Panametrics

Handbuch

XMTCpro

Wärmeleitfähigkeit-Analysator für binäre Gase

Standard-Industrie-Ausführung (STN) & SIL-2-Ausführung (SIL)



Panametrics

XMTCpro

Wärmeleitfähigkeits-Analysator für binäre Gase

Standard-Industrie-Ausführung (STN) & SIL-2-Ausführung (SIL)

Handbuch

PANA078C11 Rev. D

Okt 2026

panametrics.com

Copyright 2026 Panametrics LLC. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Material enthält eine oder mehrere eingetragene Marken von Panametrics LLC und/oder deren Tochtergesellschaften. Alle Produkte und Firmennamen Dritter sind Marken ihrer jeweiligen Inhaber.

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Services

Panametrics stellt seinen Kunden ein erfahrenes Team von Kundendienstmitarbeitern zur Verfügung, zur Bearbeitung technischer Anfragen und Fern- und Vor-Ort-Supportanforderungen. Zur Ergänzung unseres breiten Portfolios an branchenführenden Lösungen bieten wir verschiedene Arten flexibler und skalierbarer Supportdienste an, darunter: Schulungen, Produktreparaturen, Servicevereinbarungen und mehr.

Besuchen Sie https://panametrics.com/services für mehrere Informationen.

Typografische Konventionen

Hinweis: *Diese Absätze enthalten Informationen, die zum besseren Verständnis der Situation beitragen, aber für die ordnungsgemäße Ausführung der Anweisungen nicht unbedingt erforderlich sind.*

WICHTIG: Diese Abschnitte enthalten Informationen, die für eine ordnungsgemäße Einrichtung des Geräts unerlässlich sind. Wenn Sie diese Anweisungen nicht sorgfältig befolgen, kann dies zu einer unzuverlässigen Leistung führen.



ACHTUNG! **Dieses Symbol weist auf die Gefahr von leichten Verletzungen und/oder Schäden am Gerät hin wenn diese Anweisungen nicht sorgfältig befolgt werden.**



WARNUNG! **Dieses Symbol weist auf die Gefahr von leichten Verletzungen und/oder schweren Schäden am Gerät hin wenn diese Anweisungen nicht sorgfältig befolgt werden.**

Sicherheitsprobleme



WARNUNG! **Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, alle Vor-Ort-Regeln und geltenden gesetzlichen Anforderungen einzuhalten.**



WICHTIG **Alle Anweisungen zur Erdung und zum Kabelabschluss in diesem Handbuch sind für die Einhaltung globaler EMV-/RFI-Standards erforderlich. Eine solche Einhaltung kann durch die nationalen EMV-/RFI-Gesetze erforderlich sein.**

Lokale Sicherheitsstandards

Der Benutzer muss sich vergewissern, dass er alle Geräte in Übereinstimmung mit allen geltlichen örtlichen Vorschriften, Normen, Regeln oder Gesetzen betreibt.

Qualifizierung des Personals

Vergewissern Sie sich, dass das Personal über die entsprechende Ausbildung für den Gebrauch der Ausrüstung verfügt.

Persönliche Schutzausrüstung

Vergewissern Sie sich, dass das Bedienungs- und Wartungspersonal über die erforderliche Schutzausrüstung verfügt.

Unbefugter Betrieb

Stellen Sie sicher, dass Unbefugte keinen Zugang zum Betrieb des Geräts erhalten.

Einhaltung der Umweltvorschriften

Elektro- und Elektronik-Altgeräte

Diese Geräte haben den Abbau und die Nutzung natürlicher Ressourcen für ihre Herstellung erfordert. Sie können gefährliche Stoffe enthalten, die die Gesundheit und die Umwelt beeinträchtigen können. Um die Verbreitung dieser Stoffe in unserer Umwelt zu vermeiden und den Druck auf die natürlichen Ressourcen zu verringern, empfehlen wir Ihnen, die entsprechenden Rücknahmesysteme zu nutzen. Mit diesen Systemen werden die meisten Materialien Ihrer Altgeräte wiederverwendet oder auf umweltgerechte Weise recycelt. Das auf dem Produkt markierte durchgestrichene Mülltonnen-Symbol weist darauf hin, dass der Benutzer ein solches System verwenden muss.



Wenn Sie weitere Informationen über die Sammel-, Wiederverwendungs- und Recyclingsysteme benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Abfallverwaltung.

Im Rahmen seines Engagements für die Umwelt und der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU, verwendet Panametrics ein Rücknahmesystem.

Anweisungen zur Rücknahme und weitere Informationen zu dieser Initiative finden Sie unter https://panametrics.com/health-safety-and-environment-hse.

Kapitel 1. Funktionen und Merkmale Fähigkeiten

1.1 Einleitung 1
1.2 Grundlegende Merkmale 1
1.3 Produktübersicht 2
1.4 Funktionstheorie 2
1.5 Systembeschreibung 3
1.5.1 Verpackung und Temperaturbewertung 3
1.5.2 Probenahmesystem 5
1.6 Anwendungen 6

Kapitel 2. Installation

2.1 Einleitung 7
2.2 Installation des XMTCpro-Analyzers 7
2.3 Installation des Probenahmesystems 8
2.4 Verdrahtung des Analyzers 9
2.4.1 Erden des Gehäuses 9
2.4.2 Leistungsanforderungen an elektromagnetische Kompatibilität (EMV) 10
2.4.3 Kabelspezifikationen 10
2.4.3.1 Zugriff auf Klemmleisten TB1, TB2, TB3, TB4 und TB10 11
2.4.4 Verdrahtung der Spannungs- und Signalverbindungen 12
2.4.5 Verdrahtung der Alarmrelais 12
2.4.6 Verdrahtung des seriellen Anschlusses 13
2.4.7 Verdrahtung des seriellen Kabels 13
2.5 Spezifische Nutzungsbedingungen 13
2.5.1 Weitere Anforderungen an die Installation in Gefahrbereichen 13

Kapitel 3. Inbetriebnahme und Betrieb

3.1 Einleitung 15
3.2 Spannungsversorgung des Analyzers 15
3.3 Einstellung eines Durchflusses 15
3.4 Analoge Ausgangskalibrieroptionen 15
3.5 Werkskalibrierverfahren 16
3.6 Erforderliche Kalibriermaterialien 16

Kapitel 4. Programmierung mit HMI

4.1 Das XMTCpro-Tastenfeld 17
4.2 LED-Leuchten 19
4.3 Dashboard 19
4.4 Das About-Menü 20
4.5 Login-Menü 20
4.5.1 Als Nutzer anmelden 21
4.5.2 Als Admin anmelden 21
4.5.3 Anmelden als SIL-Nutzer (nur SIL-Modell) 22
4.5.4 Passwort ändern 22
4.6 Fehlerbehandlung/Alarme 23
4.6.1 Analoge Alarme 25
4.6.2 Digitale Alarme 25
4.6.3 Auslösepunkte 25
4.6.4 Alarme auf Kanal 1 deaktivieren (STN-Modell) 26
4.6.5 Einfrieren des 4-20 mA-Ausgangs (STN-Modell) 26
4.6.6 Konfigurierbarer Fail Safe HH/Sys Fehleralarm (nur STN-Modell) 26
4.6.7 Eingeloggte Messausgabe (nur STN-Modell) 27
4.7 Display Konfigurierung 28
4.7.1 Kontrasteinstellungen 28
4.7.2 Invert-Anzeige 28
4.7.3 Einheiten 28

4.8 Modbus-Parameter 29
4.8.1 Modus 29
4.8.2 Port 29
4.8.3 Slave-ID 29
4.8.4 Baud-Rate 30
4.8.5 Parität 30
4.8.6 Anzahl der Bits 30
4.9 Werksreset 31
4.10 Fehler und Alarme 31
4.11 Prüftests (SIL-Modell) 32
4.11.1 Test-Magnetventile 32
4.11.2 Test Relais 32
4.11.3 Test NAMUR 33
4.11.4 Test Alarme 33
4.11.5 Test 4-20 mA Out1 33
4.11.6 Test 4-20 mA Out2 34

Kapitel 5. Programmierung mit Modbus

5.1 Einleitung 35
5.2 Verbindung von PanaView Plus/Modbus 35
5.3 Über das Menü 36
5.4 Anmelden 36
5.4.1 Als Nutzer anmelden 36
5.4.2 Als Admin anmelden 36
5.4.3 Anmelden als SIL-Nutzer (nur SIL Modelle) 36
5.4.4 Anmeldung mit PanaView Plus 37
5.5 Passwort ändern 37
5.6 Fehlerbehandlung/Alarme 38
5.7 PanaView Plus Fehlerbehandlung/Alarme 39

