Gasgemisch enthält nur zwei verschiedene Gase (binäres Gemisch), z.B. CO_2 in N_2 oder H_2 in N_2
- Die Wärmeleitfähigkeit von zwei oder mehreren Bestandteilen sind ähnlich, z. B. Messung von H_2 oder He in einer Mischung von O_2 und N_2 (quasi-binäre Gasgemische)
- Das Gasgemisch enthält mehr als zwei Gase, es variieren jedoch nur die Konzentrationen zweier Komponenten(-gruppen)
- Das Gasgemisch enthält mehr als zwei Gase, von welchen jedoch alle Konzentrationen bis auf die Konzentrationen zweier Komponenten über andere Messverfahren bestimmt werden können (wie im FTC400 durch Kombination von IR- und WLD-Sensordaten)



Die Wärmeleitfähigkeit aller Gase steigt mit der Temperatur. Der Anstieg der Wärmeleitfähigkeit ist sehr unterschiedlich für verschiedene Gase. Auf Kundenwunsch kann geprüft werden, ob durch eine Änderung der Temperatur von Wärmequelle und/oder Wärmesenke eine Erhöhung der Messempfindlichkeit oder eine Vermeidung von Querempfindlichkeiten möglich ist.

Die Querempfindlichkeit bedeutet die Empfindlichkeit der Messung auf ein anderes Gas als die Messkomponente. Störempfindlichkeit hingegen bezeichnet die Empfindlichkeit auf alles, was nicht die Gaszusammensetzung betrifft, wie beispielsweise der Gasdruck.

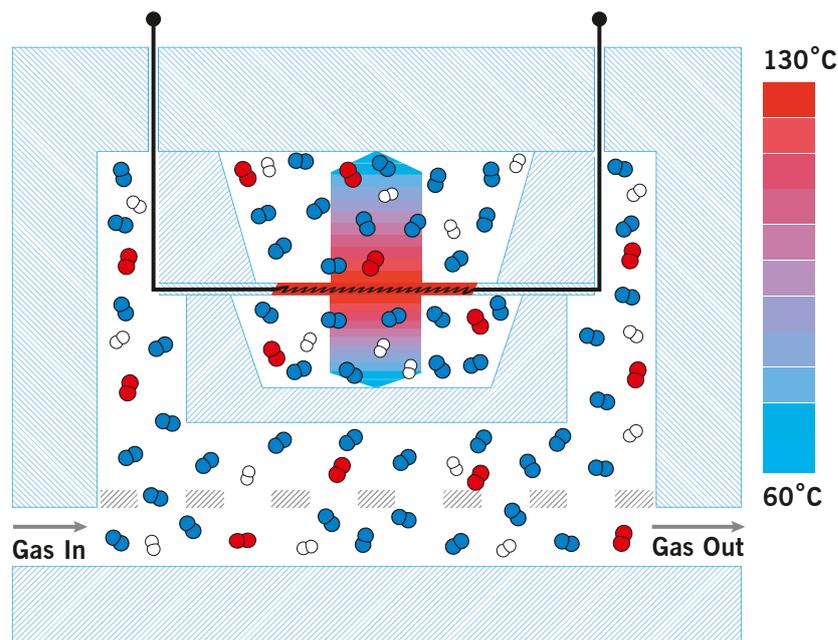


Abbildung 2.1: Schematische Darstellung der Wärmeleitfähigkeitsmessung. Der Sensor ist vom, auf konstanter Temperatur gehaltenen, Edelstahlblock umgeben.

Der FTC300 enthält einen Wärmeleitfähigkeitssensor um die quantitative Zusammensetzung von Gasgemischen zu bestimmen. Die Messung beruht auf der Wärmeübertragung zwischen einer Wärmequelle und einer Wärmesenke.

Das Messgas wird durch einen Edelstahlblock, welcher auf einer Temperatur von 63°C (in den meisten Anwendungen) erwärmt wird, geleitet. Ein Regelkreis hält die Temperatur konstant - der Block dient als Wärmesenke. Als Wärmequelle dient eine mikromechanisch hergestellte Membran mit aufgebrachtem Dünnschichtwiderstand im Inneren des Blocks. Die Temperatur der Membran wird durch einen zweiten Regelkreis auf 135°C (in den meisten Anwendungen) gehalten.

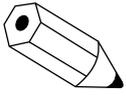
Unter- und Oberhalb der Membran sind zwei Hohlräume ausgebildet, in welche das Messgas hinein diffundieren kann. Die der Membran gegenüberliegenden Seiten der Hohlräume sind thermisch mit der Wärmesenke gekoppelt. In Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit des Messgases verliert die Wärmequelle mehr oder weniger Energie, welche durch Heizen wieder ausgeglichen wird. Die zum Erhalt einer konstanten Temperatur der Membran benötigte Spannung ist ein Maß für die Wärmeleitfähigkeit des Messgases.

Messkomponente	Begleitkomponente	Basismessbereich	Kleinster Messbereich am Messbereichsanfang	Kleinster Messbereich am Messbereichsende	Multi Gas Mode
H ₂	N ₂ / Luft	0% - 100%	0% - 0.5%	98% - 100%	Ja
H ₂	Ar	0% - 100%	0% - 0.4%	99% - 100%	Ja
H ₂	He	20% - 100%	20% - 40%	85% - 100%	Auf Anfrage
H ₂	CH ₄	0% - 100%	0% - 0.5%	98% - 100%	Auf Anfrage
H ₂	CO ₂	0% - 100%	0% - 0.5%	98% - 100%	Auf Anfrage
He	N ₂ / Luft	0% - 100%	0% - 0.8%	97% - 100%	Ja
He	Ar	0% - 100%	0% - 0.5%	98% - 100%	Ja
CO ₂	N ₂ / Luft	0% - 100%	0% - 3%	96% - 100%	Ja
CO ₂	Ar	0% - 60%	0% - 10%	-	Ja
Ar	N ₂ / Luft	0% - 100%	0% - 3%	96% - 100%	Ja
Ar	CO ₂	40% - 100%	-	80% - 100%	Ja
CH ₄	N ₂ / Luft	0% - 100%	0% - 2%	96% - 100%	Ja
CH ₄	Ar	0% - 100%	0% - 1.5%	97% - 100%	Ja
O ₂	N ₂	0% - 100%	0% - 15%	85% - 100%	Ja
O ₂	Ar	0% - 100%	0% - 2%	97% - 100%	Ja
N ₂	Ar	0% - 100%	0% - 3%	97% - 100%	Ja
N ₂	CO ₂	0% - 100%	0% - 4%	96% - 100%	Auf Anfrage
NH ₃	H ₂	0% - 100%	0% - 5%	95% - 100%	Auf Anfrage
CO ₂	H ₂	0% - 100%	0% - 2%	99% - 100%	Auf Anfrage
SF ₆	N ₂ / Luft	0% - 100%	0% - 2%	96% - 100%	Auf Anfrage

Tabelle 2.1: Messbereiche einer Auswahl typischer Gasgemische zur Analyse mit dem FTC300.



Explosionsfähige Gase dürfen nicht in das Gerät eingeleitet werden. Brennbare Gase, wie H₂, CH₄ usw. dürfen nur in Geräte mit Glaskugelfüllung eingeleitet werden. Liegt eine Mischung eines brennbaren Gases mit einem Inertgas in einem Mischungsverhältnis vor, so dass auch durch Hinzufügen einer beliebigen Menge Luft das Gemisch nicht explosionsfähig wird, nennt man sie total inertisiert. Total inertisierte Gasgemische können auch in Geräte ohne Glaskugelfüllung eingeleitet werden.



Der „Basismessbereich“ ist der größtmögliche Messbereichsumfang. Er ist standardmäßig im Messgerät vorgesehen. In ihm wird immer die Linearisierung durchgeführt. Die aus ihm durch Kalibration ableitbaren kleinsten Messbereiche am Anfang und Ende der Basismessspanne sind oben angegeben. Die möglichen kleinsten Messspannen im Bereich zwischen Basis-Messbereichsanfang und Messbereichsende lassen sich durch lineare Interpolation zwischen den oben angegebenen kleinsten Messbereichen abschätzen.

Messbereiche können unter dem Menüpunkt „Current Loop“ eingestellt werden, siehe Abschnitt 8.4.1

Der Multi Gas Mode (MGM) ist eine Gerätekonfiguration, die es erlaubt das Messgerät auf die Messung verschiedener unterschiedlicher Gaspaarungen einzustellen. Diese Umschaltung kann mittels Taster am Bedienpanel oder über die RS232-Schnittstelle ferneingestellt werden. Bisher im Multi Gas Mode häufig verwendete Gaspaarungen sind in Tabelle 2.1 mit „Ja“ gekennzeichnet. Diese können mit recht geringem Aufwand für sie eingerichtet werden. In der Tabelle mit „Auf Anfrage“ gekennzeichneten Gaspaarungen können auf Kundenwunsch ebenfalls eingepflegt werden.

Kapitel 3

Aufbau des Instrumentes

3.1 Detektor des FTC300

Die FTC300-Detektoreinheit besteht aus einem hermetisch dichten, druckgeprüften Edelstahlblock, der für den Betrieb bis 20 bar geeignet ist. Durch den Edelstahlblock hindurch strömt das Messgas, durch den Gaseinlass hinein, zum Sensorelement und weiter stromabwärts zum Gasauslass hinaus. Der strömungstechnische Aufbau ist soweit optimiert worden, dass Änderungen der Flussraten nur einen minimalen Einfluss auf die Messung haben. Ein hochgenauer PI-Regelkreis stabilisiert die Arbeitstemperatur von 63°C.

Um elektrische Störungen des Messsignals zu minimieren, ist die Analogplatine mit dem Regelkreis für die Membrantemperatur direkt auf dem Edelstahlblock angebracht. Darüber befindet sich die Prozessorplatine mit den Steckeranschlüssen, welche die 24-bit Digitalisierung, alle Berechnungen wie Linearisierungen, Kalibrierung und die optionalen Stör- bzw. Querempfindlichkeitskompensationen durchführt.

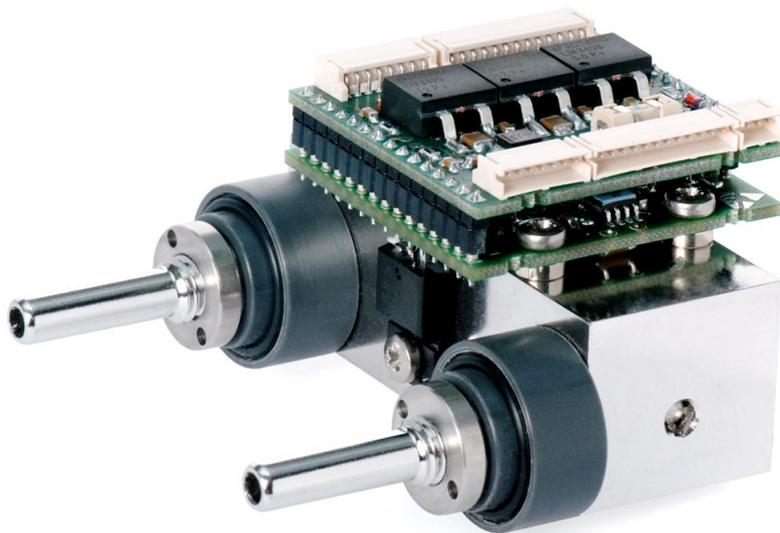


Abbildung 3.1: FTC300-Detektoreinheit

3.2 Montage des FTC300

Der FTC300 ist für die Wandmontage mittels der in Abbildung 3.2 gezeigten Befestigungslöcher

vorgesehen. Vorzugsweise sind M4 Zylinderkopfschrauben zu verwenden. Bitte bedenken Sie den zusätzlich benötigten Bauraum für Kabel- und Gasanschlüsse (siehe Kapitel 12 "Anhang: Maßzeichnung für Montage" für weitere Informationen).

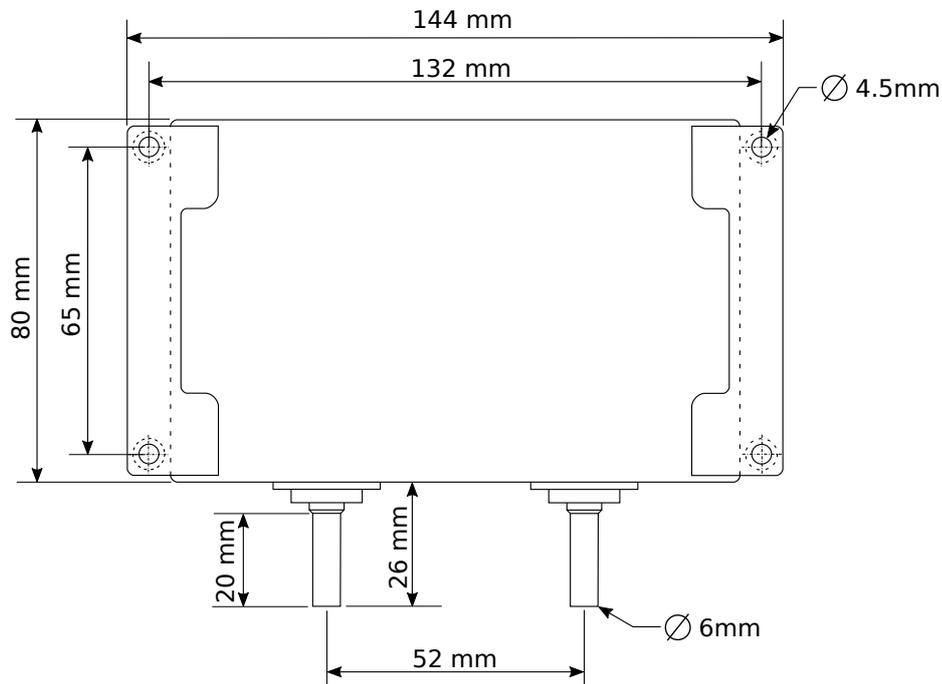


Abbildung 3.2: Rückseite des FTC300



Wenn Sie planen brennbare oder toxische Gase in das Gerät einzuleiten, muss das Gerät in einem gut belüfteten Bereich installiert werden. Alle Geräte durchlaufen in der Produktion einen Lecktest, eine begrenzte Freisetzung kleiner Gasmengen ist dennoch möglich.

3.3 Gasanschlüsse

Auf der Unterseite des FTC300 befinden sich zwei Rohrstützen mit 6mm Außendurchmesser. Einer der Stützen ist mit „GAS IN“ gekennzeichnet und ist für die Gaszuleitung vorgesehen, der andere mit „GAS OUT“ gekennzeichnete für die Gasableitung.

Bei geringen Anforderungen an die Dichtigkeit und bei kleinen Drücken können die Stützen als Schlauchtüllen verwendet werden. Für dauerhaft dichte und druckfeste Verbindungen werden metallische Klemmringverschraubungen empfohlen, z.B. der Marke „Swagelok“©.

Nach dem Anschluss des Geräts ist eine Dichtheitskontrolle des Prozesses durchzuführen. Dies gilt insbesondere, wenn Sie mit brennbaren oder toxischen Gasen arbeiten!

3.4 Elektrische Anschlüsse und Erdung

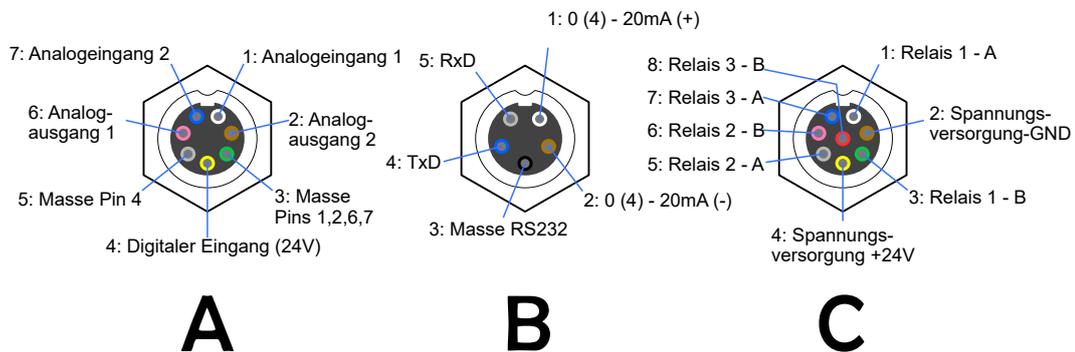


Abbildung 3.3: Elektrische Anschlüsse des FTC300 und ihre jeweilige Pinbelegung

Die elektrischen Anschlüsse des Gerätes sind in drei Steckern zusammengefasst (siehe Abbildung 3.3). Weitere Details zu den Anschlüssen können in Tabelle 3.1 gefunden werden. Die mitgelieferten Kabel (Serie 712, IP 67) mit angespritztem Stecker haben eine Länge von 2 m, auf Anfrage können auch Kabel mit 5m Länge geliefert werden. Die Enden der Kabel sind offen. Die Querschnitte der Leiter von A und C betragen $0,14\text{mm}^2$, von B $0,25\text{mm}^2$. Das Kabel zum Anschluss A wird nur für Geräte mit Analogausgang benötigt und nur für entsprechend eingerichtete Geräte mitgeliefert.



Die angegebene Schutzart des Gerätes gilt nur, wenn alle Kabel angeschlossen sind, bzw. falls Kabel A nicht verwendet wird, muss die Buchse mit einem Endstecker gesichert sein.

Pin Nr.	Aderfarbe	Funktion	Beschreibung
Stecker A (7 pins)			
1	weiß	Analogeingang 1	0 bis 10V, 24 bit Auflösung
2	braun	Analogausgang 2	0 bis 10V, 16 bit Auflösung
3	grün	Masse	Bezugsmasse für pins 1, 2, 6, 7
4	gelb	Digitaler Eingang	low: <4.6V; high: >11.4V
5	grau	Masse	Bezugsmasse für Pin 4
6	pink	Analogausgang 1	0 bis 10V, 16 bit Auflösung
7	blau	Analogeingang 2	0 bis 10V, 24 bit Auflösung
Stecker B (5 pins)			
1	weiß	Stromschleife +	0 (4) bis 20mA, potentialfrei isoliert bis $\pm 500V$ gegen Masse, max. 1000 Ohm Bürde 16 bit Auflösung
2	braun	Stromschleife -	
3	schwarz	Serielle Schnittstelle RS232	Bezugsmasse für pin 4, 5
4	blau	Serielle Schnittstelle RS232	TxD (Sendedaten)
5	grau	Serielle Schnittstelle RS232	RxD (Empfangsdaten)
Stecker C (8 pins)			
1	weiß	Arbeitskontakt Relais Nr.1	Potentialfreier Kontakt; max 30V, 0.5A
2	braun	Spannungsversorgung -	Masse
3	grün	Arbeitskontakt Relais Nr.1	Potentialfreier Kontakt; max. 30V, 0.5A
4	gelb	Spannungsversorgung +	+ 24V (18V bis 30V), max. 700mA
5	grau	Arbeitskontakt Relais Nr.2	Potentialfreier Kontakt; max. 30V, 0.5A
6	pink	Arbeitskontakt Relais Nr.2	Potentialfreier Kontakt; max. 30V, 0.5A
7	blau	Arbeitskontakt Statusrelais Nr.3	Potentialfreier Kontakt; max. 30V, 0.5A
8	rot	Arbeitskontakt Statusrelais Nr.3	Potentialfreier Kontakt; max. 30V, 0.5A

Tabelle 3.1: Pinbelegung der Stecker A, B, C

3.4.1 Anforderungen an die elektrischen Anschlüsse



Stellen Sie vor Inbetriebnahme des Messgerätes sicher, dass die Spannungsversorgung den Spezifikationen des Messgerätes entspricht und alle elektrischen Verbindungen entsprechend den hier stehenden Tabellen und Hinweisen ausgeführt sind.

Der FTC300 ist ein Gerät der Schutzklasse III. An die Relaiskontakte und Eingänge dürfen nur Schutzkleinspannungen (SELV; 4kV) angelegt werden. Zur Spannungsversorgung ist eine Quelle mit PELV-Spezifikation (Protective Extra Low Voltage) gemäß EN 60204-1 zu verwenden. SELV und PELV unterscheiden sich nur dadurch, dass die PELV-Versorgung ausgangsseitig geerdet werden darf. Siehe hierzu auch Abschnitt 3.4.2 "Ground".

3.4.2 Ground

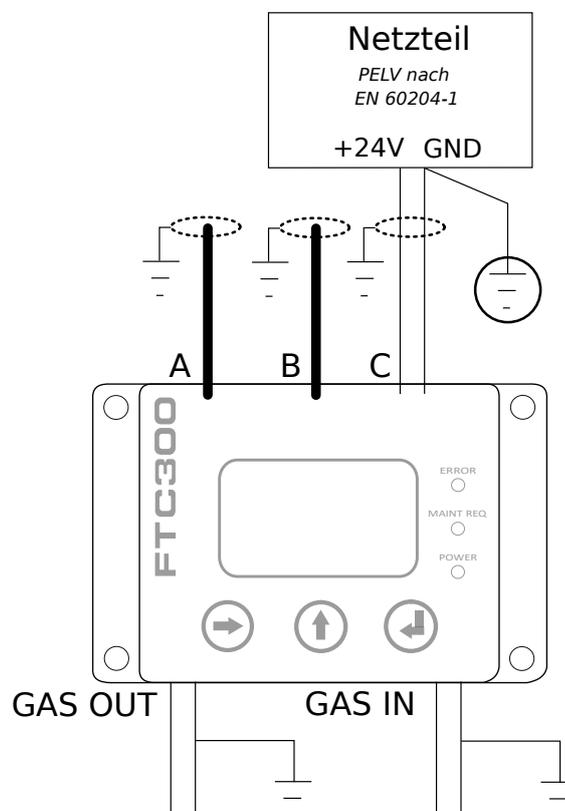


Abbildung 3.4: Erdung des FTC300

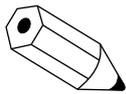
Für die elektrische Installation von Maschinen ist nach EN 60204-1 festgelegt, dass der versorgende PELV-Stromkreis an einem Punkt mit der Schutz Erde (PE) zu verbinden ist. Wie in Abbildung 3.4 dargestellt, darf nur der Masseleiter mit PE verbunden sein. Die Kabelschirmungen der Kabel A, B, C sind auf der Funktionserde zu verbinden. Je nach örtlicher Gegebenheit sind auch die Gasanschlüsse zu erden. Es empfiehlt sich, die Anschlüsse mit niederohmigen, also kurzen Leitungen mit großem Durchmesser, zu verbinden. Der Erdkontakt sollte möglichst an einem Sternpunkt erfolgen.

3.4.3 Datenaustausch über serielle Schnittstelle (RS-232)

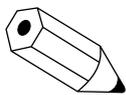
Die serielle Schnittstelle, oft mit UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) bezeichnet, basiert auf dem RS-232 Standard. Die Punkt zu Punkt Datenübertragung erfolgt über die beiden zu kreuzenden TxD- (Transmit Data) und RxD- (Receive Data) Adern mit einer gemeinsamen Masseleitung (GND) für beide Geräte. Dadurch entsteht ein bidirektionaler Bus, der eine full-duplex-Kommunikation zulässt. Die Kommunikationspartner können also gleichzeitig Daten senden und empfangen.

Die Datenübertragung per UART erfolgt mit einem festen Datenrahmen (UART-Frame). Dieser muss beiden Kommunikationspartnern bekannt sein. Er besteht aus: Einem Start-Bit, 5-9 Datenbits, einem optionalen Paritätsbit und einem oder zwei Stopp-Bits. Wird ein PC mit dem Analysator verbunden, übernimmt er üblicherweise die nötigen Einstellungen für den Datenrahmen. Sollte dies nicht der Fall sein sind die Parameter manuell gemäß Tabelle 10.2 (siehe Abschnitt 10.1) einzustellen.

Nur noch wenige PCs werden mit einem sogenannten COM-Port (serielle RS-232 Schnittstelle) ausgeliefert. Um Geräte, die eine RS-232 Schnittstelle besitzen, mit Computern ohne diese betreiben und programmieren zu können, gibt es Konverter von RS232 auf USB. Die Konverter besitzen oft einen Stecker 9-polig D-Sub als Eingang, es gibt jedoch auch Konverter mit Schraubklemmenanschluss.



Die serielle Schnittstelle erlaubt die Bedienung des Gerätes und die Darstellung und Speicherung von Messdaten mit dem Programm SetApp. Mehr Informationen und ein Link zum Herunterladen der Software sind auf www.messkonzept.de zu finden.



Falls Sie planen, eigene Softwarelösungen zur Kommunikation über die RS-232 Schnittstelle zu entwickeln oder zu nutzen, benötigen Sie gegebenenfalls weitergehende Informationen zu den zur Verfügung stehenden Parametern etc. Nehmen Sie diesbezüglich gern Kontakt mit Messkonzept auf.

Kapitel 4

Bedienpanel

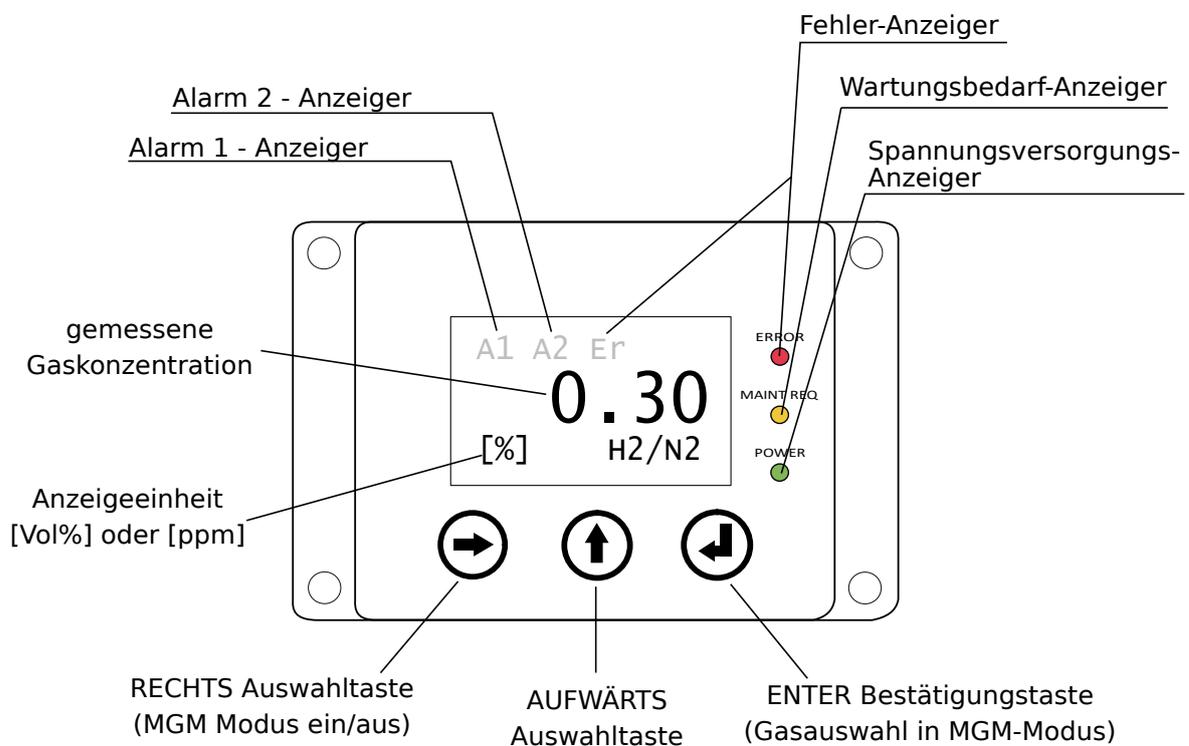


Abbildung 4.1: Schematische Darstellung des FTC300 Bedienpanels

4.1 Display

4.2 LED-Anzeigen

Fehler-Anzeiger (rot)

Blinken der roten LED zeigt einen Systemfehler an. Welche Fehler angezeigt werden, hängt von der individuellen Konfiguration der "Fehlermatrix" ab, siehe Abschnitt 8.3.7 "Statusrelais". Standardmäßig ist die Fehlermatrix so eingestellt, dass interne Gerätefehler (siehe Kapitel 9 "Anhang: Fehlerbeschreibung und Behebung") die Fehleranzeige auslösen.

Wartungsbedarf-Anzeiger (gelb)

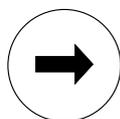
Das Blinken dieser Anzeige zeigt den Wartungsbedarf des FTC300 an. Das Messgerät arbeitet noch, allerdings besteht die Möglichkeit, dass die Genauigkeiten der Messgerätespezifikation (siehe Abschnitt 10.1 nicht mehr erfüllt werden.

Spannungsversorgungs-Anzeiger

Das Blinken dieser Anzeige zeigt an, dass die Versorgungsspannung anliegt.

4.3 Taster

RECHTS / Anwältaste



In Menüs und Untermenüs können mit der <RECHTS>-Taste die verschiedenen Menüpunkte angewählt werden. Der aktuell angewählte Menüeintrag, markiert durch den schwarzen Hintergrund, kann mit der <ENTER>-Taste aktiviert werden.

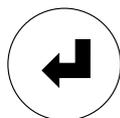
In Untermenüs, in welchen die Eingaben von Zahlenkombinationen erforderlich sind, wird die <RECHTS>-Taste verwendet, um die nächste Ziffer für die Eingabe zu markieren.

AUFWÄRTS / Auswahlaste



In vielen Menüs und Untermenüs kann die <AUFWÄRTS>-Taste verwendet werden, um in die darüberliegende Menüebene (siehe Anhang Kapitel 11) und letztlich ins Hauptmenü zu gelangen. Das Verlassen von Menüs, welche rechts unten die Felder „ESC“/„OK“ zeigen, geschieht durch Anwahl eines dieser Felder mit der <RECHTS>-Taste und anschließender Bestätigung mit der <ENTER>-Taste. In den Untermenüs, die Zahleneingaben erfordern, wird die <AUFWÄRTS>-Taste verwendet, um die ausgewählte Stelle der Zahl zu ändern. Verwenden Sie die <RECHTS>-Taste, um zur nächsten Stelle der Zahl zu gelangen und „ESC“ oder „OK“ zum Beenden der Eingabe.

ENTER / Eingabe-Taste



Innerhalb der Menüs bestätigt die <ENTER>-Taste die Einträge, die mit schwarzem Hintergrund markiert sind, und führt zum entsprechenden Untermenü. Innerhalb der Untermenüs, die rechts unten die Felder „ESC“/„OK“ haben, kann das Untermenü abgebrochen oder die Eingabe bestätigt werden, wenn Sie „ESC“ bzw. „OK“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

Bei Geräten mit der Option Multigasmodus (MGM)

Zeigt das Messgerät den Arbeitsbildschirm, bereitet das Drücken der <RECHTS>-Taste die Änderung der zu messenden Gaspaarung vor. Dieser Auswahlmodus wird durch Hervorheben der gerade aktiven Gaspaarung (z.B. „H₂/N₂“) durch helle Schrift auf dunklem Untergrund angezeigt. Darauf folgendes Drücken der <ENTER>-Taste wählt die nächste in der „Liste für MGM“ hinterlegte Gaspaarung aus (siehe hierzu Abschnitt 8.2.4 "Multi Gas Mode-Liste (nur mit MGM-Option verwendbar)"). Die <ENTER>-Taste ist sofort zu drücken, bis die gewünschte Gaspaarung erscheint. Erneutes Drücken der <RECHTS>-Taste deaktiviert den Auswahlmodus wieder und belässt die zuletzt angewählte Gaspaarung. Der Auswahlmodus wird auch automatisch bei Aufruf von Untermenüs deaktiviert.

Kapitel 5

Anschalten des Messgerätes

Dieses Kapitel beschreibt das Anschalten des Messgerätes. Der Startbildschirm (Abbildung 5.1) zeigt beim Anwärmen des Edelstahlblocks dessen Temperatur an. Nach Beendigung des Anwärmens wird der Arbeitsbildschirm (Abbildung 5.2) angezeigt. Von ihm aus kann das Hauptmenü aufgerufen werden.

Das Messgerät kann in zwei verschiedenen Modi betrieben werden: im Normalmodus oder im Sicherheitsmodus. Im Sicherheitsmodus muss jede Aktion durch Eingabe des Operatorcodes bestätigt werden, im Normalmodus nicht. Der voreingestellte Operatorcode ist 111.000. In beiden Modi gibt es Funktionen, die die Eingabe des Expertencodes (voreingestellt auf 222.000) verlangen, hierunter fällt z.B. der Wechsel zwischen Normal- und Sicherheitsmodus und die Änderung des Operatorcodes.

5.1 Startbildschirm

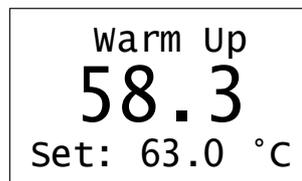
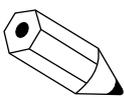


Abbildung 5.1: Der Startbildschirm des FTC300

Der Startbildschirm wird während des Anwärmens des Edelstahlblocks angezeigt. Der Anwärmvorgang wird durch „Warm up“ in der obersten Bildschirmzeile angezeigt. Die eingestellte Arbeitstemperatur, in diesem Fall 63 °C, wird in der untersten Zeile durch „Set: 63 °C“ angezeigt. In der mittleren Zeile wird die aktuell gemessene Temperatur des Edelstahlblocks angezeigt. Das Anwärmen dauert einige Minuten. Die Stromausgang und die Relais sind während der Anwärmphase deaktiviert. Bei einer Differenz zwischen Soll- und Ist-Temperatur weniger als 0,6 K, so schaltet das Messgerät in den Arbeitsbildschirm.



Drücken der <AUFWÄRTS>-Taste während der Anwärmphase schaltet direkt zum Arbeitsbildschirm um und aktiviert den 4-20 mA Ausgang. Das Messgerät zeigt dann zunächst einen ungenauen Messwert an bis das Gerät die Arbeitstemperatur erreicht hat.

5.2 Arbeitsbildschirm



Abbildung 5.2: Arbeitsbildschirm des FTC300

Nachdem der Edelstahlblock thermostatisiert ist, wird der Arbeitsbildschirm angezeigt.

In der Mitte des Bildschirms wird die aktuell gemessene Messgaskonzentration angezeigt. Die zugehörige Einheit (Vol.% oder ppm) wird in der unteren Bildschirmzeile links angezeigt. Rechts unten befindet sich die Anzeige der aktuell ausgewählten Gaspaarung, beispielsweise „H2/N2“ für Wasserstoff in Stickstoff. Bei Anzeige in Vol.% ist die Anzahl der dargestellten Nachkommastellen wählbar (voreingestellt nach Kundenwunsch, Änderung ist über Experten-Setup möglich, siehe Abschnitte 8.2.1 und 8.5.1).

In der obersten Zeile werden Statusinformationen angezeigt. Alarmer werden durch die Symbole A1 und A2 angezeigt, eine Fehlfunktion des Messgerätes wird durch „Er“ signalisiert (gilt nur für die Standardkonfiguration, siehe Abschnitt 8.3 "Relais" und Kapitel 9 "Anhang: Fehlerbeschreibung und Behebung" für weitere Informationen). Zeigt die erste Zeile nichts an, liegt keine Signalisierung vor. Drücken der <AUFWÄRTS>-Taste ruft das Hauptmenü auf.

5.3 Hauptmenü

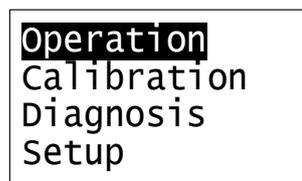


Abbildung 5.3: Hauptmenü des FTC300

Das Hauptmenü wird über die <AUFWÄRTS>-Taste geöffnet.

Das Hauptmenü steht am Beginn des Menübaums (siehe Kapitel 11), von ihm aus sind alle anderen Menüs zu erreichen. Wenn das Menü „Operation“ ausgewählt wurde (wie in Abbildung 5.3), gelangt man durch Drücken der <ENTER>-Taste oder der <AUFWÄRTS>-Taste zum Arbeitsbildschirm zurück. Um im Hauptmenü den jeweils folgenden Menüpunkt anzuwählen, drücken Sie die <RECHTS>-Taste. Durch Drücken der <ENTER>-Taste erfolgt die Auswahl des markierten, schwarz hinterlegten Menüpunktes und das Untermenü wird geöffnet.

Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen und bildlich dargestellten Menüpfade beginnen jeweils im Hauptmenü.

Kapitel 6

Kalibrieren

6.1 Allgemeines zur Kalibrierung

Wenn das Messgerät im „Sicherheitsmodus“ ist, muss der Anwender den Operatorcode eingeben, um die Kalibrierungsfunktionen aufzurufen. Der voreingestellte Operatorcode ist 111.000.

Wir empfehlen eine Kalibrierung, bzw. eine Überprüfung der Kalibrierung gemäß folgender Kriterien:

- Nach der Inbetriebnahme
- Im regelmäßigem Turnus, abhängig von der gewünschten Messgenauigkeit. Um den geeigneten Turnus herauszufinden, empfiehlt sich anfangs eine enge Taktung der Überprüfung, um die notwendige Häufigkeit der Justierung abzuschätzen. Der Kalibrierturnus kann je nach Anforderung festgelegt werden:
 - Mehrere Monate für Messaufgaben im Volumenprozentbereich
 - Tage bis Wochen für Messaufgaben im Sub-Prozentbereich
 - Vor jeder Messung, wenn höchste Genauigkeit gefordert wird
- Wenn sich die Messsituation ändert, d.h. die Messung bei anderem Messgasdruck, Messgasfluss oder bei extremer Änderung der Umgebungstemperatur durchgeführt wird.