Kapitel 6. Feldkalibrierung

6.1 Vorbereitung des XMTCpro für die Kalibrierung 41
6.2 Test und Trimm 41
6.2.1 Kanalauswahl 42
6.2.2 Trimmen 42
6.2.3 Test 42
6.2.4 Trimmen verwerfen oder speichern 42
6.3 Feldkalibrierung 43
6.3.1 Kalibrierung konfigurieren 43
6.3.1.1 Feld-Kal-Typ 44
6.3.1.2 Feld-Kal-Prozentsatz 44
6.3.1.3 Verzögerungszeit vor Kalibrierung 44
6.3.1.4 Verzögerungszeit nach Kalibrierung 45
6.3.1.5 Maximaler Total-Drift 45
6.3.2 Kalibrierung durchführen 45
6.3.3 Kalibrierdrift 47
6.3.4 Letzten Wert halten (SIL-Modell) 47
6.3.5 Letzten Wert halten (STN-Modell) 47
6.3.6 Kalibrierung abbrechen 48
6.3.7 Kalibrierung löschen 48
6.3.8 Kalibrierung speichern 48
6.4 Wasserstoffgekühlte Generator-Funktionen (nur H2G Software) 50

Kapitel 7. Kalibrierung

7.1 Kalibrierung mit Modbus 51
7.1.1 Test und Trimmung 51
7.1.2 Feldkalibrierung 52
7.1.3 Wasserstoffgekühlte Generatorfunktionen (nur H2G) 53

7.2 Kalibrierung mit PanaView Plus 54
7.2.1 Test und Trimmung 54
7.2.2 Feldkalibrierung 55

Kapitel 8. Technische Daten

8.1 Funktional 57
8.2 Leistung 57
8.3 Physisch 58

Kapitel 9. Außerbetriebnahme

9.1 Zielstzung 61
9.2 Gefahren- und Risikoanalysen werden vom Kunden durchgeführt 61
9.3 Entsorgung 61

Appendix A. Modbus-Karte Appendix B.
SIL Modbus-Karte Appendix C.
Fehlercodes Appendix D.
Fehlerfehlerbehebung Appendix E.
Menükarten

E.1 Dashboard & Hauptmenü 79
E.2 Messmenü 79
E.3 Ausgabemenü 80
E.4 Alarmmenü 81
E.5 Diagnosemenü 83
E.6 Konfigurationsmenü 85
E.7 Kalibriermenü 87
E.8 Über das Menü 90
E.9 Login-Menü 90

Appendix F. Bootloader

F.1 Aufbau 91
F.2 Software-Einrichtung 91
F.3 Zugriff auf den Bootloader 92
F.4 Firmware-Upgrade 92
F.5 Bootloader-Konfigurationsmenü 93
F.6 Bootloader-Testmodusmenü 93

Appendix G. CE-Einhaltung
Appendix H. Relative Wärmeleitfähigkeit gewöhnlicher Gase
Appendix I. Max-Drift-Kalibrierung

Appendix J. Anwendung wasserstoffgekühlte Generatoren (H2G)

J.1 Problem 101
J.2 Ausrüstung 101
J.3 Grundlegendes Arbeitsverfahren 101
J.4 Wie zuvor gehandhabt wurde 101
J.5 Festinstallation 101
J.6 Technische Daten 101
J.7 Detailliertes Arbeitsverfahren 102
J.7.1 Inbetriebnahme 103
J.7.2 Kalibrierung 103

Appendix K. Typische Anwendungsbeispiele

K.1 H2 in N2 in Wärmebehandlungsofenatmosphären 105
K.1.1 Das Problem 105
K.1.2 Verwendete Ausrüstung 105
K.1.3 Grundlegendes Arbeitsverfahren 106
K.1.4 Festinstallation 106
K.1.5 Technische Daten 106

K.2 H2-Reinheit im H2-gekühlten Stromgenerator 107
K.2.1 Das Problem 107
K.2.2 Verwendete Ausrüstung 107
K.2.3 Grundlegendes Arbeitsverfahren 107
K.2.4 Frühere Systeme 107
K.2.5 Festinstallation Installation 107
K.2.6 Technische Daten 107

Appendix L. Kalibrierdatenblatt
Anhang M. Abkürzungen

Kapitel 1. Merkmale und Funktionen

1.1 Einführung

In diesem Kapitel werden die Merkmale und Funktionen des auf Wärmeleitfähigkeit basierenden binären Gasanalysators Panametrics XMTCpro vorgestellt. Die folgenden Themen werden beschrieben:

- Beschreibung und grundlegende Funktonen des XMTCpro
- Funktionsprinzip
- Produktübersicht
- Systembeschreibung
- Übersicht typischer XMTCpro-Anwendungen

Hinweis: Die technischen Daten des XMTCpro finden Sie in *Kapitel 8* .

1.2 Grundfunktionen

Der XMTCpro ist ein Analysator, der die Wärmeleitfähigkeit des Messgases zur Bestimmung dessen Konzentration nutzt; dabei erzeugt er ein Analogsignal im Bereich von 4 bis 20 mA sowie ein digitales Ausgangssignal, das proportional zum Kalibrierbereich des Messgases ist. Er zeichnet sich durch mehrere einzigartige Konstruktionsmerkmale aus:

- ochstabile Thermistoren und eine temperaturgeregelte Messzelle gewährleisten eine hervorragende Nullpunkt- und Messspannenstabilität sowie Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungstemperaturschwankungen.
- Dank ihrer Konstruktion ist die Messzelle äußerst unempfindlich gegenüber Verschmutzungen und strömungsbedingten Vibrationen. Da sie keine beweglichen Teile enthält, hält das Analysegerät auch den in vielen industriellen Anwendungen auftretenden Stößen und Vibrationen stand.
- Der modulare Aufbau des XMTCpro ermöglicht einen schnellen und einfachen Austausch von Sensor und Elektronik durch ein Ersatzmodul (z. B. ein Modul mit abweichender Werkskalibrierung) sowie eine Kalibrierung vor Ort in nur wenigen Minuten.
- Das Gerät verfügt über ein integriertes Display mit von außen bedienbaren Magnettasten sowie Prozess- und Alarmrelais.
- Ein zusätzlicher analoger 4-20-mA-Ausgang steht zur Verfügung, über den ein zweiter, engerer Messbereich innerhalb des bestehenden Kalibrierbereichs ausgegeben werden kann.
- Die Einstellung der Nullpunkt- und Messspannenwerte für den analogen 4-20-mA-Ausgang erfolgt über die Magnettasten am HMI (Eingabestift erforderlich).
- Der XMTCpro ist in einem wetterfesten und explosionsgeschützten Gehäuse untergebracht und für die Installation in unmittelbarer Nähe der Prozessmessstelle konzipiert. Esrkann mithilfe ungeschirmter Kabel in einer Entfernung von bis zu 1200 m von einem Display oder Aufzeichnungsgerät betrieben werden.
- Eine programmierbare Neukalibrierung kann direkt am Gerät vor Ort durchgeführt werden; manuelle Potentiometer-Einstellungen sind nicht erforderlich.
- Eine hochentwickelte Software zur Fehlerüberwachung erkennt anormale Messbedingungen anhand benutzerdefinierbarer Vorgabewerte und Fehlergrenzen.

1.3 Produktübersicht

Wie in *Abbildung 1* oben gezeigt, ist der XMTCpro mit mehreren Funktionen ausgestattet, die seine Bedienung, Wartung und Benutzerfreundlichkeit erleichtern, darunter:

- Angaben zu Konfiguration und Zertifizierung.
- Befestigungslöcher
- Kabeleinführungen (je 2 auf jeder Seite).
- Abnehmbare obere Abdeckung.
- Abnehmbare Frontabdeckung (gesichert durch eine Madenschraube).
- Multiparameter-Anzeige.
- Magnet-Tastatur.
- Flammenrückschlagsperren (Gaseinlass/-auslass) und Entlüftung.



1. Informationen zu Konfigurationund Zertifizierung
2. Befestigungslöcher
3. Kabeleinführungen (je 2 auf jeder Seite)
4. Abnehmbare obere Abdeckung
5. Abnehmbare Frontabdeckung (mit einer Madenschraube gesichert)
6. Multi-Parameter Display
7. Magnetisches Tastenfeld
8. Flammrückschlagsperren (Gaseinlass/-auslass)

Abb. 1: Externe Komponenten des XMTCpro

1.4 Funktionsweise

Der XMTCpro misst die Konzentration des Messgases in einem binären oder pseudo-binären Gasgemisch, indem er die Änderungen der Wärmeleitfähigkeit des Gasgemisches gegenüber trockener Luft überwacht.

Es werden zwei hochstabile, glasbeschichtete Thermistoren verwendet: einer steht in Kontakt mit dem Messgas, der andere mit Trockenluft (Referenzgas) (siehe Abbildung 2). Die Thermistoren sind so montiert, dass sie sich mittig in einem zylindrischen Metallhohlraum – der Messkammer – befinden. Der gesamte Sensor wird beheizt, und die Thermistoren werden mittels einer Konstantstromquelle auf eine Temperatur oberhalb der Sensortemperatur erwärmt. Die Messkammer wird leicht über Umgebungstemperatur beheizt, um ein gleichmäßiges Messumfeld zu schaffen, wobei die Thermistoren wiederum auf eine höhere Temperatur gebracht werden. Die zur Aufrechterhaltung einer konstanten Thermistortemperatur erforderliche Leistung (entsprechend der Wärmeabgabe von den Thermistoren an die Kammerwände) ist proportional zur Wärmeleitfähigkeit der Gase in der Kammer (siehe Abbildung 3 für die relativen Wärmeleitfähigkeitswerteeiniger gebräuchlicher Gase). Folglich stellt sich bei jedem Thermistor eine unterschiedliche Gleichgewichtstemperatur ein. Die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Thermistoren wird mittels einer elektrischen Brückenschaltung erfasst. Das Signal wird anschließend verstärkt und in einen 4–20-mA-Ausgang oder einen digitalen Ausgang umgewandelt, der proportional zur Konzentration einer der Komponenten des binären Gasgemischs ist. Zur Kalibrierung eines Messgeräts für den Bereich 0 bis 25 % H2 in N2 würde beispielsweise 100 % N2 (d. h. 0 % H2) als Nullgas und ein Gemisch aus 25 % H2 in N2 als Endwertgas (Span-Gas) dienen.

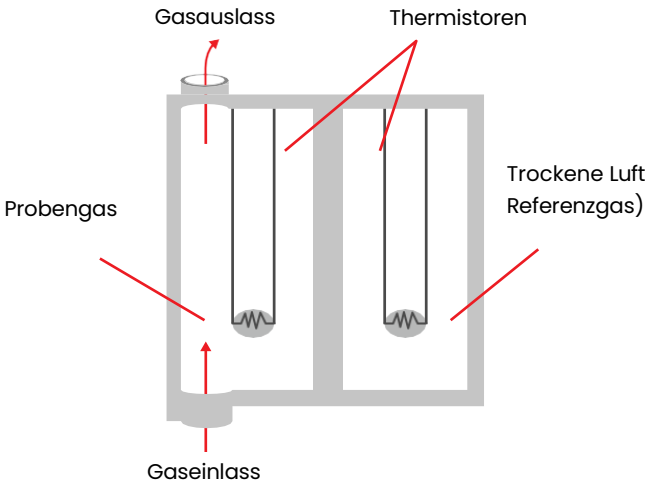


Abbildung 2: Die Konzentration eines Gases im binären Gasgemisch wird durch Messen der Wärmeleitfähigkeit der Proben- und Referenzgase mithilfe von zwei ultrastabilen, glasbeschichteten Thermistoren bestimmt.

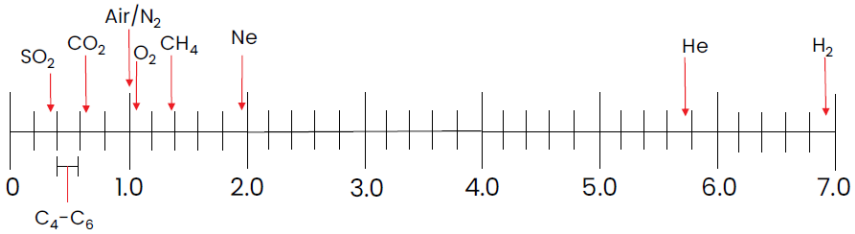


Abbildung 3: Relative Wärmeleitfähigkeit gängiger Gase. Anhang J listet die relativen Wärmeleitfähigkeiten gängiger Gase auf.

1.5 Systembeschreibung

Als extraktiver industrieller Prozessgasanalysator erfordert der XMTCpro den Einsatz eines Probenahmesystems. Dieses Probenahmesystem kann je nach Prozessbedingungen im Aufbau der erforderliche Komponenten variieren. Panametrics bietet Komplettlösungen auf Basis von Standardsystemen an, entwickelt und fertigt aber auch kundenspezifische Probennahmesysteme. Bitte wenden Sie sich an Panametrics, um zu spezifizieren, was für eine bestimmte Anwendung erforderlich ist.

Das Probenahmesystem ist obligatorisch und kann entweder von Panametrics bereitgestellt oder gemäß den Empfehlungen von Panametrics erstellt werden.

1.5.1 Gehäuse und Temperaturbereich

Der XMTCpro-Analysatorist in sich geschlossen und besteht aus dem Wärmeleitfähigkeitssensorund der zugehörigen Elektronik. Er benötigt eine 24 VDC-Spannungsversorgung (maximal 1,5 A beim Einschalten) und liefert ein 4-20 mA-Ausgangssignal, das proportional zur Konzentration eines der Gase im binären Messgasgemisch ist.

Der XMTCpro ist für die Installation in einem Probenahmesystem so nah wie möglich an der Prozessentnahmestelle. Daher ist er in zwei Gehäuseausführungen erhältlich:

- **Wettergeschützt**
- **Explosionsgeschützt (mit zusätzlichen Flammenrückschlagsperren für Gasein- und auslass)**

Der XMTCpro wird mit einer Standard-Betriebstemperaturmesszelle geliefert. Optional ist eine Zelle für hohe Betriebstemperaturen verfügbar (*siehe Umgebungstemperaturbereich unter Kapitel 8*) .

Je nach den Anforderungen des Einbauorts ist das XMTCpro mit einem Gehäuse aus Aluminium oder Edelstahl erhältlich (siehe Abbildung 4). Zudem ist das XMTCpro in einer Ausführung ohne Display (Blindversion) verfügbar. Die Einbauanforderungen sind identisch, jedoch erfolgt die Kalibrierung vor Ort über digitale Kommunikation (siehe Abbildung 6).

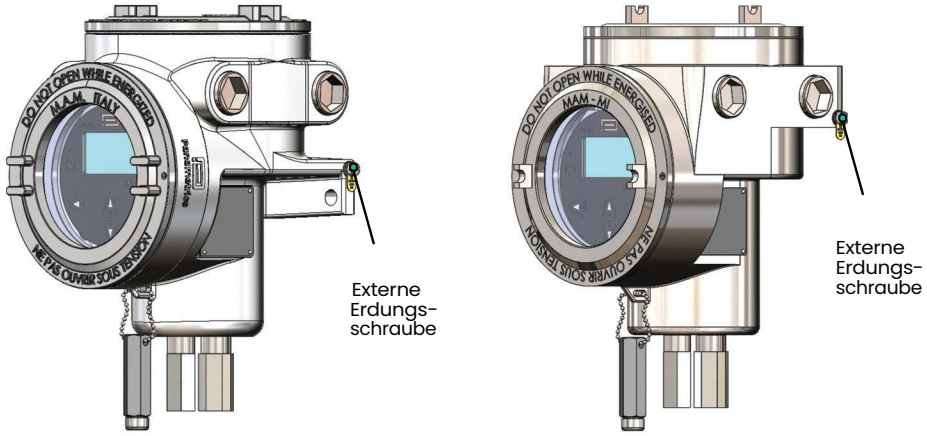


Abbildung 4: XMTCpro aus Aluminium (links) und Edelstahl (rechts)

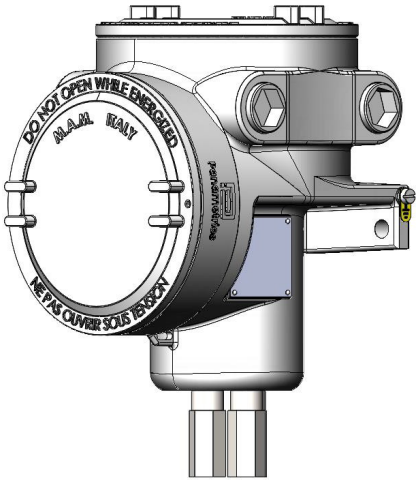


Abbildung 5: Analysator ohne Display

Wie in Abbildung 6 dargestellt, verfügt derXMTCpro über drei Anschlüsse: einen Messgaseinlass, einen Auslass und einen Entlüftungsanschluss. Der Entlüftungsanschluss dient der Sicherheitsentlüftung zur Einhaltung der Norm IEC 60079-1.