Ziel der Kalibrierung ist es, die angezeigte Gaskonzentration mit der durch Prüfgase vorgegebenen Konzentration in Übereinstimmung zu bringen. Hierzu stehen zwei Kalibrierparameter bereit, welche der Steigung und dem Achsenabschnitt einer Geradengleichung entsprechen. Bei der Zweipunkt-Kalibrierung werden der Achsenabschnitt (Offset) und die Steigung (Gain) der Geradengleichung mittels zweier Prüfgase neu bestimmt. Die Konzentration der Messkomponente in den Prüfgasen muss dabei nicht genau dem Anfangs- und Endpunkt des Messbereichs entsprechen. Es genügt, wenn sie sich in einem Abstand von etwa $\pm 10\%$ der Messbereichsendpunkte befinden.



Bei der Zweipunkt-Kalibrierung muss immer zuerst die Offset-Kalibrierung durchgeführt werden. Daher ist die Menüführung so gestaltet, dass die Gain-Kalibration nur nach erfolgter Offset-Kalibration möglich ist. In den allermeisten Fällen reicht eine reine Offset-Kalibrierung aus.

Bei der Einpunkt-Kalibrierung wird nur der Achsenabschnitt (Offset) neu berechnet. In diesem Fall darf die Prüfgaskonzentration an einer beliebigen Stelle des Messbereichs liegen. Bei der Zweipunkt-Kalibrierung sollten die gewählten Punkte möglichst weit voneinander entfernt sein, um gute Ergebnisse zu erzielen.

6.1.1 Kalibriergasreinheiten und Einlaufzeiten

Messkonzept verwendet für die Kalibrierung der Analysatoren Gase mit den folgenden Reinheiten:

H ₂	He	N ₂	Ar	O ₂	CO ₂	CH ₄
5.0	5.0	5.0	4.6	4.5	4.5	4.5

Tabelle 6.1: Empfohlene Kalibriergasreinheiten

Diese Gasreinheiten sind so gewählt, dass die Spezifikationen der Messgeräte auch in den kleinsten Messbereichen eingehalten werden. Wir empfehlen zur Kalibrierung vor Ort gleiche Reinheiten zu wählen. Bei anderen eigenen Anforderungen ist die dafür notwendige Reinheit selbst festzulegen.

Um gute Ergebnisse in der Kalibrierung zu erzielen, muss sichergestellt werden, dass das Gerät vollständig mit dem Kalibriergas geflutet ist, bevor die Kalibrierung (sampling) gestartet wird. Die benötigte Einlaufzeit hängt stark vom zu flutenden Rohrvolumen, insbesondere falls vorhanden dem Totvolumen, vor dem Messgerät und dem Durchfluss ab. Bei kleinem Rohrvolumen (<100 ml) und einem Durchfluss von 60 l/min ist eine Einlaufzeit von wenigen Minuten (mittlere Genauigkeitsanforderungen in großem Messbereich) bis zu einer Stunde (sehr hohe Genauigkeitsanforderungen in kleinem Messbereich) angeraten.

Bitte nehmen Sie Kontakt mit Messkonzept auf, falls Sie Fragen zur Kalibriergasauswahl oder dem Kalibrierenaufbau haben.

6.2 Einstellen der Offset-Prüfgaskonzentration

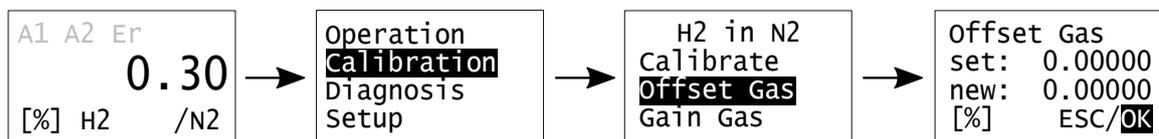


Abbildung 6.1: Das Offset-Gas-Menü

Vor dem Start der eigentlichen Kalibrierung müssen zunächst die verwendeten Offset- und Gain-Prüfgaskonzentrationen eingestellt werden. Im Menü „Calibration“ kann nach Auswahl des Menüpunkts „Offset Gas“ die Konzentration des verwendeten Offset-Prüfgases eingegeben werden. Das Untermenü „Offset Gas“ wird durch Drücken der <RECHTS>-Taste angewählt und mit der <ENTER>-Taste geöffnet. Die Positionsänderung des Cursors erfolgt mit Hilfe der <RECHTS>-Taste. Steht der Cursor auf einer Ziffer, kann durch Drücken der <AUFWÄRTS>-Taste die Ziffer (0-9 oder . als Dezimaltrennzeichen) verändert werden. Das Verlassen des Menüs erfolgt durch Bestätigung mit der <ENTER>-Taste, wenn der Cursor auf „ESC“ oder „OK“ steht.

6.3 Einstellen der Gain-Prüfgaskonzentration

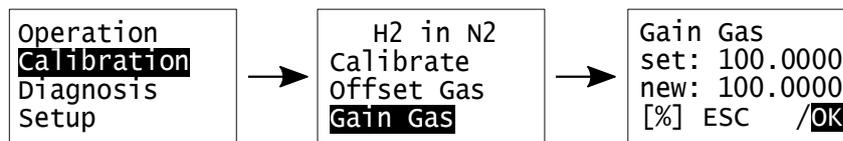


Abbildung 6.2: Das Gain-Gas-Menü

Vor dem Start einer Zweipunkt-Kalibrierung muss zusätzlich zur Offset-Prüfgaskonzentration auch die verwendete Gain-Prüfgaskonzentration eingegeben werden. Das geschieht im Menüpunkt „Gain Gas“. Wählen Sie für die Einstellung den Menü-Punkt „Gain Gas“ durch Drücken der <RECHTS>-Taste an. Nachdem Sie mit <ENTER> bestätigt haben, kann die Konzentration analog zur Eingabe der Offset-Gaskonzentration (siehe Abschnitt 6.2) eingegeben werden.

6.4 Offset-Kalibrierung

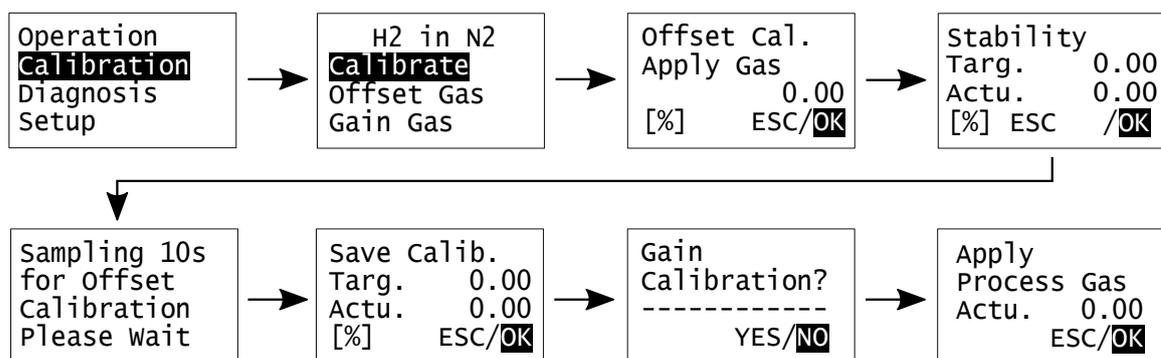


Abbildung 6.3: Darstellung des Menüpfades der Ein-Punkt-Kalibrierung

Vor der Kalibrierung muss zunächst die Prüfgaskonzentration eingestellt werden, bitte beachten Sie Abschnitt 6.2 (und ggf. Abschnitt 6.3 für eine Zwei-Punkt-Kalibrierung).

Wenn Sie den Menüpunkt „Calibrate“ ausgewählt haben, werden Sie aufgefordert das Offsetprüfgas einzuleiten („Apply Gas“). In der dritten Bildschirmzeile wird die eingestellte Zielkonzentration angezeigt, welche voreingestellt wurde (siehe Abschnitt 6.2 zum Ändern der Prüfgaskonzentration). Die verwendete Einheit ist in der linken unteren Ecke angegeben. Stimmt das verwendete Prüfgas mit den Angaben im Menü überein, kann das Prüfgas eingeleitet werden, wobei der Durchfluss jenem des Messgases entsprechen sollte. Bestätigen mit „OK“ führt zum Menüpunkt „Stability“. Im Menüpunkt „Stability“ werden die Zielkonzentration („Targ.“) und die aktuell gemessene Gaskonzentration („Actu.“) angezeigt. Nach einer ausreichend langen Einlaufzeit, die u.a. von der eingestellten Gasfluss und der Länge der Zuleitung zwischen Prüfgasflasche und Messgerät abhängt, erreicht die aktuell angezeigte Konzentration einen stabilen Endwert. Bestätigen Sie das Erreichen des stabilen Endwertes durch Auswahl von „OK“ und durch Drücken der <ENTER>-Taste. Dann startet das Messgerät eine 10 Sekunden lange Datenaufnahmephase. Aus dem Mittelwert des aufgezeichneten Signals wird ein Wert für die Offset-Kalibrierung bestimmt. Im Folgenden „Save Calibration Menu“ werden der aktuelle Messwert nach dieser Kalibrierung und der Zielwert angezeigt. Der aktuelle Messwert ist bei erfolgreicher Kalibrierung gleich oder sehr nahe dem Zielwert, eine Abweichung

sollte innerhalb der Spanne der Gerätespezifikation liegen. Ist der Messwert nicht nahe dem Zielwert sollte die Kalibrierung verworfen und wiederholt werden. Durch Markierung von „ESC“ und drücken von <ENTER> wird die Offset-Kalibrierung wiederholt. Entspricht der aktuelle Messwert nach dieser Kalibrierung dem Zielwert, kann die Kalibrierung durch Bestätigung mit „OK“ übernommen und gespeichert werden.

Nach Speicherung der Offset-Kalibration mit „OK“ wird das Menü „Gain Calibration?“ geöffnet. Mit der Option „YES“ im „Gain Calibration?“-Menü wird die Gain-Kalibrierung eingeleitet. In den allermeisten Fällen ist von einer Gain-Kalibrierung abzuraten. Die WLD-Messung ist abgesehen von einer leichten Drift, welche im gesamten Messbereich weitestgehend konstant ist (durch Offset-Kalibrierung kompensierbar), sehr stabil.

Wenn nur eine Einpunkt-Kalibrierung gewünscht ist, wird „NO“ ausgewählt, woraufhin das „Apply Process Gas“-Menü geöffnet wird. Sie haben Zeit, den normalen Messbetrieb wiederherzustellen, während Alarm-Relais (je nach Einstellung) inaktiv bleiben (siehe hierzu Abschnitt 8.3.5 "Relais 1 aktiv / nicht aktiv während der Kalibrierung").

6.5 Gain-Kalibrierung

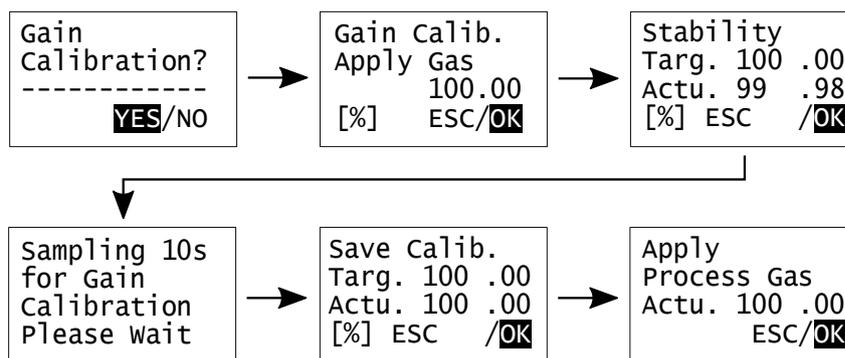


Abbildung 6.4: Menü-Pfad der Gain-Kalibrierung

Die Menüführung erlaubt eine Gain-Kalibrierung nur nach erfolgter Offset-Kalibrierung, da eine sinnvolle Gain-Kalibrierung nur in dieser Reihenfolge möglich ist. Die Schritte der Gain-Kalibrierung sind analog zu denen der Offset-Kalibrierung, außer dass hier natürlich Gain-Prüfgas verwendet werden muss. Führen Sie die Gain-Kalibrierung durch, indem Sie „YES“ mit <ENTER> anwählen. Die Gain-Kalibrierung kann mit „ESC“ aus jedem Untermenü heraus abgebrochen werden, um zum „Gain Calibration?“-Menü zurückzukommen. Wählt der Anwender in dem „Gain Calibration“-Menü „NO“, beendet er die Gain-Kalibrierung und wird aufgefordert das Messgas einzuleiten. Die Steigung der Kalibriergeraden (Gain) bleibt dann unverändert auf dem Wert der letzten mit „OK“ bestätigten Gain-Kalibrierung.

6.5.1 Einsatz von Ersatzgasen

Bei Anwendungen mit toxischen oder explosionsfähigen Gasen ist die Verwendung von Ersatzgasen zur Kalibrierung angeraten. Ein Ersatzgas hat (bei einer bestimmten Konzentration) die gleiche Wärmeleitfähigkeit wie das Testgas, welches es ersetzt. Es kann somit als Kalibriergas eingesetzt werden. Bitte kontaktieren Sie Messkonzept für eine Beratung über mögliche Ersatzgase für Ihre Anwendung.

Kapitel 7

Diagnose

Der FTC300 verfügt über verschiedene Diagnose- und Testfunktionen. Im Diagnose-Menü können die folgenden Funktionen aufgerufen werden:

- Ein Parametermenü, in welchem geräteinterne Parameter und Variablen ausgelesen werden können
- Ein Fehlermenü, in welchem vom Gerät erkannte Fehler ausgelesen werden können

Bei Geräten, die im Sicherheitsmodus betrieben werden, muss der Operatorcode eingegeben werden, um diese Funktionen zu erreichen. Der voreingestellte Code ist 111.000.

7.1 Parametermenü

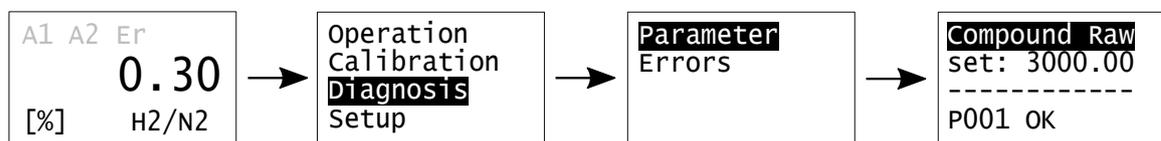


Abbildung 7.1: Im Parametermenü können geräteinterne Parameter ausgelesen werden

Die vollständige individuelle Konfiguration des FTC300 ist in einer Parameterliste gespeichert. Über das Parametermenü können diese Parameter abgerufen werden, was bei der Diagnose von Fehlerfunktionen und fehlerhaften Einstellungen hilfreich ist. Jeder Parameter hat eine Nummer und einen Namen, die Nummer des angezeigten Parameters wird in der untersten Zeile angezeigt, der Name in der obersten Zeile. Kontaktieren Sie bei Bedarf Messkonzept für detaillierte Erklärungen der einzelnen Parameter. Sie bewegen sich innerhalb der Parameterliste vorwärts indem Sie <ENTER> drücken. Um sich rückwärts durch die Parameterliste zu bewegen, drücken Sie <AUFWÄRTS>. Um das Parametermenü zu verlassen, drücken Sie zunächst die <RECHTS>- Taste: Dadurch wird <OK> markiert, drücken Sie <ENTER> um das Menü zu verlassen. Einige Parameter können im Experten-Setup geändert werden, siehe hierfür Abschnitt 8.5.

7.2 Fehlermenü

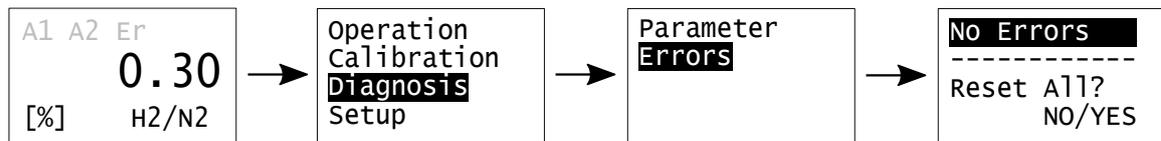


Abbildung 7.2: Das Fehlermenü

Im Betrieb und vor allem während der Kalibrierung werden die Betriebsparameter und errechneten Werte auf Plausibilität überprüft. Wenn einer oder mehrere Werte ihren Toleranzbereich überschreiten (für eine Liste der Fehler und Toleranzen siehe Kapitel 9 "Anhang: Fehlerbeschreibung und Behebung") wird dies durch einen Alarm signalisiert (rotes Blinklicht) und durch die Anzeige des Symbol „Er“ in der ersten Zeile des Arbeitsbildschirms.

Von Werk aus wird in diesem Fall auch das Statusrelais aktiviert, um den Ausfall des Messgerätes nach außen zu melden (siehe Abschnitt 8.3.7). Das Fehlermenü zeigt in der ersten Zeile, welche Fehler und Alarme aktuell bestehen. Um sich vorwärts durch die Liste der Fehler und Alarme zu bewegen, drücken Sie <ENTER>. Um sich rückwärts durch die Liste zu bewegen, drücken Sie <AUFWÄRTS>. Wenn Sie das Fehlermenü verlassen möchten, wählen Sie entweder "NO" oder "YES" an (Auswahl über die <RECHTS>-Taste) und bestätigen mit der <ENTER>-Taste. Wenn Sie "YES" auswählen, wird der "LastSysError" zurückgesetzt. Dadurch werden Fehler zurückgesetzt, welche eine Maintenance-Warnung auslösen. Andere, kontinuierlich überwachte Fehler können nicht zurückgesetzt werden. Fehler und Alarme dieser Art werden automatisch aus der Liste entfernt, wenn Sie nicht mehr bestehen.



Ein defektes Gerät muss vom Prozess getrennt werden! Dies gilt bei offensichtlichen Schäden am Gerät aber auch für nicht unmittelbar erklärbare Fehlfunktionen im Betrieb. Das Gerät ist unverzüglich pneumatisch vom überwachten Prozess zu trennen (Gaseingang und Gasausgang) und die Stromversorgung zu unterbrechen!

Kapitel 8

Einrichten des Messgerätes (Setup)

Wird das Messgerät im Sicherheitsmodus betrieben, wird der Operatorcode benötigt, um in das Setup Menü zu gelangen. Der voreingestellte Code hierfür ist 111.000.