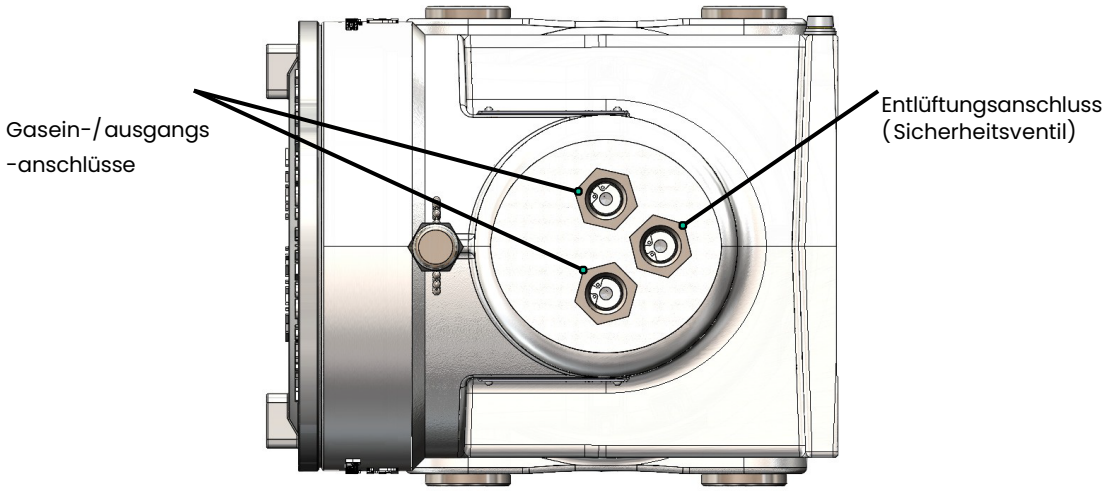


Abbildung 6: XMTCpro-Anschlüsse

1.5.2 Probennahmesystem

Der XMTCpro ist ein extraktiver Prozessgas-Analysator und erfordert, dass die Prozessbedingungen wie Temperatur, Durchfluss, Druck und Feuchtegehalt an die Messung angepasst und optimiert werden. Die hierfür verwendeten Komponenten bilden zusammen mit dem XMTCpro das Probenahmesystem.

Die Auslegung des Probenahmesystems richtet sich nach den Bedingungen des Messgases und den Anforderungen der Anwendung. Im Allgemeinen muss ein Probenahmesystem dem XMTCpro eine saubere, repräsentative Probe bei einer Temperatur, einem Druck und einer Durchflussrate liefern, die innerhalb akzeptabler Grenzen liegen. Die Standardbedingungen für XMTCpro-Proben sind wie folgt:

- Betriebstemperatur unter 50°C für die Option Standardbetriebstemperatur (<65°C für die Option hohe Betriebstemperatur).
- Atmosphärischer Druck
- Durchflussrate 250 cm³/min (15 l/h)

Panametrics bietet Probenahmesysteme für eine Vielzahl von Anwendungen an. Ein Standard-Probensystem für den XMTCpro ist in *Kapitel 2. Einrichtung auf Seite 7* dargestellt. Wenn Sie Hilfe bei der Entwicklung Ihres eigenen Probensystems benötigen, wenden Sie sich bitte an das Werk.

ACHTUNG! **Wird der XMTCpro in ein Probenahmesystems eingebaut, das nicht von Panametrics entwickelt wurde, muss der Kunde vor allem für die Kontrolle des Probendrucks, z. B. durch die Verwendung eines Druckreglers, falls dies im Systemdesign erforderlich ist.**

ACHTUNG! **Wenn der XMTCpro nicht in ein Probenahmesystem von Panametrics eingebaut wird, wird empfohlen, den Analysator auf einer mindestens 1,5 mm dicken Montageplatte aus Metall oder einem Material ähnlicher Festigkeit zu montieren.**

1.6 Anwendungen

Der stabile und genaue Wärmeleitfähigkeitssensor,der weltweit für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert ist, macht den XMTCpro zum idealen Analysator für den Einsatz in:

Wasserstoffwirtschaft

- H2 in verschiedenen Anwendungen entlang der

Wasserstoff-Wertschöpfungskette. Metallindustrie

- H2 in N2-Atmosphären in Wärmebehandlungsöfen für

Metalle. Elektrizitätswirtschaft

- H2 in Kühlsystemen für Generatoren.

Erdölindustrie

- H2 in Kohlenwasserstoffströmen.

Chemische Industrie

- H2 in NH3- und CH3OH-Synthesegas.
- H2 in Chloranlagen.

Methanindustrie

- CO2 in CH4.

Deponie-/Biogasindustrie

- CO2 in Biogas.
- CH4 in Biogas.

Gasproduktion

- Reinheitsüberwachung von Ar, H2, N2 und He.

Lebensmittelindustrie

- CO2 bei Fermentationsprozessen.

Zwei typische Anwendungsfälle werden in Anhang K auf Seite 105 näher beschrieben.

Kapitel 2. Installation

2.1 Einführung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der XMTCpro-Analysator und das dazugehörige Probenahmesystem installiert werden können. Es enthält auch Informationen zum Anschluss des XMTCpro an optionale Systemkomponenten. Die folgenden Themen werden erörtert:

- Installation des XMTCpro-Analysators
- Installation eines Panametrics-Probenahmesystems
- Verkabelung des XMTCpro-Analysators



WARNUNG! **Es liegt in der Verantwortung des Endbenutzers, sicherzustellen, dass sämtliches Personal vor Ort, das Installation, Inbetriebnahme und Wartung durchführt, gemäß den Sicherheitspraktiken in den richtigen Vorgehensweisen vor Ort für die Arbeit mit und in der Nähe der von Baker Hughes gelieferten Ausrüstung geschult wurde.**



WARNUNG! **Das ordnungsgemäße Sperren/Kennzeichnen von Energiequellen vor der Wartung gemäß den sicheren Arbeitspraktiken auf der Baustelle liegt in der Verantwortung des Endbenutzers.**



WARNUNG! **Das XMTCpro ist für die Messung gefährlicher Gase geeignet. Bei diesen Gasen kann es sich um entzündbare, toxische, erstickend wirkende, korrosive oder oxidierende Gase usw. handeln. Anwender müssen geeignete Maßnahmen ergreifen, um die mit dieser Installation verbundenen Risiken und Sicherheitsvorkehrungen zu prüfen.**

2.2 Installation des XMTCpro Analysators

Dieser Abschnitt gilt nur, wenn Sie den XMTCpro-Analysator in einem Probenahmesystem montieren, das nicht von Panametrics geliefert wurde.

Ihr Probenentnahmesystem sollte dem XMTCpro eine saubere, repräsentative Probe mit der richtigen Temperatur, dem richtigen Druck und der richtigen Durchflussrate liefern. Dies bedeutet in der Regel eine saubere, trockene Probe (frei von festen und flüssigen Partikeln) bei atmosphärischem Druck; eine Temperatur von nicht mehr als 50 °C bzw. 65 °C für die optionale Hochtemperaturzelle; und eine Durchflussrate von ungefähr 250 cc/min (15 l/h). Da die Werkskalibrierung des Sensors auf atmosphärischen Druck und 250 cc/min (15 l/h) erfolgt, kann ein höherer oder niedrigerer Betriebsdruck eine Anpassung der Kalibrierung vor Ort erforderlich machen.

Ein einfaches Probenentnahmesystem für den XMTCpro könnte neben dem XMTCpro-Analysator auch Nadelventile zur Durchflussregelung am Einlass und Auslass, einen Durchflussmesser und ein Manometer umfassen.