8.1 Das Setup-Menü



Abbildung 8.1: Setup-Menü des FTC300

Das Setup-Menü umfasst die vier Punkte:

- “Instrument Setup“: Auswahl des zu messenden Gaspaars, Einstellung der Anzeigeeinheit und Einstellung der elektronischen T90-Zeit des Geräts
- “Relay Setup“: Einstellung der Bedingungen zum Auslösen der Relais
- “Output Setup“: Konfiguration der Analogausgänge
- “Expert Setup“: Zugang zu allen Parametern, Reset-Funktionen, Zugangsmodi und -codes. Außerdem können Testsignale für nachgeschaltete Geräte eingestellt werden

8.2 Instrument Setup

8.2.1 Auswahl der Anzeigeeinheit

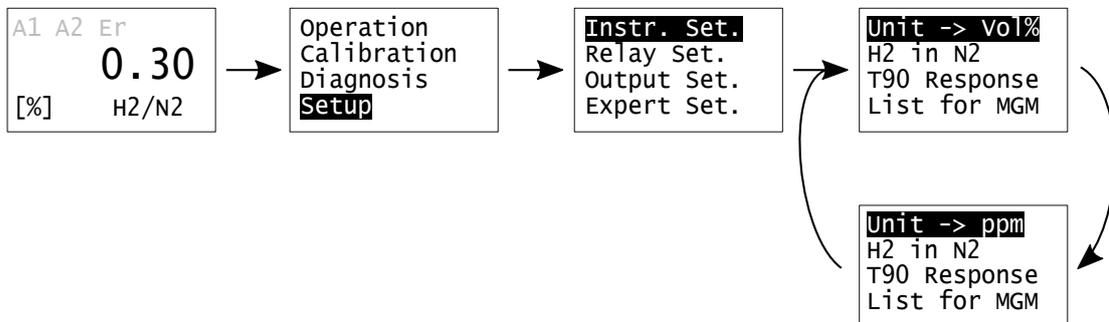


Abbildung 8.2: Einstellung der Anzeigeeinheit

Der erste Punkt des Instrumenten-Setups erlaubt das Umstellen der Anzeige zwischen Vol.% und ppm. Mit der <ENTER> Taste kann zwischen den Einheiten gewechselt werden. Durch Verlassen des Menüs mit der <AUFWÄRTS>-Taste wird die zuletzt angewählte Einheit übernommen. Im Falle der Einheit Vol.% erlaubt Parameter P76 (siehe Abschnitt 8.5.1) die Anzahl der nach dem Dezimalpunkt angezeigten Stellen zu ändern. P76 kann zwischen 1 und 4 liegen, sein Wert gibt die Anzahl der angezeigten Dezimalstellen an. Die Anzeige in ppm erfolgt stets mit einer Auflösung von 1ppm. Werte, die über die RS232-Schnittstelle ausgelesen werden, sind immer in dieser Einheit mit einer Auflösung von 1 ppm angegeben.

8.2.2 Auswahl des zu messenden Gaspaars

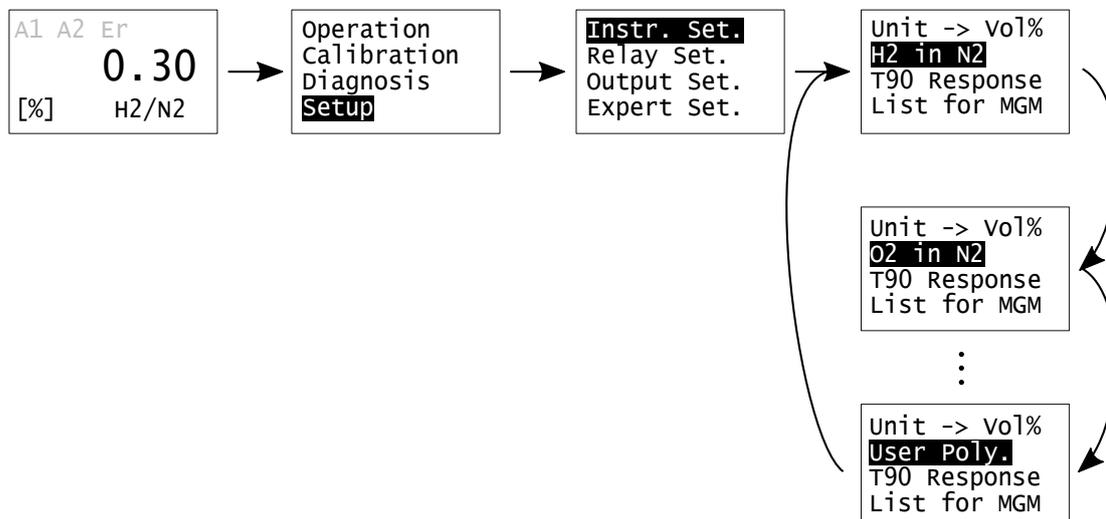


Abbildung 8.3: Einstellung des zu messenden Gaspaars

Im Falle eines Messgerätes mit Multi-Gas-Mode erlaubt der zweite Menüpunkt des Instrumenten-Setups die Wahl eines Gaspaars. Die gewünschten Gaspaare (bis zu 16) sind bei der Bestellung anzugeben, sie werden im Werk eingepflegt. Für ein neu gewähltes Gaspaar werden die entsprechenden Linearisierungsfunktionen, sowie die zuletzt für dieses Gaspaar gespeicherten Kalibrie-

rungswerte verwendet. Bitte beachten Sie, dass sich die Einstellungen von Relais, Analogausgängen und des Messbereichs nicht ändern, wenn Sie das Gaspaar wechseln. Sie müssen gegebenenfalls beim Wechsel des Gaspaars manuell angepasst werden.

8.2.3 Einstellung der elektronischen T90-Mittelungszeit

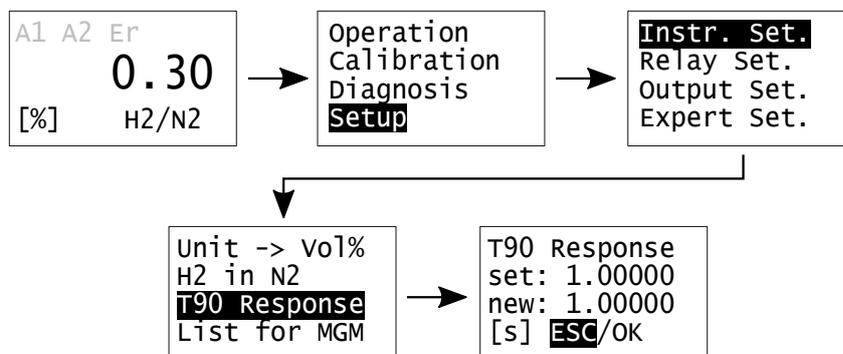
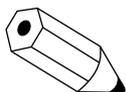
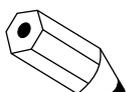


Abbildung 8.4: T90-Zeit-Menü

Der dritte Menü-Punkt des Instrumenten-Setups erlaubt die Einstellung der elektronischen Mittelungszeit T90. Der FTC300 verwendet einen exponentiellen Glättungsfilter mit einstellbarer Mittelungszeit, der zur Reduzierung des Signalrauschens dient. Für die elektronische Mittelungszeit können Werte von 0s bis 100s eingestellt werden (sinnvolle Werte liegen i.d.R. zwischen 0,5 und 10 Sekunden). Die Zahleneingabe erfolgt durch Anwählen der verschiedenen Stellen mit der <RECHTS>-Taste und ändern des entsprechenden Ziffernwertes mit der <AUFWÄRTS>-Taste. Um die Eingabe abzuschließen wählen Sie mit <RECHTS> „OK“ an und bestätigen Sie mit <ENTER>. Mit „ESC“ wird die Eingabe abgebrochen, ohne die geänderten Werte zu speichern.



Die physikalische Ansprechzeit wird maßgeblich vom Gasaustausch in der Messzelle bestimmt, welcher im Wesentlichen von der strömungstechnischen Installation und der Flussrate des Messgases abhängt. Die Gasaustauschzeit liegt unter 0,5s, gemessen vom Gaseingang des Messgerätes, bei einer Flussrate von 80l/h.



Die T90-Einstellzeit bezeichnet die Zeit, innerhalb derer – z.B. bei sprunghaftem Konzentrationsanstieg – das Signal auf 90% seines Endwertes ansteigt.

8.2.4 Multi Gas Mode-Liste (nur mit MGM-Option verwendbar)

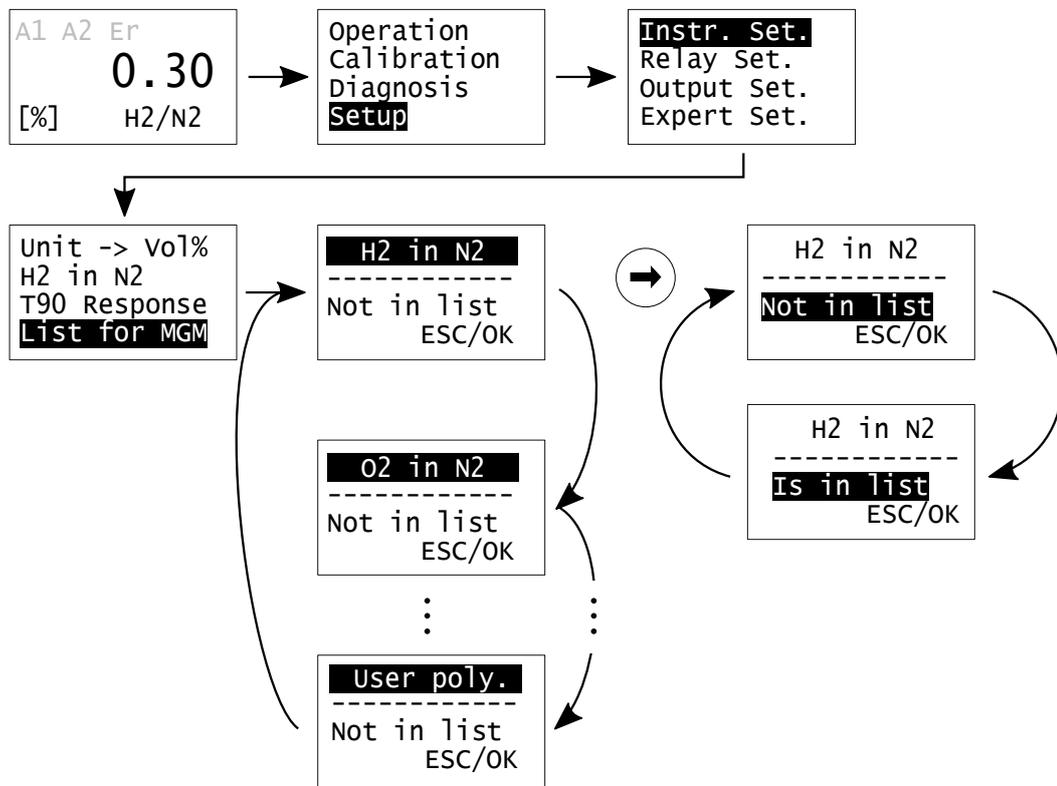
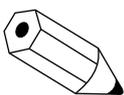


Abbildung 8.5: Gaspaar-Auswahl im Multi Gas Modus

Der vierte Punkt des Instrument-Setups „List for MGM“ erlaubt für Messgeräte mit Multi Gas Mode (MGM) das Erstellen einer Liste von Gaspaaren, die direkt vom Arbeitsbildschirm durch ein Tastenkürzel im Schnellzugriff angewählt werden können. Diese Liste zum Schnellzugriff wird konfiguriert durch das Hinzufügen und Entfernen von Gaspaaren aus der im Messgerät verfügbaren allgemeinen Liste mit bis zu 16 Gaspaaren, die im Multi-Gas-Mode (MGM) gemessen werden können (entsprechend Ihrer Wünsche bei Bestellung des Geräts). Mit der <ENTER> oder der <AUFWÄRTS> können Sie vorwärts/rückwärts durch die Liste der verfügbaren Gase scrollen. „Is in list“ / „Not in list“ zeigt an, dass ein Gaspaar in der Schnellzugriff-Liste ist / nicht in der Liste ist. Einmaliges Drücken der <RECHTS> Taste wählt die dritte Bildschirmzeile aus, mit der <ENTER> Taste kann zwischen „Is in list“ / „Not in list“ umgeschaltet werden. Anschließend kann mit Hilfe der <RECHTS>-Taste „OK“ ausgewählt und durch Drücken von <ENTER> die gemachten Änderungen gespeichert werden.



Zwischen den Gaspaaren in der Schnellzugriffs-Liste kann vom Arbeitsbildschirm (dem Hauptbildschirm mit der Messwertanzeige) mittels eines Tastenkürzels gewechselt werden: Mit <RECHTS> erhalten Sie Zugriff auf die Gaspaare in der Liste. Durch Drücken von <ENTER> wird das nächste Gaspaar in der Schnellzugriffsliste ausgewählt. Nochmaliges Drücken der <RECHTS>-Taste deaktiviert die Auswahl wieder.

8.3 Relais

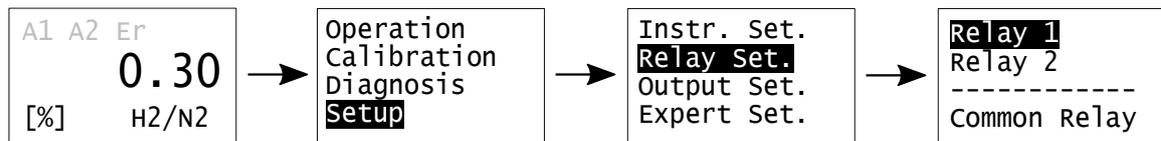
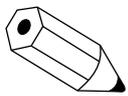


Abbildung 8.6: Auswahl der konfigurierbaren Relais

Im Menü „Relay Set.“ können das Statusalarm-Relais („Common Relay“) und sowie die Relais 1 und 2 konfiguriert werden. Außerdem können für Relais 1 und 2 die Grenzwerte und die Hysterese eingestellt werden. Das Statusrelais zeigt eine Störung des Messgerätes an, außerdem besteht die Möglichkeit, zusätzliche Signalisierungen auch im Statusrelais anzuzeigen. Jedes Relais kann als ausfallsicher oder nicht ausfallsicher konfiguriert werden.



Wenn die Grenzwert-Relais einen Alarm signalisieren, werden die Alarm-Anzeiger „A1“ bzw. „A2“ am Display angezeigt. Die zwei Alarm-Anzeiger und die Grenzwert-Relais sind immer direkt gekoppelt. Wenn das Statusrelais einen Fehler signalisiert, werden immer der Ausfall-Anzeiger (rote LED) auf dem Frontbedienungspanel und der Ausfall-Anzeiger „Er“ am Display aktiv.

8.3.1 Relais 1 Modus

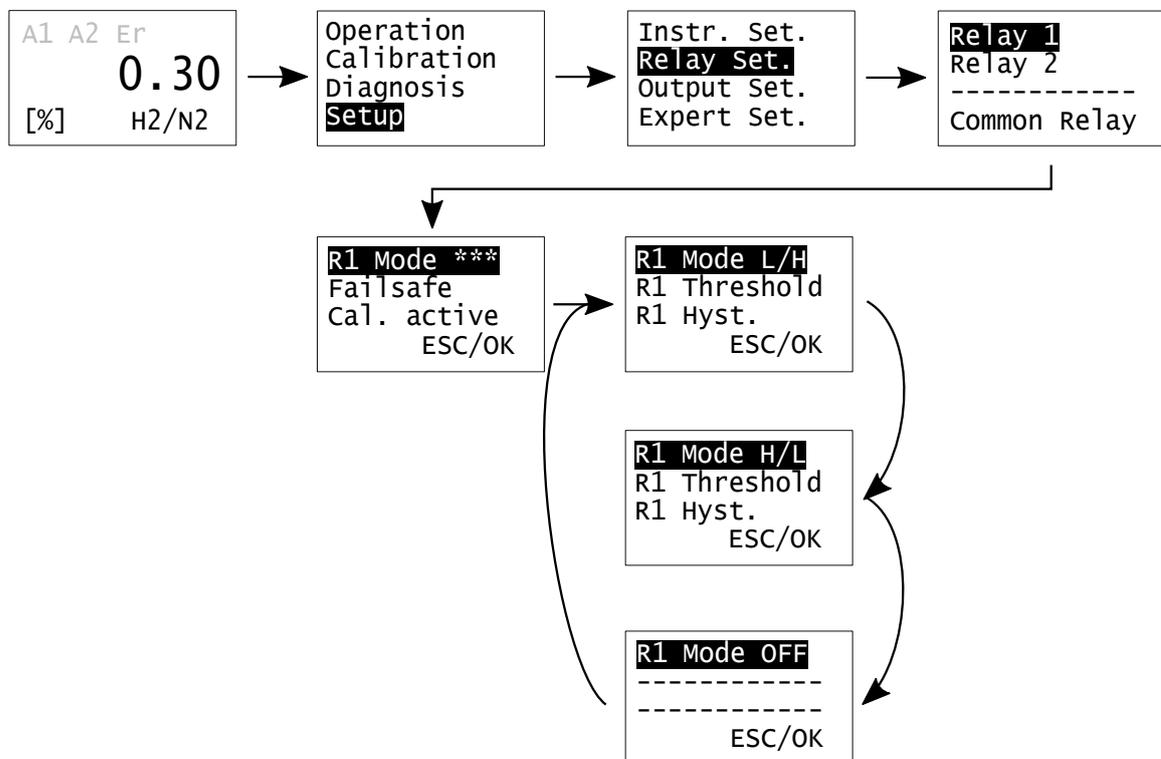


Abbildung 8.7: Relay R1 Modus-Setup

Durch Anwählen von „Relay 1“ und danach von „R1 Mode...“ mit der <ENTER>-Taste kann Relais 1 aktiviert bzw. deaktiviert werden. Im aktiven Zustand kann die Richtung festgelegt werden, in der das Relais anspricht. Drei Modi sind verfügbar:

- “R 1 Mode L/H“: Signalisierung von Low nach High. Erreicht ein steigender Messwert den gesetzten Grenzwert (Threshold), wird ein Alarm ausgelöst bis der Messwert wieder unter den gesetzten Grenzwert minus der eingestellten Hysterese fällt. Der Hysteresewert wird in Prozent des Grenzwertes angegeben, er kann auf 0% gesetzt werden.
- “R 1 Mode H/L“: Signalisierung von High nach Low. Erreicht ein sinkender Messwert den gesetzten Grenzwert (Threshold), wird ein Alarm ausgelöst bis der Messwert wieder über den gesetzten Grenzwert plus der Hysterese steigt. Der Hysteresewert wird in Prozent des Grenzwertes angegeben, er kann auf 0% gesetzt werden.
- “R 1 Mode OFF“: Der Grenzwertalarm ist ausgeschaltet, das Relais wird nicht verwendet.