Der XMTCpro-Analysator sollte aufrecht und mit einer Genauigkeit von ±15° waagerecht im Probenahmesystem montiert werden. Sorgen Sie zudem dafür, dass oberhalb der oberen Gehäuseabdeckung des Analysators ein Freiraum von mindestens 230 mm vorhanden ist, um vor der Inbetriebnahme oder Wartung Zugriff auf die Elektronik (PCB) des Analysators zu haben und die Kabel anschließen zu können. Verbinden Sie die Probeneinlass- und Probenauslassanschlüsse mit dem entsprechenden XMTCpro-Anschluss.

Hinweis: *Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen und Kabelverschraubungen (oder ggf. Leitungen) richtig im Gewinde sitzen und abgedichtet sind, um die Schutzarten IP66 und NEMA 4X einzuhalten.*



WARNUNG! **Der Kunde muss sicherstellen, dass beim Umgang mit Druckgasen und beim Anschluss derselben an den XMTCpro-Analysator und/oder an andere von Panametrics bereitgestellte Geräte die richtigen Sicherheitspraktiken und alle geltenden regionalen Vorschriften eingehalten werden.**

2.3 Installation des Probenahmesystems

Sie können ein komplettes Probenahmesystem bei Panametrics beziehen. Dazu gehören der XMTCpro-Analysator und alle erforderlichen Komponenten, die auf einer Metallplatte montiert sind, und deren Verrohrung. Es stehen mehrere Standardsysteme zur Probenaufbereitung zur Verfügung. Panametrics kann kundenspezifische Probenahmesysteme genau nach Ihren Vorgaben entwerfen und bauen.

Montieren Sie das Probenahmesystem möglichst nah an der Prozessgasentnahmestelle. Sobald das Probenahmesystem montiert ist, verbinden Sie alle Einlass- und Auslassleitungen über die 6mm (1/4") - Klemmringverschraubungen (oder eine regional entsprechende Ausführung) mit dem Probenahmesystem. Die Probenleitung vom Prozess zum Probenahmesystem sollte aus einem 6mm(1/4") -Edelstahlrohr bestehen und so kurz wie möglich sein, um eine schnellere Ansprechzeit des Gesamtsystems zu gewährleisten.

Abbildung 6 zeigt ein Beispiel für ein einfaches Probenahmessystem mit dem XMTCpro. Dieses Probenahmesystem besteht aus Nadelventilen für Mess-, Null- und Prüfgase, 3-Wege-Kugelhähnen, einem XMTCpro, einem Manometer und einem Durchflussmesser. Alle Komponenten sind auf einer lackierten Stahl- oder Edelstahlplatte montiert. Abhängig von den Prozessbedingungen können auch andere Komponenten erforderlich sein, wie z. B.: Filter/Koaleszenz, Druckminderer und Pumpe.

Beim Kauf des XMTCpro ohne ein von Panametrics bereitgestelltes Probenahmesystem muss der Kunde sicherstellen, dass das Prozessgas beim Anschluss an den XMTCpro auf einen Druck geregelt wird, der möglichst nahe am Atmosphärendruck liegt, jedoch nicht höher als 2 bar(g) / 0,2 MPa(g) sein darf, um die Einhaltung der Anforderungen der Zertifizierung gemäß Anhang G von EN/IEC 60079-1 nicht zu verletzen. Ebenso muss der Prozessfluss auf eine Durchflussrate von idealerweise 15 Nl/h geregelt werden, jedoch nicht höher als 75 Nl/h, um die Zertifizierungsanforderungen von Anhang G der EN/EG 60079-1 zu erfüllen. Um eine Beschädigung des Sensors zu vermeiden, sollte der Messgasstrom partikelfrei sein.

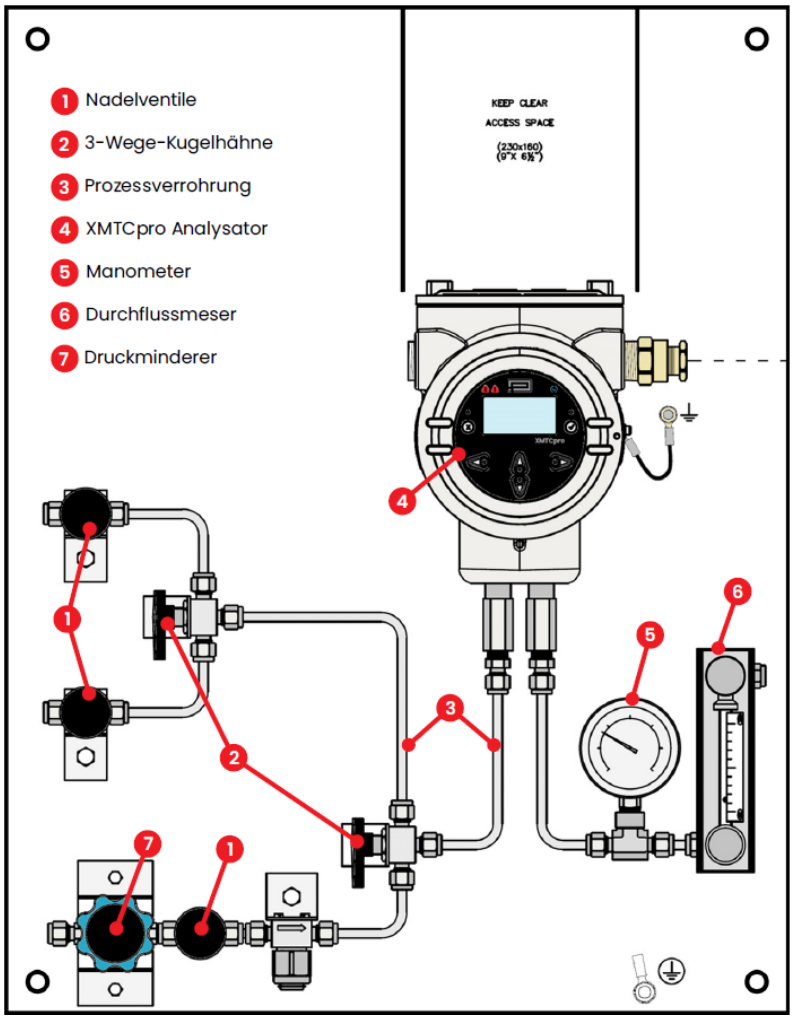


Abbildung 7: Beispiel für ein Probenahmesystem für XMTCpro

2.4 Anschluss des Analysators

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie alle erforderlichen elektrischen Verbindungen zum XMTCpro-Probenahmesystem herstellen.

Schalten Sie während der Installation keine Spannung ein.

WICHTIG: Die Installation muss gemäß den Installationsanweisungen und dem National Electrical Code® ANSI/NFPA 70, dem Canadian Electrical Code C22.1 oder IEC/EN 60079-14 erfolgen, je nachdem, was zutrifft.

WICHTIG: Stellen Sie bei wetterfesten Anwendungen sicher, dass die Kabeleinführungsvorrichtungen mindestens nach IP66 und/oder Typ 4X zertifiziert sind.

2.4.1 Erdung des Gehäuses

WARNUNG! **Das Gehäuse des XMTCpro-Analysators muss ordnungsgemäß geerdet sein. Verbinden Sie die externe Erdungsschraube am XMTCpro-Gehäuse (siehe Abbildung 8 unten) mit einer geeigneten Erdung.**

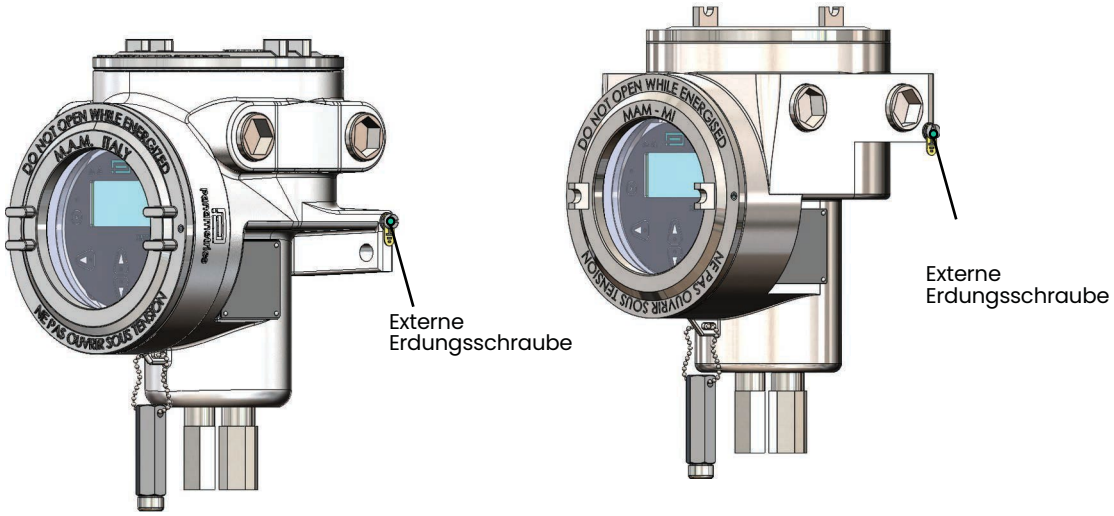


Abbildung 8: Externe Erdungsschraubenpositionen für Aluminium- und Edelstahlversionen von XMTCpro

2.4.2 Leistungsanforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

WARNUNG! Um eine EMV-Installation gemäß den Anforderungen der Norm IEC 61326-1 zu gewährleisten, müssen alle elektrischen Kabel wie in Anhang G („Konformität mit der CE-Kennzeichnung“ auf Seite 95) beschrieben verlegt werden.