8.3.2 Relais 1 Grenzwert (Threshold)

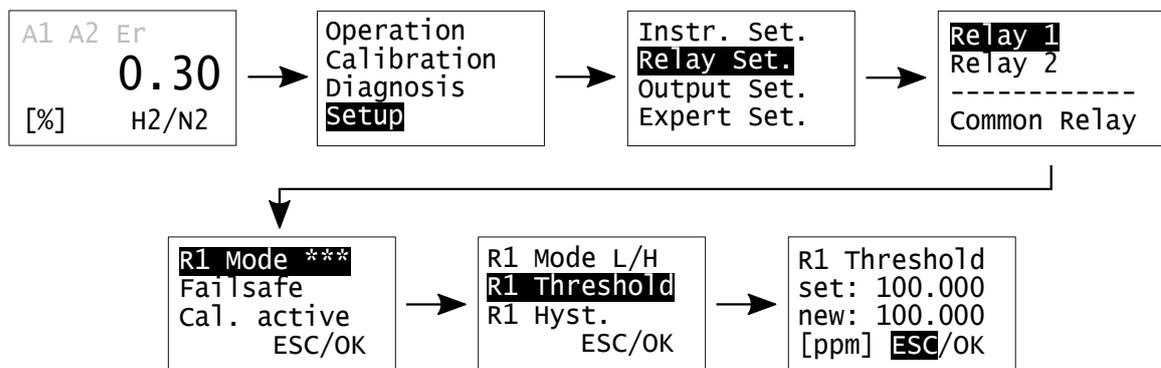


Abbildung 8.8: Menüpfad zur Einstellung des Grenzwertes zur Auslösung von Relais 1

Das R1 Threshold-Menü gibt dem Anwender die Möglichkeit den Grenzwert des Relais in der verwendeten Messeinheit (im gezeigten Beispiel ppm) festzulegen. Der Grenzwert wird als Zahl eingegeben. Die Wahl des Grenzwertes ist unabhängig vom verwendeten Messbereich.

Mit <RECHTS> kann die jeweilige Stelle der Zahl angewählt werden und mit der <AUFWÄRTS>-Taste kann die Ziffer geändert werden. Wählen Sie „OK“ mit <RECHTS> aus und bestätigen Sie mit <ENTER>, um die Änderungen zu speichern und zum vorherigen Menü zurückzukehren. Anwählen von „ESC“ unterbricht die Eingabe und verwirft veränderte Werte.

8.3.3 Relais 1 Hysterese

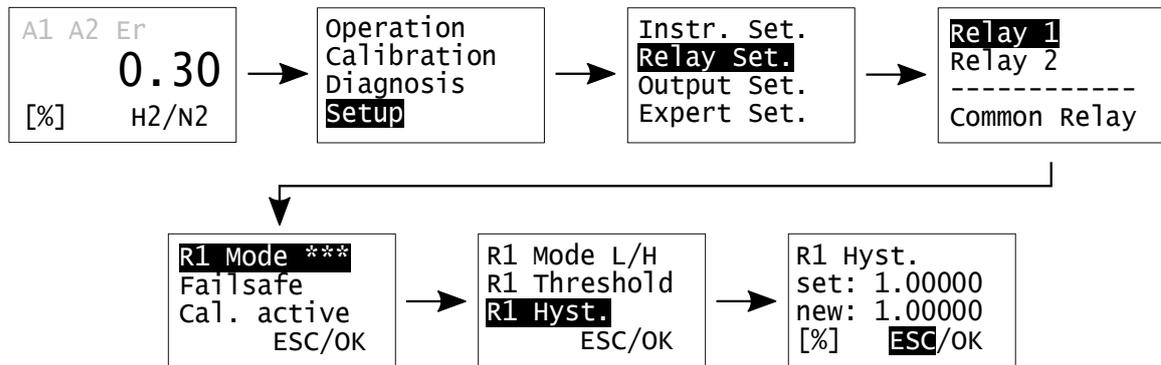


Abbildung 8.9: Einstellung des Hysteresewerts von Relais 1

Im Relais1-Hysterese-Menü ist es möglich, die Hysterese für das Zurücksetzen des Alarms einzustellen. Die Werte werden in Prozent des Grenzwertes angegeben.

Mit <RECHTS> kann die jeweilige Stelle der Zahl angewählt werden und mit der <AUFWÄRTS>-Taste kann die Ziffer geändert werden. Wählen Sie „OK“ mit <RECHTS> aus und bestätigen Sie mit <ENTER>, um die Änderungen zu speichern und zum vorherigen Menü zurückzukehren. Anwählen von „ESC“ unterbricht die Eingabe und verwirft veränderte Werte.

8.3.4 Relais 1 ausfallsicher / nicht ausfallsicher

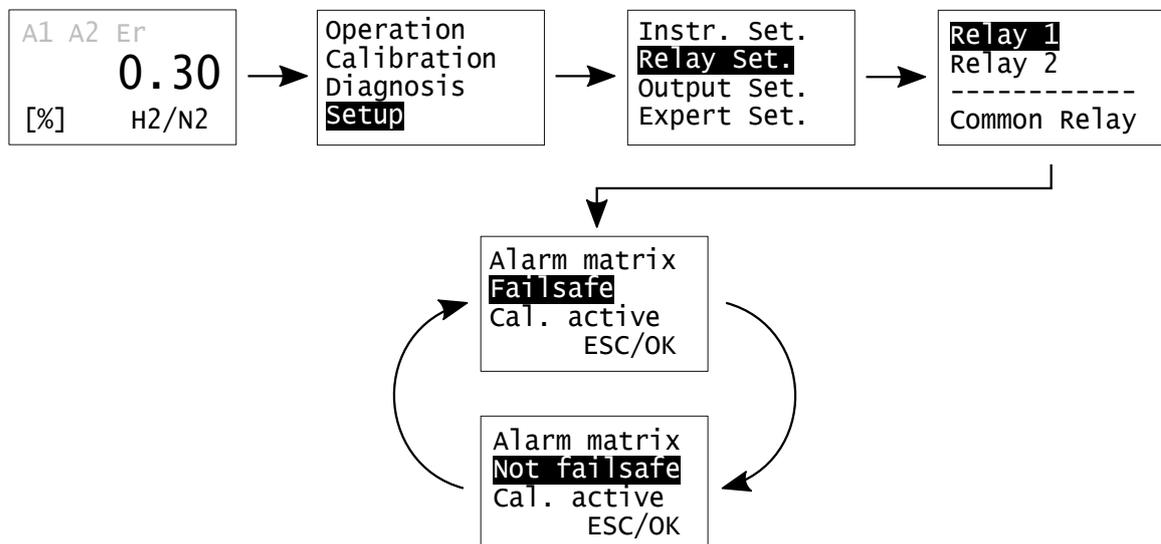


Abbildung 8.10: Relais 1 Failsafe / Not failsafe – ausfallsicher / nicht ausfallsicher

Jeder Grenzwertalarm kann als ausfallsicher oder nicht ausfallsicher (failsafe/not failsafe) konfiguriert werden. Wenn das Relais als „ausfallsicher“ (failsafe) eingestellt ist, ist es im Ruhezustand stromdurchflossen und geschlossen. Ein Alarm wird also sowohl bei Unterbrechung der Versorgungsspannung als auch bei Leitungsunterbrechung zu den Arbeitskontakten signalisiert. Ist die Einstellung des Relais „nicht ausfallsicher“, wird das Relais im Ruhezustand nicht von Strom durchflossen. Ein Alarm

wird also dadurch signalisiert, dass im Auslösefall die Relaispule Spannung erhält. Eine Unterbrechung der Spannungsversorgung des Messgeräts oder ein Kabelbruch zu den Arbeitskontakten kann so nicht signalisiert werden. Wählen Sie die zweite Zeile mit <RECHTS> an und wechseln Sie zwischen den Konfigurationen „Failsafe“ und „Not failsafe“ durch Drücken von <ENTER>. Um die Eingabe wirksam zu machen, wird „OK“ durch dreimaliges Betätigen der <RECHTS>-Taste markiert und mit <ENTER> bestätigt.

8.3.5 Relais 1 aktiv / nicht aktiv während der Kalibrierung

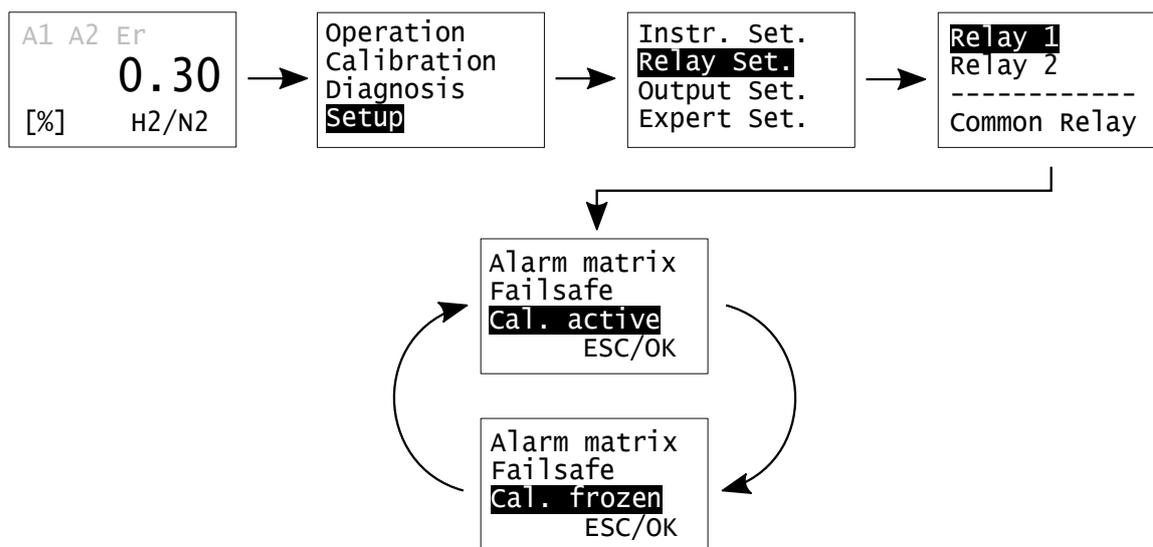


Abbildung 8.11: Einstellung des Relaisverhaltens während des Kalibrierens

Jedes der Relais kann als „Calibration active“ oder „Calibration frozen“ konfiguriert werden. Mit der Einstellung „Cal. frozen“ reagiert das Relais während der Kalibrierung nicht auf eine Änderung des Messwertes. Das Relais bleibt für die Dauer der Kalibrierungsprozedur in dem Zustand, den es vor Beginn der Kalibrierung hatte. Diese Funktion verhindert, dass durch die Kalibriergase Alarme ausgelöst werden. „Cal. active“ bedeutet, dass sich das Relais auch während der Kalibrierung seinen Einstellungen gemäß verhält. Um zwischen „Cal. frozen“ und „Cal. active“ zu wechseln, markieren Sie die dritte Zeile durch die <RECHTS>-Taste und drücken Sie <ENTER>. Um die Änderung wirksam zu machen, wird „OK“ angewählt, dieses ist mit zweimaligem Betätigen der <RECHTS>-Taste möglich, danach wird mit <ENTER> bestätigt.

8.3.6 Relais 2

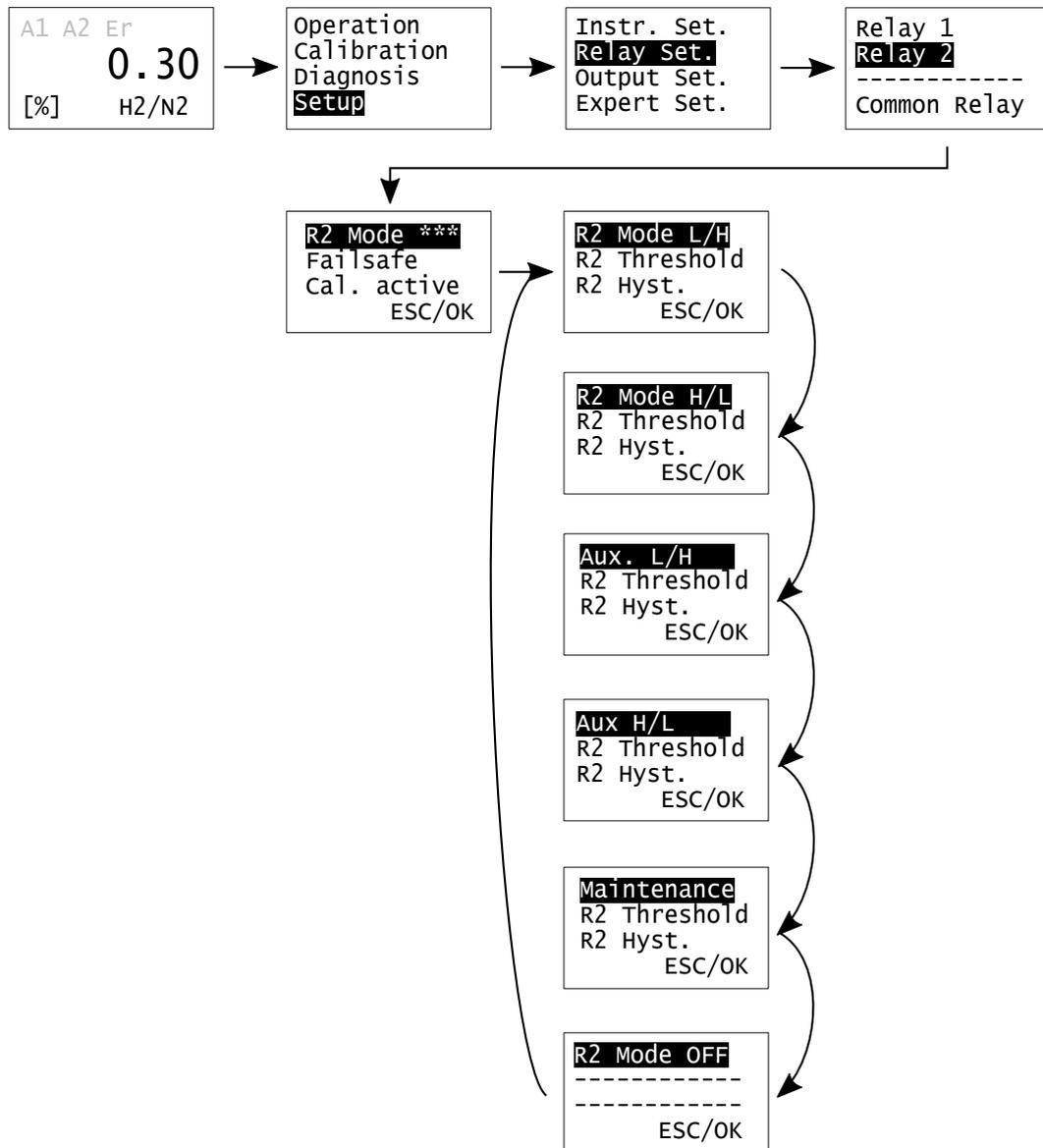


Abbildung 8.12: Relais R2 Modus-Menü

Das Modus-Menü von Relais 2 gleicht dem von Relais 1 (siehe oben). Zusätzlich erlaubt Relais 2 die Anzeige der Alarme „Maintenance“ und „Aux“. „Maintenance“ bietet die Möglichkeit den Wartungsbedarf mit Hilfe von Relais 2 extern zu signalisieren. Der „Maintenance“-Alarm wird immer durch Blinken der gelben Wartungsbedarfs-Anzeige angezeigt. Der FTC300 ist dann immer noch funktionstüchtig, es sollte aber in naher Zukunft eine Wartung durchgeführt werden. „Aux. L/H“ bietet die Möglichkeit, eine Überschreitung des Grenzwerts über den Analoginput 1 zu überwachen. Wird dieser Wert überschritten, zeigt dies der Alarm an. „Aux. H/L“ bietet die Möglichkeit, eine Unterschreitung des Grenzwerts über den Analoginput 1 zu überwachen. Wird der eingegebene Wert unterschritten, zeigt dies der Alarm an. Alle anderen Einstellungen von Relais 2 können in der gleichen Weise wie die Einstellungen von Relais 1 durchgeführt werden (siehe Abschnitte 8.3.1 bis 8.3.5).

8.3.7 Statusrelais

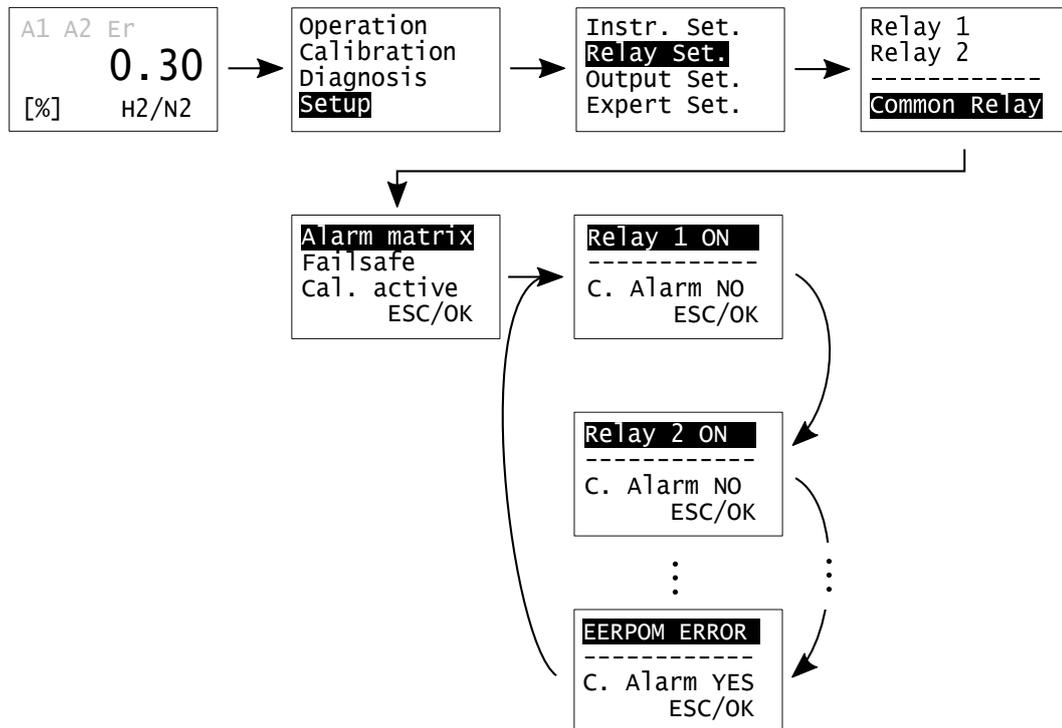


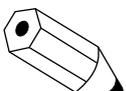
Abbildung 8.13: Einstellmöglichkeiten des Statusrelais

Das Statusrelais kann so eingestellt werden, dass es durch einen oder mehrere der folgenden Fehler ausgelöst wird:

- Grenzwert-Alarm der Relais 1 und / oder 2
- externer Fehler
- interne Gerätefehler (siehe Kapitel 9 "Anhang: Fehlerbeschreibung und Behebung")

Im Untermenü „Alarm matrix“ kann die Auswahl der internen Fehler getroffen werden, welche das Statusrelais auslösen. Zusätzlich können durch „RELAY2 ON“ und „RELAY1 ON“ die von Relais 1 und Relais 2 ausgelösten Grenzwertalarme mit dem Statusrelais verbunden werden. Wenn in der dritten Bildschirmzeile „C. Alarm Yes“ gesetzt ist, löst das angezeigte Relais/der angezeigte Fehler (1. Bildschirmzeile) das Statusrelais aus.

Die <AUFWÄRTS>-Taste wechselt zum nächsten Relais oder Fehler in der Liste. Soll die Reaktion auf einen angewählten Fehler konfiguriert werden, muss die dritte Bildschirmzeile durch Drücken von der <RECHTS>-Taste angewählt werden. Drücken der <ENTER>-Taste wechselt zwischen den Einstellungen „C. Alarm? NO“ und „C. Alarm? YES“. Um die Änderungen wirksam zu machen, wird „OK“ mit Hilfe der <RECHTS>-Taste angewählt und mit <ENTER> bestätigt.



In den Standard-Voreinstellungen wird das Statusrelais nur durch die internen Gerätefehler (siehe Kapitel 9) ausgelöst.

8.4 Analogausgang-Einstellung

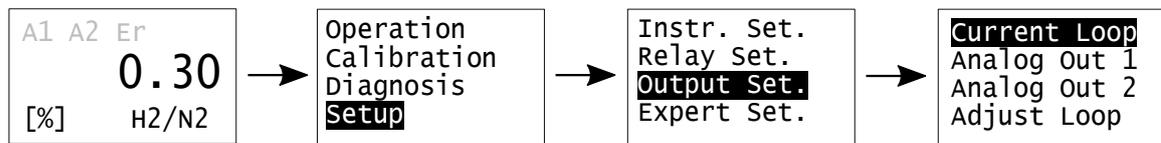


Abbildung 8.14: Menü zur Einstellung der Analogausgänge

Der FTC300 ist mit drei analogen Ausgängen ausgestattet. Der „Current Loop“ ist ein galvanisch getrennter Stromausgang. „Analog Out 1“ und „Analog Out 2“ sind galvanisch nicht getrennte 0 bis 10V Ausgänge. Im Menü „Output Setup“ können die analogen Ausgangssignale konfiguriert werden.

8.4.1 Stromausgangs-Modi und Einstellung des Messbereiches

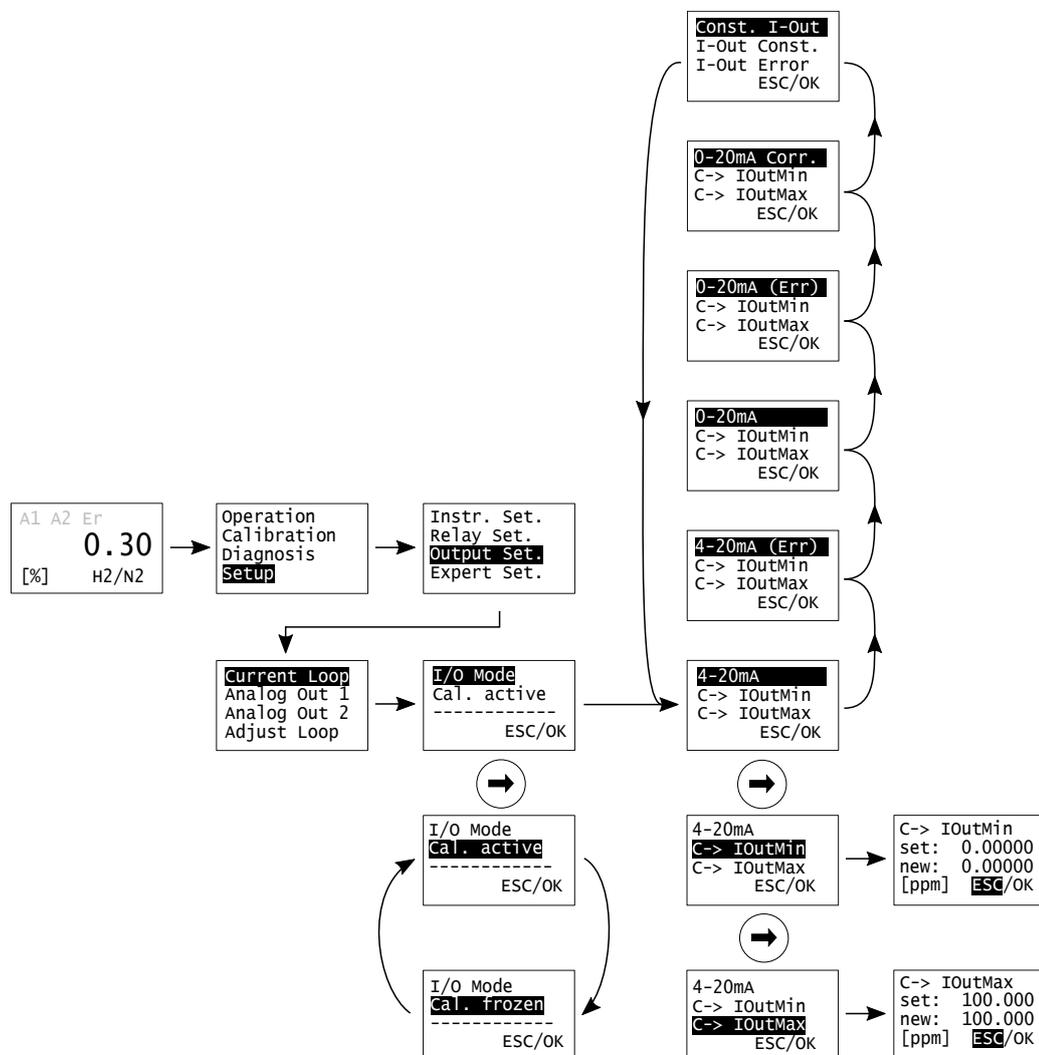


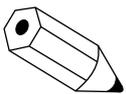
Abbildung 8.15: Stromausgang-Einstellungen

Im „Current Loop“-Menü kann der Ausgangsstrom auf 4-20mA oder 0-20mA eingestellt werden.

Ebenfalls können der abzubildende Messbereich und der Ausgangsstrom im Fehlerfall festgelegt werden.

Die folgenden Modi sind verfügbar:

- "I/O Mode, 4-20mA": Der Messbereich wird auf einen Ausgangsstrom von 4 mA bis 20 mA abgebildet. 4 mA entspricht dem Anfang des Messbereichs, welcher in "C-> IoutMin" eingestellt wurde. 20 mA entsprechen dem Ende des Messbereichs, wie er in "C-> IoutMax" eingestellt wurde.
- "I/O Mode, 4-20mA (Err)": Dieser Modus funktioniert ähnlich wie der zuvor beschriebene, nur nimmt der Ausgangsstrom im Falle eines Fehlers einen festgelegten Wert an (Standardeinstellung: 3 mA). Wenn Sie den Fehlerstrom ändern möchten, wechseln Sie in den "Const. I-Out"-Modus und geben einen an Ihre Anwendung angepassten Fehlerstrom im Untermenü "I-Out Error" ein. Wechseln Sie dann zurück zu "I/O Mode, 4-20mA (Err)".
- "I/O Mode, 0-20mA": Der Messbereich wird auf einen Ausgangsstrom von 0 mA bis 20 mA abgebildet. 0 mA entspricht dem Anfang des Messbereichs, welcher in "C-> IoutMin" eingestellt wurde. 20 mA entsprechen dem Ende des Messbereichs, wie er in "C-> IoutMax" eingestellt wurde.
- "I/O Mode, 0-20mA (Err)": Dieser Modus funktioniert wie "I/O Mode, 4-20mA (Err)", jedoch in einem Bereich von 0-20mA. Bitte beachten Sie, dass die Standardeinstellung für den Fehlerstrom 3 mA beträgt und somit im Messbereich liegt. Der Fehlerstrom kann auf einen anderen Wert (zwischen 0 mA und 22.0 mA) gestellt werden, siehe "I/O Mode, 4-20mA (Err)".
- "I/O Mode, 0-20mA (Corr.)": Dieser Modus ist zu verwenden, wenn bei einem Stromfluss von 20 mA ein 0 V bis 10 V Spannungsabfall an einem 510 Ohm Widerstand gewünscht ist.
- "Const. I-Out" : Der Stromausgang gibt einen konstanten Strom, eingestellt im Menüpunkt "I-Out Const", aus. Dieser Modus und ein Wert von 0.0 mA werden empfohlen, wenn der Stromausgang nicht verwendet wird.



Der Strom für die Anzeige von Fehlern sollte so eingestellt werden, dass er außerhalb des Messbereichs liegt. Die Standardeinstellung für die Fehleranzeige beträgt 3 mA, Werte zwischen 0 und 22 mA können eingestellt werden.

Wenn „Cal. active“ eingestellt ist, wird das aktuelle Messsignal auch während der Kalibrierung am Stromausgang ausgegeben. Wenn „Cal. frozen“ angewählt ist, wird der Ausgangsstrom während der Kalibrierung auf den letzten aktuell gemessenen Wert vor der Kalibrierung eingestellt. Nach Beenden der Kalibrierung wird das aktuelle Messsignal wieder am Stromausgang gezeigt.



Der Stromausgang kann auf Anfrage in einen 0 bis 10 V Ausgang umgewandelt werden. In diesem Fall sind die 0 bis 20 mA Einstellungen zu verwenden, wobei 20 mA dann 10V entsprechen.

8.4.2 Analogausgang 1

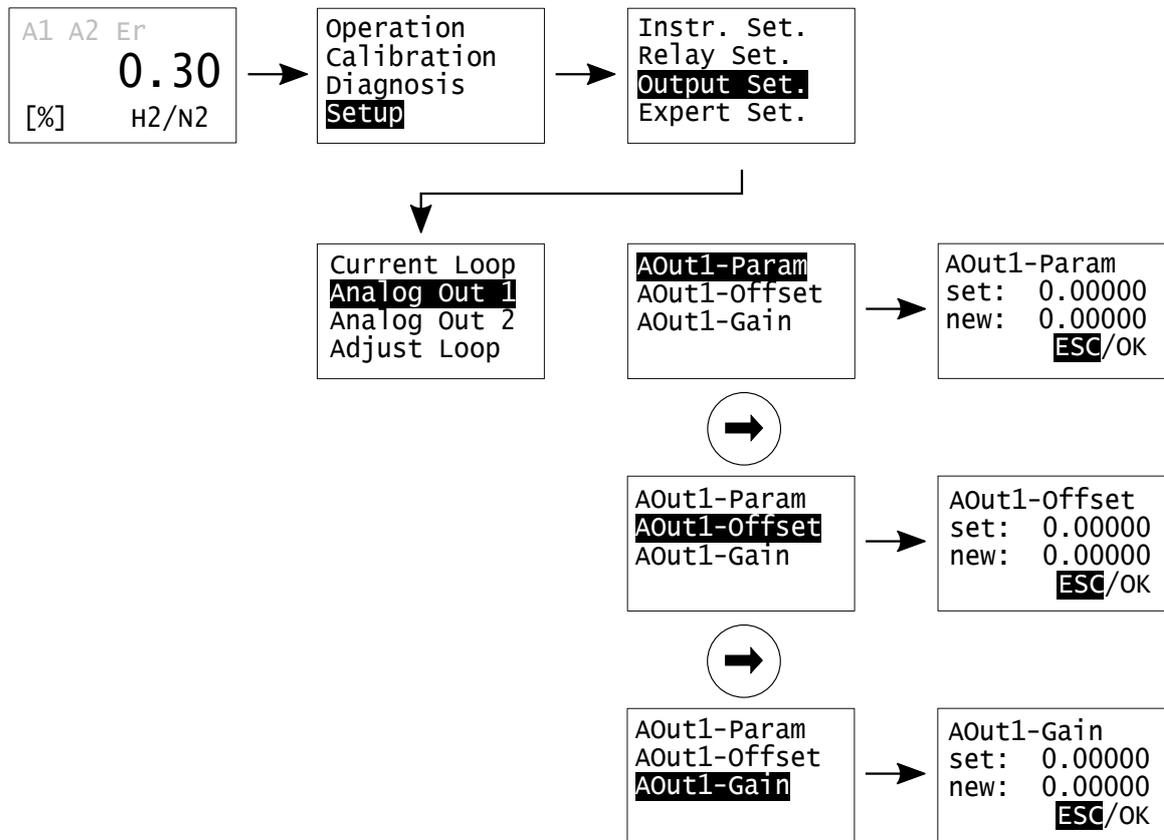


Abbildung 8.16: Einstellungen von Analogausgang 1

Der Analogausgang 1 ist ein nicht galvanisch getrennter 0 bis 10V Ausgang. Der Innenwiderstand der angeschlossenen Last sollte größer als 1000 Ohm sein.

Verschiedene Parameter können über den Analogausgang ausgegeben werden. Im „AOutParameter“-Menü wird eingestellt, welches Signal auf den Ausgang abgebildet wird. Ein Wert von 1.00000 steht für das linearisierte Messsignal in ppm. Bitte kontaktieren Sie bei Bedarf Messkonzept für eine Liste der zur Verfügung stehenden Einstellungen für ihr Gerät.

Sie können das auszugebende Signal am Analogausgang innerhalb des Bereiches von 0 bis 10V linear skalieren. Die Werte „AOut1-Offset“ und „AOut1-Gain“, die im Untermenü eingestellt werden können, verändern das Ausgangssignal wie folgt:

$$\text{Ausgangssignal} = \text{AOut1Gain} \cdot \text{Wert} + \text{AOut1Offset}$$

8.4.3 Analogausgang 2

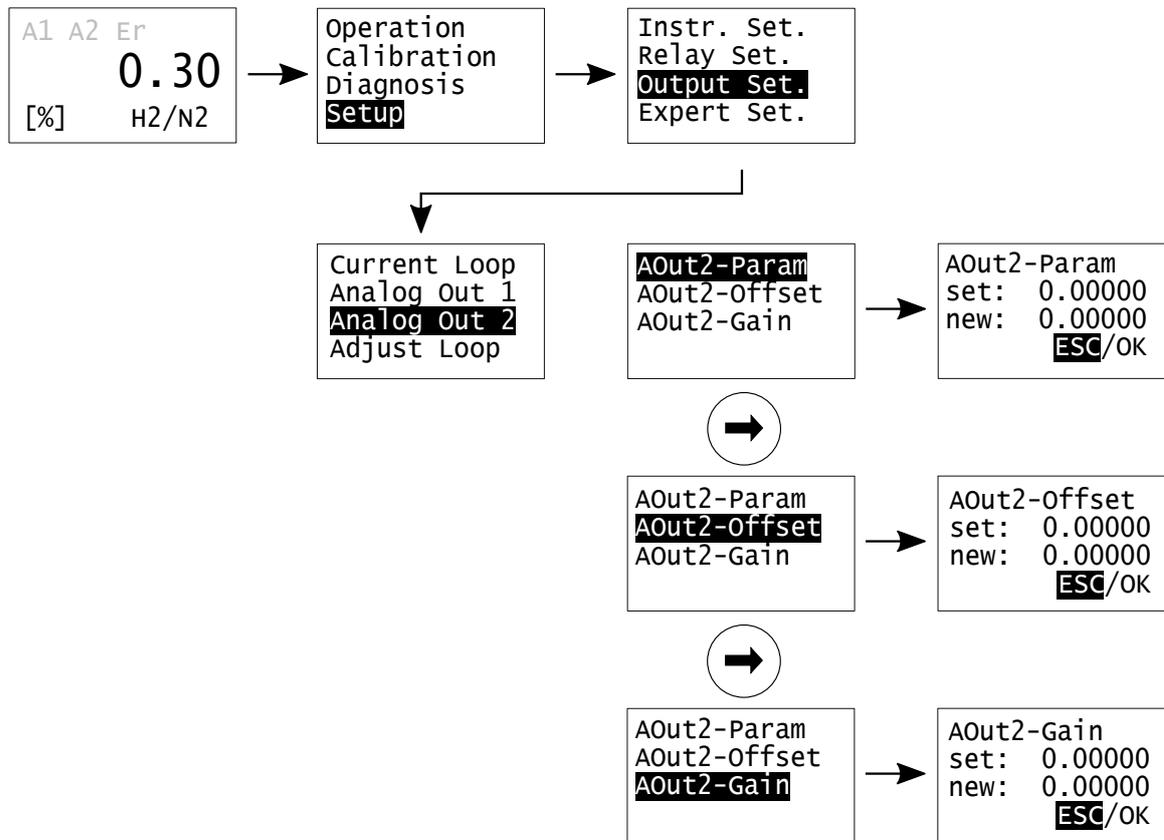


Abbildung 8.17: Einstellungen von Analogausgang 2

Die Einstellmöglichkeiten des Analogausgangs 2, welcher ebenfalls ein nicht galvanisch getrennter 0 bis 10V Ausgang ist, entsprechen denen des Analogausgang 1.

8.4.4 Abgleich des Stromausgangs

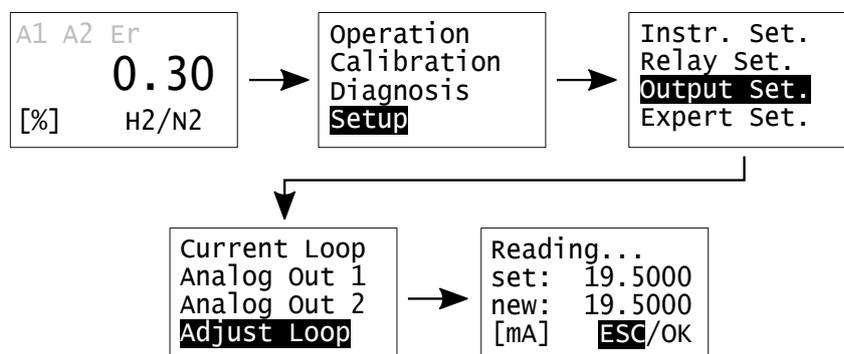


Abbildung 8.18: "Adjust Loop" – Abgleich des Stromausgangs

Dieses Menü gibt dem Anwender die Möglichkeit, den Stromausgang abzugleichen. Bei Anwahl des Menüs wird ein Strom ausgegeben, der nominal 19,50mA betragen soll. Dieser ist mit einem

Kalibrator oder einem Multimeter nachzumessen. Beträgt der gemessene Wert 19,50mA, kann der Abgleich mittels Anwahl von "ESC" beendet werden.

Beträgt der gemessene Wert nicht 19,50mA, ist der durch den Kalibrator oder das Multimeter angezeigte Wert im Menü „Reading“ einzugeben. Mit <RECHTS> können Sie die jeweilige Stelle der Zahl anwählen und mit der <AUFWÄRTS>-Taste eine markierte Ziffer ändern. Wählen Sie "OK" aus, und bestätigen Sie mit <ENTER>, um den Abgleich durchzuführen. Nach erfolgtem Abgleich sollte das gemessene Signal 19,50 mA betragen.