WARNUNG! Für Geräte, die in den meisten Ländern der Welt installiert werden – einschließlich, aber nicht beschränkt auf EU, EWR, EAC, Australien, Neuseeland, Korea und Indien –, ist eine EMV-Installation gemäß IEC 61326-1 erforderlich.

WARNUNG! Es sind Kabeleinführungen und/oder Stecker in zugelassener druckfester Ausführung erforderlich. Diese müssen gemäß den Anweisungen des Herstellers installiert werden; die Wahl der Kabeleinführung kann die erreichbare Gesamt-Installationskategorieeinschränken.

2.4.3 Kabelspezifikationen

Netzteilkabel: 2-adriges, geschirmtes Kabel [TB1]{Port A}

4-20 mA Ausgangskabel: 4-adriges, geschirmtes Kabel [TB4]{PortB}

Digitales Kommunikationskabel: 3-adriges, geschirmtes RS-232/RS-485-Kabel [TB10]{Port C}

Relaiskabel: 12-adriges, geschirmtes Kabel [TB2 & TB3] {Port D}

Informationen zur Position der Anschlüsse finden Sie unter *Abbildung* 9, und Informationen zu den Anforderungen an die Netzteilkabellänge finden Sie unter *Tabelle 1*:

Tabelle 1: Anforderungen an die Kabellänge

Maximale Kabellängen		Aderquerschnitt	
ft	m	AWG	mm^2
450	137	22	0.3
700	213	20	0.50
1050	320	18	0.8
1700	518	16	1.3
2800	853	14	2.00
4000	1219	12	3.3

2.4.3.1 Zugriff auf die Klemmenblöcke TB1, TB2, TB3, TB4 und TB10

Die Kabelverbindungen für die 24-VDC-Spannungsversorgung,die 4-20-mA-Analogausgänge,die Relaisausgänge und die digitalen Kommunikationsausgänge erfolgen an den Klemmenblöcken TB1, TB2, TB3, TB4 und TB10 im Innenraum des XMTCpro-Gehäuses (siehe *Abbildung 8*) . Um auf diese Klemmleiste zuzugreifen, lösen Sie die Stiftschraube des Gehäusedeckels und schrauben Sie diesen ab. Informationen zu Positionen und Bezeichnungen der Klemmleisten TB1, TB2, TB3, TB4 und TB10 finden Sie unter *Abbildung* 9.

ACHTUNG! **Stellen Sie keine Verbindungen zu unbenutzten Stiften der Klemmleisten TB1, TB2, TB3, TB4, TB10 und TB11 her.**

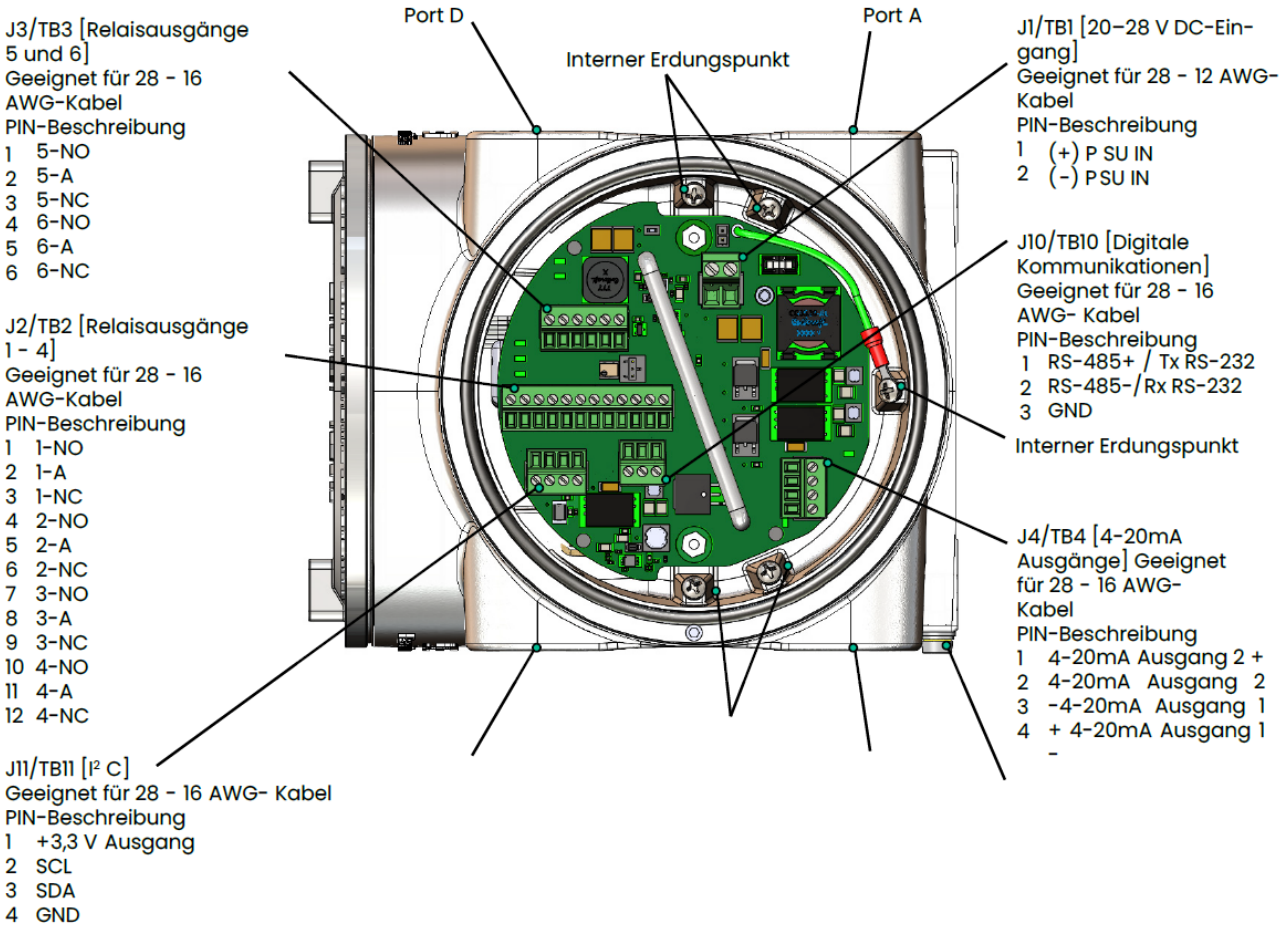


Abbildung 9: Klemmplan

2.4.4 Verdrahtung der Strom- und Signalverbindungen

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Signalverbindungen zum Analysator herzustellen:

1. Installiere Sie eine Kabelklemme oder -verschraubung im 3/4"-NPT-Kabeleingang.



VORSICHT! Alle ungenutzten Kabelanschlüsse müssen versiegelt werden.



VORSICHT! Die 4-20mA-Ausgänge werden intern vom Analysator mit Strom versorgt. Legen Sie keine Spannungsversorgung an einen der Pins von J4/TB4 an.

2. Führen Sie das zugehörige Kabel durch die Kabelverschraubung, wie in *Abschnitt 2.4.3 Kabelspezifikationen beschrieben*. Dann ziehe die Kabelverschraubung fest, um das Kabel zu sichern.
3. Ziehen Sie die zugehörige Klemmleiste für dieses Kabel ab, wie in *Abschnitt 2.4.3 der Kabelspezifikationen* beschrieben, indem Sie sie direkt von der Leiterplatte abziehen und die Schrauben an der Seite der Klemmleiste lockern.
4. Verbinden Sie die entsprechenden Kabeladern gemäß dem Schaltplan in *Abbildung 9*.