8.5 Experten-Setup

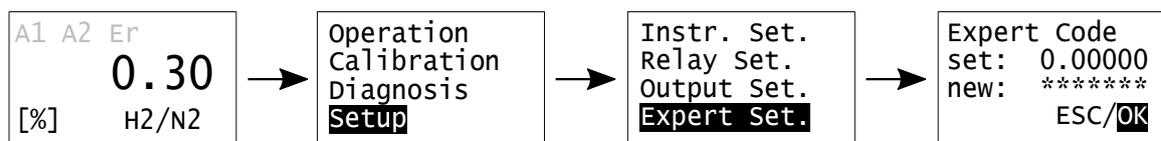


Abbildung 8.19: Zugang zum Experten-Setup

Das Experten-Setup erlaubt eine Reihe von Aktionen, die nur von fortgeschrittenen Anwendern oder Experten durchgeführt werden sollten:

- Einstellen und Ändern aller Parameter
- Reset auf Werkseinstellungen
- Ändern des "Operator Code" und des "Expert Code"
- Wechsel zwischen Normalmodus und Sicherheitsmodus (Operator Code-Abfrage vor Änderungen am Gerät)
- Simulation von Alarmzuständen und Analogausgängen



Dieses Menü ist für fortgeschrittene Anwender oder Experten vorgesehen und darf nicht von normalen Anwendern benutzt werden. Es liegt in der Verantwortung des Experten die Parameter korrekt einzustellen. Der voreingestellte Zugangscode für das Experten Setup ist 222.000.

8.5.1 Parameter

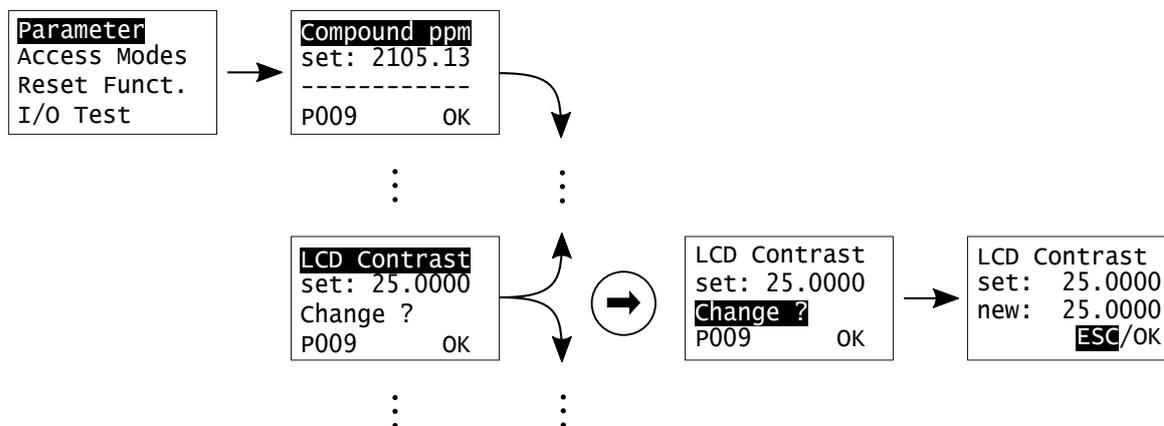


Abbildung 8.20: Zugriff auf Parameter im Experten-Modus

Die Konfiguration des FTC300 ist in einer internen Parameterliste abgebildet. Die Werte dieser Parameter legen sämtliche Einstellungen und Funktionen des Messgerätes fest. Nicht alle Parameter sind veränderbar (bspws. Sensor- und Ausgabedaten wie der momentan gemessenen Messgaskonzentration "Compound ppm"). Sie können vorwärts durch die Parameterliste scrollen, indem Sie <ENTER> drücken (Rückwärts mit der <AUFWÄRTS> Taste). Ist ein Parameter veränderbar, so zeigt die dritte Zeile "Change?" ("Ändern?"). Sie können den ausgewählten Parameter ändern, indem Sie die dritte Zeile mit <RECHTS> anwählen und <ENTER> drücken. Nun erscheint das Untermenü zur Zahleneingabe, um die Änderung durchzuführen. Die Eingabe der Nummern erfolgt durch das Anwählen der jeweiligen Ziffer mit <RECHTS> und deren Änderung mit der <AUFWÄRTS>-Taste. Um das Expertenlevel-Parametermenü zu verlassen, markieren Sie "OK" und drücken Sie <ENTER>.



Das Ändern des Wertes eines Parameters in unsachgemäßer Weise kann zu falschen Messwerten, gravierenden Fehlfunktionen oder sogar zur dauerhaften Beschädigung des Gerätes führen.

8.5.2 Zugangsmodi

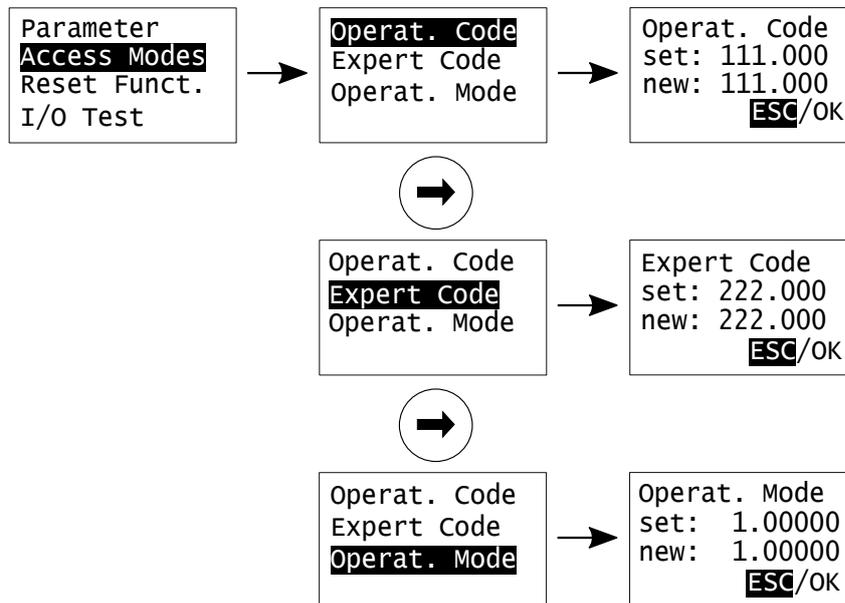


Abbildung 8.21: Zugangs-codes und Zugangs-Modi Menü

Im Zugangscodemenü "Access Modes" kann der Experte den Operatorcode und den Expertencode ändern. Der Expertencode wird beim Öffnen des Experten-Setups abgefragt. Der Operatorcode wird nur benötigt, wenn der Sicherheitsmodus aktiv ist. Dann wird der Operatorcode beim Anwählen der Menüs abgefragt. Der Betriebsmodus ("Mode Set") "1.00000" entspricht dem Normalmodus. Alle Menüs und Konfigurationen - außer dem Experten-Setup - sind direkt zugänglich. Der Betriebsmodus ("Mode Set") "3.00000" entspricht dem Sicherheitsmodus. Im Sicherheitsmodus verlangt jede Änderung am Messgerät eine manuelle Eingabe des aktuellen Operatorcodes.

8.5.3 Resetfunktionen

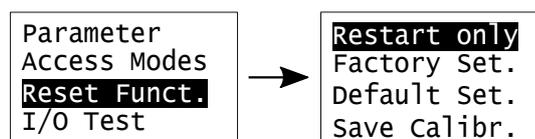
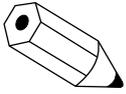


Abbildung 8.22: Reset Funktionen Menü

Dieses Menü bietet dem Experten drei verschiedene Reset-Arten und die Möglichkeit, die aktuellen Kalibrierungsparameter permanent in den Werkeinstellungen („Factory Set.“) zu speichern:

- "Restart only": Führt einen einfachen Neustart der Software durch,
- "Factory Set.": Setzt alle Parameter auf die Werkeinstellungswerte zurück,
- "Default Set.": Setzt alle Parameter auf Platzhalter zurück. Diese Werte haben keine Relevanz für den Messbetrieb, deshalb sollte diese Funktion niemals ausgeführt werden. **ACHTUNG:** Nach diesem Reset ist das ordnungsgemäße Arbeiten des Messgerätes nicht mehr gewährleistet.

- "Save Calibration": Speichert die für die Kalibrierung relevanten Parameter in den Permanent-Speicher und macht sie durch die Factory Settings später wieder abrufbar



Nach einem Reset auf die Werkeinstellungswerte kann eine neue Kalibrierung notwendig sein. Dies ist der Fall, wenn vorher eine Kalibrierung durchgeführt wurde und die neuen Parameter nicht in den Factory Settings gespeichert wurden.



Funktioniert das Gerät nach einem (entgegen der hier gegebenen Warnung) durchgeführten "Default Set." nicht mehr ordnungsgemäß, müssen die korrekten Parameter bekannt sein (kontaktieren Sie Messkonzept) und manuell eingegeben werden (siehe Abschnitt 8.5.1 oder die Gebrauchsanweisung von SetApp, zu finden auf www.messkonzept.de). Außerdem muss das Messgerät neu kalibriert werden.

8.5.4 Test der Relais, Analogausgänge und Anschlüsse

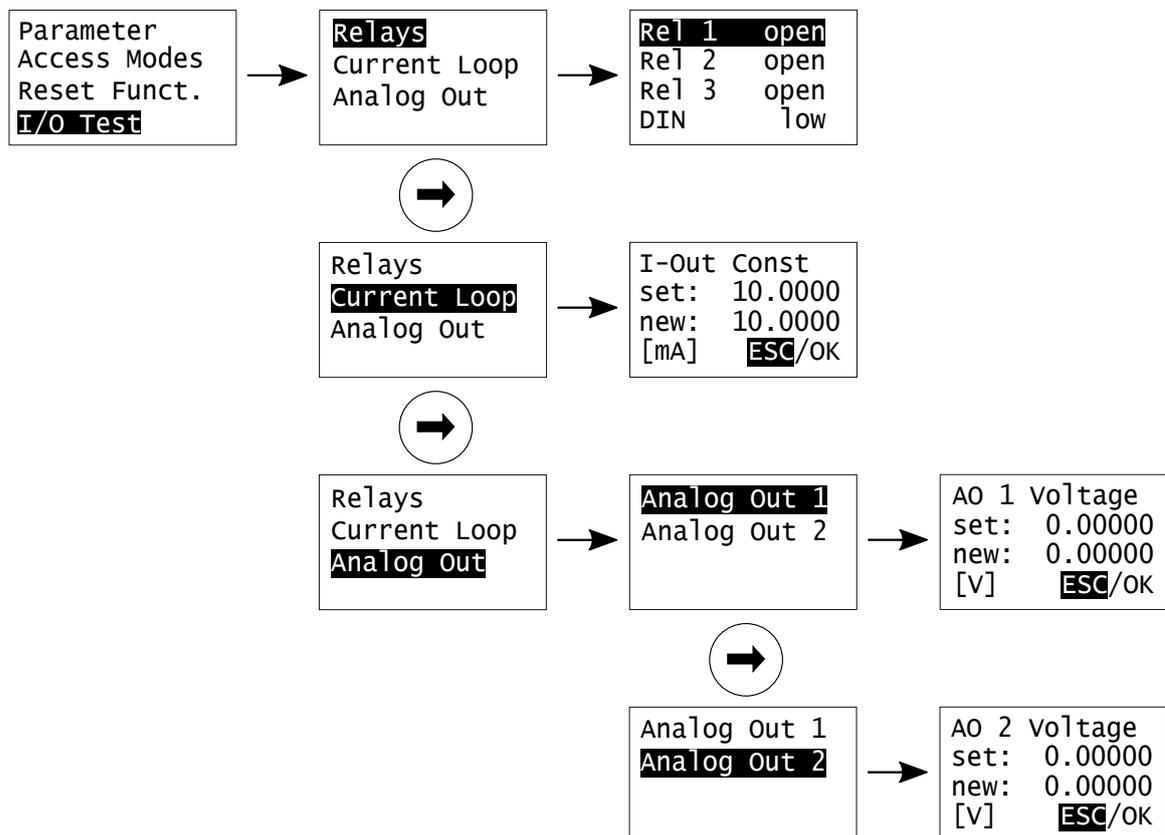


Abbildung 8.23: Analoger I/O-Test

Das I/O-Testmenü bietet dem Experten verschiedene Funktionen um definierte Systemzustände einzustellen und ggf. nachgeschaltete Geräte zu testen:

- Relais 1 (Rel 1) (offen/geschlossen)
- Relais 2 (Rel 2) (offen/geschlossen)

- Statusrelais (Rel 3) (offen/geschlossen)
- Strom am Stromausgang
- Spannung an Analogausgang 1
- Spannung an Analogausgang 2

Liegt am digitalen Eingang "DIN" eine Spannung unter 4,6V an, wird dies als "low" angezeigt, eine Spannung über 11,4V wird als "high" angezeigt. Im Untermenü "I-Out-Const" kann ein Stromwert zwischen 0mA und 22mA eingegeben werden. Dieser Wert entspricht dem konstanten Strom den das Messgerät ausgibt.



Alle analogen Ausgangstestsignale liegen permanent an, bis das I/O- bzw. die A/O-Testmenüs verlassen werden. Es liegt in der Verantwortung des Experten sicherzustellen, dass der Tests der Analogausgänge nicht die extern angeschlossenen Systeme und Prozesse beschädigt oder stört.

Kapitel 9

Anhang: Fehlerbeschreibung und Behebung

In diesem Anhang ist eine Liste möglicher Fehlermeldungen (siehe Abschnitt 7.2) des FTC300 zu finden.

Im Fall einer Fehleranzeige auf Ihrem Gerät, sehen Sie bitte in der folgenden Liste nach, welche Maßnahmen im Fehlerfall angeraten sind, um Fehlerursachen zu beseitigen. Sollte dies nicht bei Ihnen vor Ort möglich sein, kontaktieren Sie bitte Messkonzept und beschreiben die Umstände, die zum Fehler geführt haben. Einige Probleme lassen sich mittels Fernwartung lösen.

Sollte der Fehler weiterhin bestehen, können Sie von Messkonzept gebeten werden, Ihr Gerät einzuschicken. Bitte beachten Sie beim Einsenden des Geräts folgende Punkte:

- Verschließen Sie die Gasanschlüsse, um die im Gerät befindlichen Gasleitungen sauber zu halten. Nutzen Sie, sofern noch vorhanden, die schwarzen Schutzkappen, die bei Auslieferung auf die Anschlüsse gesteckt waren.
- Verpacken Sie das Gerät sicher und stoßfest. Nutzen Sie, sofern vorhanden, die Verpackung, in welcher Sie das Gerät bei Auslieferung erhalten haben.
- Bitte fügen Sie dem Paket eine kurze Fehlerbeschreibung und / oder einen Verweis auf einen vorherigen E-Mail-Kontakt bei.



Öffnen Sie niemals das Gehäuse des FTC300. Ihr Anspruch auf Gewährleistung erlischt, wenn das Gehäuse geöffnet wurde. Versuchen Sie nicht eigenhändig Reparaturen am Gerät durchzuführen!

Angezeigte Meldung	Grund	Erlaubter Bereich	Fehlerbehebung
EEPROM ERROR	Fehler beim Lesen oder Schreiben von Daten auf oder von dem internen FLASH-EEPROM	-	Wiederholen Sie den Vorgang. Wenn der Fehler erneut auftritt, schicken Sie das Messgerät zurück an Messkonzept.
CAL GAIN ER	Nach der Kalibrierung der Steigung (gain) überschreitet der Wert den erlaubten Bereich	0.5-1.5	Überprüfen Sie, ob das verwendete Kalibriergas mit dem im Menü eingestellten übereinstimmt und dieses Gas tatsächlich während der Kalibrierung im Messgerät ist. Wiederholen Sie die Kalibrierung. Wenn der Fehler erneut auftritt, schicken Sie das Messgerät zurück an Messkonzept.
CAL OFFS ER	Nach der Kalibrierung des Achsenabschnitts (offset) überschreitet der Wert den erlaubten Bereich.	100 mV	<i>Siehe CAL GAIN ER.</i>
CAL DEV ER	Nach der Kalibrierung überschreitet der Wert, der nachgezogen wurde, die erlaubte Änderung zur letzten Kalibrierung.	50000 ppm	<i>Siehe CAL GAIN ER.</i>

Angezeigte Meldung	Grund	Erlaubter Bereich	Fehlerbehebung
CAL VAR ER	Erlaubte Signal-Schwankungsbreite wird während der Kalibrierung überschritten.	1000ppm	Wiederholen Sie die Kalibrierung. Überprüfen Sie, ob während der Kalibrierung vor der 10s Datenaufnahme-Phase (sampling) das Messsignal stabil ist. Fluktuationen, z.B. durch starke Pumpstöße, oder noch nicht beendeter Signal-Einlauf könnten Ursache für die Instabilität sein. Wiederholen Sie die Kalibrierung, falls die erneute Messung wieder fehlerhaft ist, schicken Sie das Messgerät zurück an Messkonzept.
BT MIN ER	Blocktemperatur unterhalb des eingestellten Wertes	SetTemp-0.6K	Das Messgerät ist noch im Einlauf (Überschwinger) oder eine schlagartige Veränderung der Umgebungstemperatur oder der Gasströmung hat den Regler gestört. Warten Sie bis der Temperaturregler seinen Sollwert stabil erreicht hat. Das Messgerät ist in einem Bereich außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur angebracht oder es wird zu heißes Gas eingebracht. Spezifikationen einhalten. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, schicken Sie das Messgerät zurück an Messkonzept.
BT MAX ER	Block-Temperatur oberhalb des eingestellten Bereiches	SetTemp+0.6K	<i>Siehe BT MIN ER.</i>
BU MIN ER	Brückenspannung unterhalb des erlaubten Wertes	1V	Schicken Sie das Messgerät unter Angabe der Fehlermeldung zurück an Messkonzept.

Angezeigte Meldung	Grund	Erlaubter Bereich	Fehlerbehebung
BU MAX ER	Brückenspannung oberhalb des erlaubten Wertes	11V	Schicken Sie das Messgerät unter Angabe der Fehlermeldung zurück an Messkonzept.
TC MIN ER	TC-Signal unterhalb des minimalen Wertes	500mV	Schicken Sie das Messgerät unter Angabe der Fehlermeldung zurück an Messkonzept.
TC MAX ER	TC-Signal oberhalb des maximalen Wertes	7000mV	Schicken Sie das Messgerät mit Angabe der Fehlermeldung zurück an Messkonzept.
EXT. ERROR	Über "DIN" eingespeistes Statussignal (0V=kein Fehler, +24V=Fehler)	Signal <14V	Kontrollieren Sie die externen Einheiten, die hiermit überwacht werden. Zum Beispiel kann es sich um einen Durchflussmesser mit elektrischem Grenzkontakt handeln, der eine Strömungsunterschreitung meldet.