VORSICHT! Die positive Spannungsversorgung wird nur über TB1-1 angeschlossen. Das Anschließen der +24 VDC-Spannungsversorgung an einen anderen Anschluss beschädigt den XMTCpro. Solche Schäden sind nicht durch unsere Garantie abgedeckt.

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Verkabelung des Analysators sicher abzuschließen.

1. Stecken Sie vorsichtig die TB1-, TB2-, TB3- und TB10-Klemmlsiten wieder auf die Leiterplatte und setzen Sie die Abdeckung wieder auf den XMTCpro.
2. Verbinden Sie die anderen Enden der Kabel mit dem 24-± 4-VDC-Netzteil, den 4-20 mA-Eingängen des Display-/Steuergeräts sowie dem seriellen Anschluss des Computers oder Terminals (siehe die Bedienungsanleitung dieser Geräte für Details).

2.4.5 Verdrahtung der Alarmrelais

Klemmleiste J2 enthält Verbindungen für die Alarmrelais. Um diese Alarme zu verdrahten, führen Sie die unten beschriebenen Schritte durch.

Hinweis: Ein ausfallsicherer Alarm ist an die normal geschlossenen (NC) Kontakte angeschlossen, während ein nicht- Ausfallsicherer Alarm an die normal geöffneten (NO) Kontakte angeschlossen ist. Die Alarme LL, L und H sind ab Werk als nicht-ausfallsicherer Alarm konfiguriert. Alarm-HH ist werkseitig als Ausfallsicherer Alarm konfiguriert. Eine alternative Konfiguration durch den Benutzer ist nicht möglich.

1. LL-Alarm (werkseitig als nicht ausfallsicher konfiguriert):
   a. Verbinde Pin #1 (NO) mit dem Alarmgerät-Eingang.
   b. Verbinden Sie Pin #2 (A) mit dem Rückleiter des Alarmgeräts.
2. L-Alarm (werkseitig konfiguriert als nicht ausfallsicher konfiguriert):
   a. Verbinden Sie Pin #4 (NO) mit dem Eingang des Alarmgeräts.
   b. Verbinden Sie Pin #5 (A) mit dem Rückleiter des Alarmgeräts.
3. H-Alarm (werkseitig als nicht ausfallsicher konfiguriert):
   a. Verbinden Sie Pin #7 (NO) mit dem Alarmgerätseingang.
   b. Verbinden Sie Pin #8 (A) mit dem Rückleiter des Alarmgeräts.
4. HH-Alarm (System Fault Alarm) (dieser Alarm ist werkseitig im Ausfallsicher-Modus konfiguriert)
   a. Verbinden Sie Pin #11 (A) mit dem Rückleiter des Alarmgeräts.
   b. Verbinden Sie Pin #12 (NC) mit dem Eingang des Alarmgeräts.

2.4.6 Verdrahtung des seriellen Anschlusses

Der XMTCpro ist mit einem Modbus-Kommunikationsport ausgestattet, der entweder eine Verbindung zu PanaView Plus (PC-Software) oder zu einem separaten Steuersystem ermöglicht. Bei Blindanalysatoren (ohne Display) ist der Port eine RS485-Schnittstelle, jedoch kann bei Display-Versionen der Port über das Display als RS232 oder RS485 konfiguriert werden.

WICHTIG: Die maximale Kabellänge für eine RS485-Verbindung beträgt 1200 m. Um den seriellen Anschluss zu verbinden, siehe *Abbildung 8* und führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Trennen Sie die Hauptspannungsversorgung des Geräts und entfernen Sie die hintere Abdeckung.
2. Installieren Sie die erforderliche Kabeleinführung in die gewählte Gehäusebohrung an der Seite des Elektronikgehäuses.
3. Führe Sie ein Ende des Kabels durch die Kabeleinführung und verdrahte Sie es mit der Klemmenleiste.
4. Wenn die Verkabelung des Geräts abgeschlossen ist, montiere die Abdeckung wieder am Gehäuse und ziehen Sie die Sicherungschraube fest.

Hinweis: *Vor der Nutzung muss der serielle Anschluss programmiert werden.*

2.4.7 Verdrahtung des seriellen Kabels

Der XMTCpro, wenn er als Blindanalysator geliefert wird, wird mit einem Kommunikationskabel geliefert. Dieses Kabel muss gemäß den Anweisungen des Herstellers an der Klemmenleiste des Geräts angeschlossen werden.

2.5 Spezifische Nutzungsbedingungen

Der XMTCpro verfügt über Zertifizierungen für Gefahrenbereiche für mehrere Regionen. Für einen sicheren Betrieb sind besondere Bedingungen erforderlich. Diese sind wie folgt:

1. Öffnen Sie nicht das Gehäuse, wenn eine explosive Umgebung vorhanden ist.
2. Blockieren oder verschließen Sie nicht den Lüftungseingang des Gehäuses (hintere Flammensperre).
3. Der maximale Eingangsdruck beträgt 2 bar(g)/0,2 MPa(g).
4. Der maximale Durchfluss beträgt 1,25 l/min. Ein Eingangs-Durchflussbegrenzungsgerät ist erforderlich.
5. Um das Risiko einer elektrostatischen Ladung der lackierten Oberfläche zu vermeiden, sollte das Gerät nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Leitlinien zum Schutz gegen das Entzündungsrisiko durch elektrostatische Entladung finden sich in Dokumenten wie IEC TS 60079-32-1, ANSI/UL 60079-32 & C22.2 Nr. 60079-32.
6. Die interne CR1632-Batterie sollte während der Lebensdauer des XMTCpro nicht ersetzt werden müssen. Sollte ein Austausch notwendig sein, darf dies nur von autorisiertem Dienstpersonal durchgeführt werden. Nur RENATA- oder Panasonic-Batterien sind für Geräte zugelassen, die in gefährlichen Bereichen installiert werden.
7. Das Gerät kann nicht vom Benutzer repariert werden. Insbesondere wurde die druckfeste Ausführung mit nicht standardmäßigen Gewindelängen und geklebten Verbindungen bewertet; diese können nicht repariert werden. Wenden Sie sich für Unterstützung an das Service-Team von Panametrics.

2.5.1 Weitere Anforderungen an die Installation von Gefahrbereichen

1. Verbindungskabel müssen sicher montiert und vor mechanischen Beschädigungen, Ziehen und Verdrehen geschützt sein.
2. Kabelzuführvorrichtungen mit entsprechend zertifiziertem druckfesten Design sind erforderlich. Diese müssen gemäß den Anweisungen des Herstellers installiert werden.
3. Ungenutzte Eingänge müssen mit einem entsprechend zertifizierten Gewindestopfen versiegelt werden.
4. Alle Gewindeeingänge müssen schlüsselfest sein, das empfohlene Mindestdrehmoment beträgt 54 Nm.
5. Für Class-I- und Zone-1-Installationen unter der Zuständigkeit (US) NEC oder (kanadischer) CEC werden alle Rohreingänge innerhalb von 18" um das Gehäuse abgedichtet.
6. Modifikationen am druckfest gekapselten Gehäuse sind nicht erlaubt.
7. Nur ausgebildetes, kompetentes Personal darf die Ausrüstung installieren, bedienen und warten.
8. Das Produkt ist ein elektrisches Gerät und muss gemäß den Anforderungen der ausgestellten Bescheinigung im Gefahrenbereich installiert werden. Die Installation muss gemäß allen relevanten internationalen, nationalen und lokalen Standardvorschriften sowie Bauvorschriften für flammfeste Geräte und gemäß den im Handbuch enthaltenen Anweisungen durchgeführt werden. Der Zugriff auf die Schaltkreise darf während des Betriebs nicht erfolgen.

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Kapitel 3. Inbetriebnahme und Betrieb

3.1 Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Bedienung des XMTCpro-Analysators. Die folgenden Themen werden erörtert:

- Einschalten des XMTCpro
- Grundlegende Überlegungen zu Messgasen

Sofern noch nicht geschehen, lesen Sie bitte *Kapitel 2Einrichtung auf Seite 7*, um Einzelheiten zur Montage und Verkabelung des XMTCpro und des Probenahmesystems zu erfahren.