Tabelle 9.1: Beschreibung von Fehlermeldungen

Kapitel 10

Anhang: Technische Daten

10.1 Wärmeleitfähigkeitsmessung

Eigenschaft	Bereich / Genauigkeit
Linearität	< 1 % des Messbereichs
Aufwärmzeit	Etwa 20 min; Bis zu 1 h für Messungen in kleinen Messbereichen
Flussrate	10 l/h - 150 l/h, 60 l/h - 80 l/h (empfohlen)
T90-Zeit	< 1 sec bei Flussraten größer 60 l/h (oder je nach Benutzereinstellung der T90-Fiter Zeit)
Signalrauschen	< 0.5 % des kleinsten Messbereichs
Drift am Nullpunkt	< 2 % des kleinsten Messbereichs pro Woche
Wiederholbarkeit	< 1 % des Messbereichs
Abweichung bei Änderung der Umgebungstemperatur	< 1 % des kleinsten Messbereichs pro 10 K Temperaturänderung
Abweichung bei Änderung der Flussrate bei 80 l/h	< 1 % des kleinsten Messbereichs pro 10 l/h
Abweichung bei Druckänderung (800 hPa < p < 1200 hPa)	< 1 % des kleinsten Messbereichs pro 10 hPa

Tabelle 10.1: Spezifikationen der Wärmeleitfähigkeitsmessung

10.2 Elektrische Spezifikationen

Teilfunktion / Schnittstelle	Eigenschaft	Wert
Display	128 x 64 Pixel LCD	
Bedientasten	3 Kurzhubtaster	
Analogeingang 1/2	Spannungsbereich:	0 bis 10 V
	Bezugspotential:	Erde
	Eingangswiderstand:	etwa 50 k Ω
	Auflösung	24 bit
Stromausgang	Signalstrom:	0/4 bis 20 mA
	Bezugspotential:	galvanisch getrennt, max. ± 500 V gegen Erde
	Bürde:	max. 800 Ω
	Auflösung:	16 bit
Analogausgang 1/2	Spannungsbereich:	0 bis 10 V
	Bezugspotential:	Erde
	Lastwiderstand:	min. 10 k Ω
	Auflösung:	16 bit
Relais 1/2/3	Maximale Spannung:	30 V
	Schaltstrom:	0.5 A (max.)
	Schaltleistung:	10 W (max.)
	Bezugspotential:	galvanisch getrennt, max. ± 500 V gegen Erde
Spannungsversorgung	Spannungsbereich:	24 \pm 6 V DC
	Maximalstrom:	1 A
	Typische Stromaufnahme:	500 mA
	Schutzmaßnahme:	PELV (Protective Extra Low Voltage)
Digitale Schnittstelle	Typ:	RS-232
	Baud-Rate:	19.2 kbaud
	Daten:	8 bit
	Parität:	Keine
	Stop:	1
	Flusskontrolle	Keine
	Bezugspotential:	Erde

Tabelle 10.2: Elektrische Spezifikationen

10.3 Zulässige Eigenschaften der zu messenden Probe

Messgasdruck	Standardausführung: max. 20 bar abs. mit Flussmessung: max. 2 bar abs. für brennbare Gase: max. 3 bar abs.
Gastemperatur	Bei 60 l/h: - max. 80 °C bei 25 °C Umgebungstemperatur - max. 50 °C bei 50 °C Umgebungstemperatur
Explosionsfähigkeit	nicht explosionsfähig, außer mit speziellen Schutzeinrichtungen
Staub, Aerosole, Ölnebel	zu vermeiden (bspws. über Abscheider/Filter)
korrosive Gase	nur mit korrosionstoleranter Ausführung
Feuchte oder Tröpfchen	keine Taupunktunterschreitung im Messweg, kleine Mengen tolerierbar mit Filter zum Schutz vor Kondensat und Staub

Tabelle 10.3: Umgebungsbedingungen

10.4 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur:	-20 °C bis 50 °C (-4 °F bis 122 °F) oder wenn Gehäuse mit Glaskugeln befüllt: -5 °C bis 50 °C (23 °F bis 122 °F)
Lagertemperatur:	-25 °C bis 70 °C (-15 °F bis 160 °F) (nicht kondensierend)
Schutzklasse	IP 65 (alle Buchsen mit Stecker und/oder Schutzkappen versehen)

Tabelle 10.4: Umgebungsbedingungen

10.5 Maße

Abmessungen:	Tiefe: 85 mm Breite: 144 mm Höhe: 80 mm ohne Anschlüsse
Gewicht:	max. 1800 g
Befestigung:	Wandmontage

Tabelle 10.5: Maße

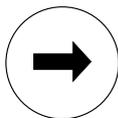
Kapitel 11

Anhang: Menübaum des FTC300

Der auf den nächsten Seiten zu sehende Menübaum bietet eine Übersicht über alle Menüs der Firmware des FTC300. Der Menübaum beginnt, genau wie die meisten der in dieser Gebrauchsanweisung gezeigten Menüpfade, beim Arbeitsbildschirm (markiert mit dem Wort "Start"). Auf dem Arbeitsbildschirm wird die aktuell gemessene Gaszusammensetzung angezeigt.

Die Navigation durch die Menüs des FTC300 erfolgt über die drei Tasten auf dem Bedienpanel:

RECHTS / Anwähltaste



In Menüs und Untermenüs können mit der <RECHTS>-Taste die verschiedenen Menüpunkte angewählt werden. Der aktuell angewählte Menüeintrag, markiert durch den schwarzen Hintergrund, kann mit der <ENTER>-Taste aktiviert werden.

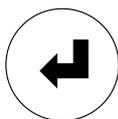
In Untermenüs, in welchen die Eingaben von Zahlenkombinationen erforderlich sind, wird die <RECHTS>-Taste verwendet, um die nächste Ziffer für die Eingabe zu markieren.

AUFWÄRTS / Auswahl taste

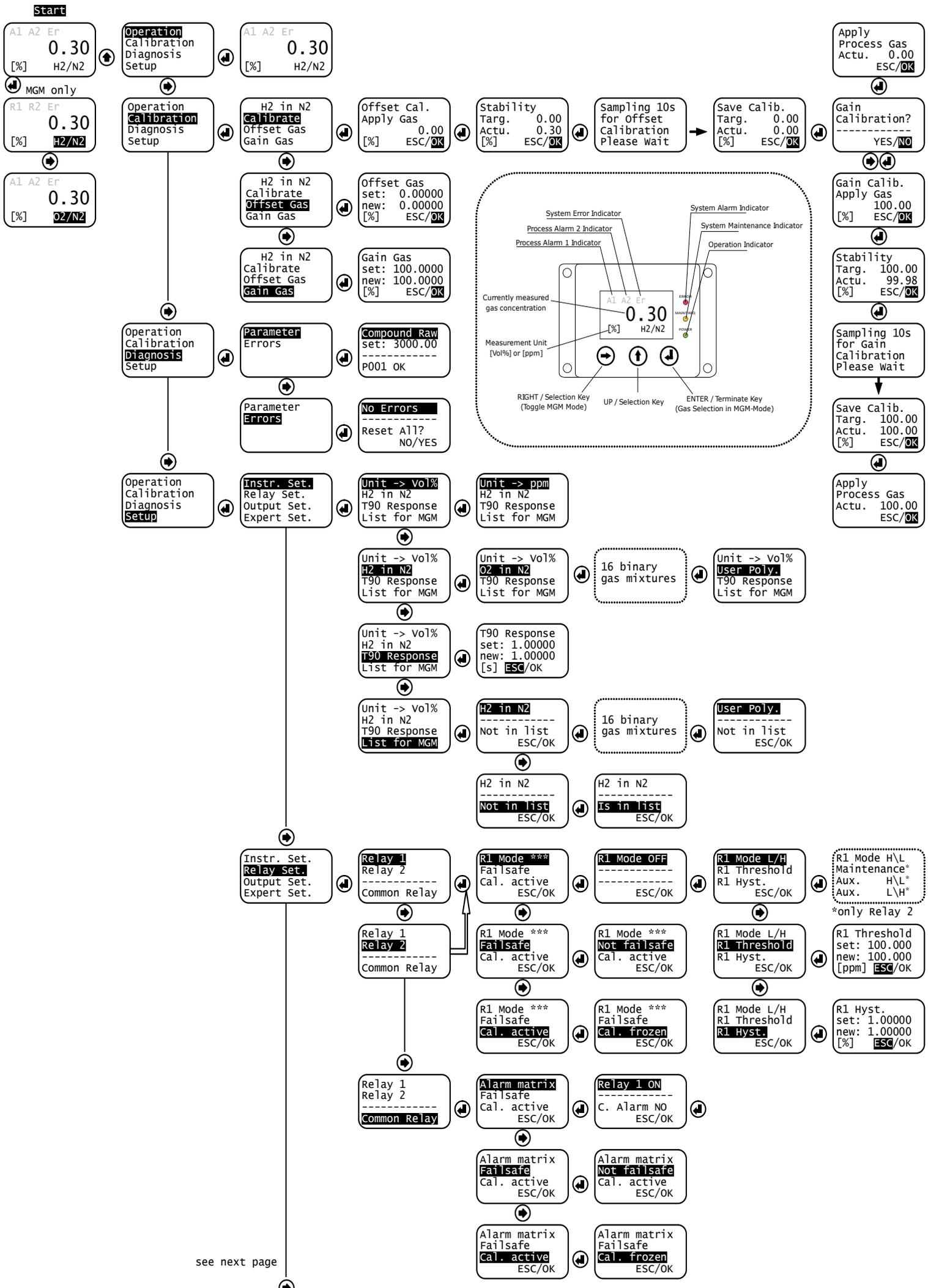


In vielen Menüs und Untermenüs kann die <AUFWÄRTS>-Taste verwendet werden, um in die darüberliegende Menüebene und letztlich ins Hauptmenü zu gelangen. Das Verlassen von Menüs, die rechts unten die Felder „ESC“/„OK“ haben, geschieht durch Anwahl eines dieser Felder mit der <RECHTS>-Taste und anschließender Bestätigung mit der <ENTER>-Taste. In den Untermenüs, die Zahleneingaben erfordern, wird die <AUFWÄRTS>-Taste verwendet, um die ausgewählte Stelle der Zahl zu ändern. Verwenden Sie die <RECHTS>-Taste, um zur nächsten Stelle der Zahl zu gelangen, und „ESC“ oder „OK“ zum Beenden der Eingabe.

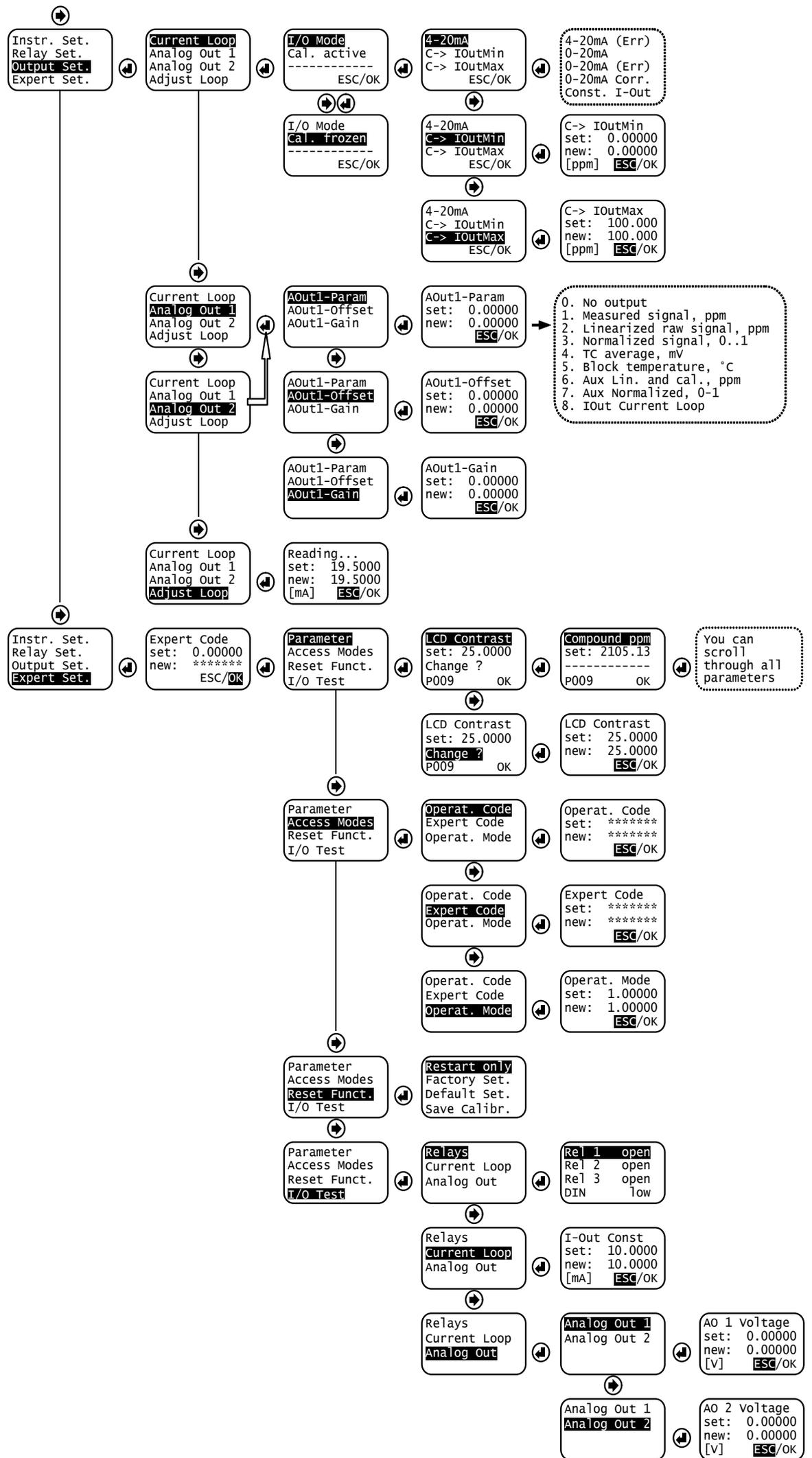
ENTER / Eingabe-Taste



Innerhalb der Menüs bestätigt die <ENTER>-Taste die Einträge, die mit schwarzem Hintergrund markiert sind, und führt zum entsprechenden Untermenü. Innerhalb der Untermenüs, die rechts unten die Felder „ESC“/„OK“ haben, kann das Untermenü abgebrochen oder die Eingabe bestätigt werden, wenn Sie „ESC“ bzw. „OK“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

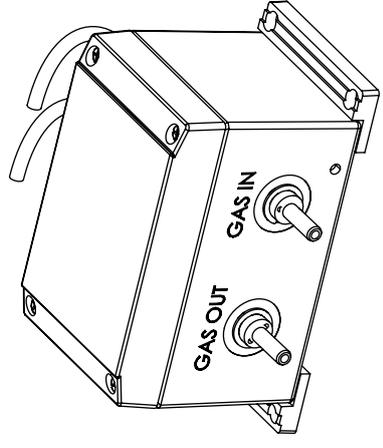


see next page



Kapitel 12

Anhang: Maßzeichnung für Montage

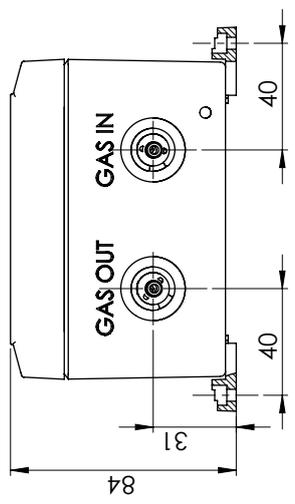


95mm bei fixierten Kabeln /
 122mm bei losen Kabeln
 95mm with cables fixed /
 122mm with cables movable

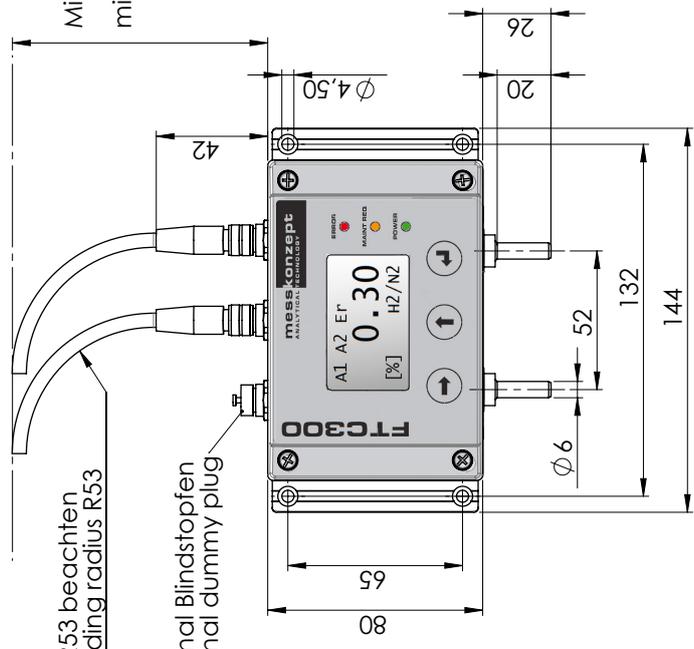
Steckverbindung / plug-and-socket connection
 A 7 polig / 7 pins
 B 5 polig / 5 pins
 C 8 polig / 8 pins

zulässiger Biegeradius: feste Installation R_{min} 53mm
 bewegliche Kabel R_{min} 80
 tolerable bending radius: fixed installation R_{min} 53mm
 flexibel cable R_{min} 80mm

Obfl.:

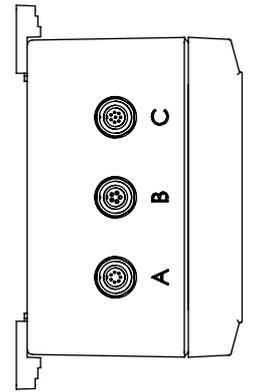


Minimale Freiraum
 minimal clearance



min. Biegeradius R53 beachten
 consider min. bending radius R53

optional Blindstopfen
 optional dummy plug



DIN ISO 2768-mK		Maßstab 1:2	
Datum 28.04.2015		Name Ashmore	
21.11.18 VA		28.04.15 VA	
003		002	
01		01	
Zustf.	Änderungsnr.	Datum	Name
FTC 300		Massbild	
A090-X005		Blatt 1	
		1	
		CAD	



Messkonzept GmbH

Analytical Technology

Niedwiesenstr. 33
60431 Frankfurt
Germany

Telefon +49 69 53056444

Fax +49 69 53056445

info@messkonzept.de

www.messkonzept.de

Geschäftsführer

Dr. Axel-Ulrich Grunewald

Gerichtsstand Frankfurt HRB 49940

USt-ID: DE211207233