3.2 Spannungsversorgung des Analysators

Der XMTCpro-Analysator hat keinen Netzschalter. Sobald es an eine 24-V-Gleichstromquelle angeschlossen ist, beginnt es mit der Messung und der Erzeugung eines analogen Ausgangssignals im Bereich von 4–20 mA. Um das System mit Spannung zu versorgen, stellen Sie einfach eine Spannung von 24 ± 4 VDC ein.

Die XMTCpro-Messzelle wird auf eine konstante, erhöhte Betriebstemperatur geregelt. Warten Sie mindestens 60 Minuten, bis das Gerät aufgewärmt ist und die Temperatur stabil ist, um genaue Messungen zu ermöglichen. Während dieser Zeit können Sie einen Messgasdurchfluss durch das System herstellen, wie im nächsten Abschnitt beschrieben.



ACHTUNG! **Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, sicherzustellen, dass alle Kabeleinführungen und Abdeckungen ordnungsgemäß installiert und gesichert sind, bevor der XMTCpro mit Spannung versorgt wird.**

3.3 Einstellen eines Messgasdurchflusses

Öffnen Sie die erforderlichen Ventile, um einen Messgasdurchfluss von 250 cm³/min (15 l/h) bei atmosphärischem Druck herzustellen. Stellen Sie sicher, dass der Durchfluss des Messgases nicht behindert wird und es dadurch zu einem Druckaufbau in der Sensorkammer kommt. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb sollte der XMTCpro gegen Atmosphäre entlüftet werden.

Hinweis: *Sofern nicht anders angegeben, ist der XMTCpro werkseitig auf atmosphärischen Druck und* 250 cm³/ min (15 l/h) kalibriert und sollte daher auch bei atmosphärischem Druck betrieben werden. Wird der XMTCpro bei einem anderen Druck betrieben, ist eine Feldkalibrierung bei diesem Druck erforderlich, um die Genauigkeit zu garantieren. Siehe Kapitel 4Programmieren mit HMI (Human Machine Interface) auf Seite 17 für weitere Informationen.



WARNUNG! **Benutzer müssen beim Mischen von Gasen, die eine explosive/gefährliche Umgebung erzeugen können, äußerste Vorsicht walten lassen.**



WARNUNG! **Der Benutzer hat auf die ordnungsgemäße Handhabung von Druckgasflaschen zu achten und sicherzustellen, dass die physischen Anschlüsse den Empfehlungen des Herstellers entsprechen.**

3.4 Optionen zur Kalibrierung des Analogausgangs

Der 4-20-mA-Analogausgang des XMTCpro wurde werkseitig für den Gasmessbereich kalibriert, der auf dem mit dem Gerät gelieferten XMTCpro-Kalibrierprotokoll angegeben ist (siehe Anhang L auf Seite 109). Bei der Erstinbetriebnahme ist eine Überprüfung vor Ort und/oder eine Kalibrierung des 4-20-mA-Analogausgangs erforderlich. Zur Durchführung dieser Aufgabe kann eines der folgenden Verfahren angewendet werden:

- Feld-Kalibrierung über HMI
- Kalibrierung über digitalen Kommunikation (Modbus zu Prozessleitsystem oder mittels PanaView Plus)

Baker Hughes Confidential

3.5 Werkskalibrierverfahren

Vor dem Versand wurde Ihr XMTCpro im Werk für den zum Zeitpunkt des Kaufs spezifizierten Gas-Prozentbereich kalibriert. Folgende Standard-Gas-Prozentbereiche sind verfügbar:

- 0–1%
- 0–2%
- 0–5%
- 0–10%
- 0–25%
- 0–50%
- 0–100%
- 50–100%
- 80–100%
- 90–100%
- 95–100%
- 98–100%

Hinweis: *Auch andere Bereiche sind möglich und können nach Rücksprache mit der Anwendungsabteilung von Panametrics vor der Produktkonfiguration festgelegt werden.*

3.6 Erforderliche Kalibriermaterialien

Für die Durchführung einer Feldkalibrierung sind folgende Materialien erforderlich:

- Offset-Gas – für eine Ein-Punkt-Kalibrierung (Offset).
- Nullgas – für eine Zwei-Punkt-Kalibrierung (Prozentwert und/oder 4–20-mA-Ausgang).
- Bereichsgas – für eine Zwei-Punkt-Kalibrierung (Prozentwert und/oder 4–20-mA-Ausgang).

Hinweis: *Vorschläge für geeignete Kalibriergase sind auf dem mit dem Gerät gelieferten XMTCpro-Kalibrierdatenblatt aufgeführt (siehe z. B. Anhang L auf Seite 109). Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt direkt von der Genauigkeit des verwendeten Kalibriergases bzw. der verwendeten Kalibriergase ab.*

- Kalibrierdatenblatt für das Panametrics XMTCpro.
- Ein Probennahmesystem oder einzelne Komponenten (z. B. Durchflussmesser, Nadelventil, Manometer usw.) zur Zuführung des Kalibriergases (oder der Kalibriergase) zum XMTCpro-Analysator mit dem erforderlichen Druck und Durchfluss. Siehe Kapitel 2,
- „Installation“, für spezifische Installationshinweise.
- Ein Multimeter oder Amperemeter (für die Kalibrierung des 4–20-mA-Ausgangs).



WARNUNG! Vermeiden Sie die Verwendung explosiver Gasgemische als Kalibriergase für Ihr XMTCpro.



WARNUNG! Der Benutzer hat auf die ordnungsgemäße Handhabung von Druckgasflaschen zu achten und sicherzustellen, dass die physischen Anschlüsse den Empfehlungen des Herstellers entsprechen.

Kapitel 4. Programmieren mit HMI

Der XMTCpro ist werkseitig programmiert und einsatzbereit. Sie können über das HMI oder eine Modbus Client Software über Ihren PC auf die Programmierung zugreifen.

4.1 XMTCpro-Tastatur

Neben dem 128 x 64 großen, monochromen LCD-Display verfügt der XMTCpro-Analysator über eine Magnet-Tastatur mit 6 Tasten (siehe *Abbildung 9*). Der Displayausschnitt für jede Taste enthält einen Hall-Effekt-Sensor, einen Drucktastenschalter und eine sichtbare rote LED. Der Magnetstift, der zur Aktivierung einer Magnettaste verwendet wird, ist am Gehäuse des Analysators unterhalb der Frontplatte angebracht. Ein Bediener aktiviert die Taste, indem er den Magnetstift bis zum Glasdeckel über der gewünschten Taste drückt. Die LED leuchtet auf und zeigt damit an, dass die Taste erfolgreich gedrückt wurde.

Hinweis: Die Magnetschalter verfügen auch über mechanische Schaltkontakte. Auf diese mechanische Schaltfunktion darf nur zugegriffen werden, wenn die Umgebung nachweislich sicher ist. Das Gerät muss beim Betrieb in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre vollständig abgedichtet sein.

Verwenden Sie die Magnettastatur, um durch das Benutzerprogramm zu navigieren. Die Menütabelle kann der Reihe nach abgearbeitet werden, oder Sie können die vier Pfeiltasten verwenden, umdurch die Eingabeaufforderungen zu bl ättern.

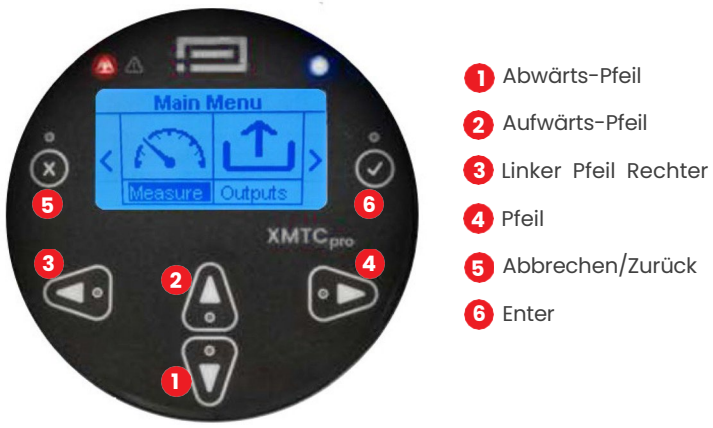


Abbildung 10: Keypad-Anordnung

WICHTIG: Das Keypad des XMTCpro ermöglicht die Programmierung des Geräts durch die Glasfrontplatte, ohne dass die Abdeckung entfernt werden muss. Somit können alle Programmiervorgänge des Analysators auch im EX-Bereich durchgeführt werden.

Sechs Tasten auf dem Keypad ermöglichen dem Benutzer die Programmierung des XMTCpro:

- [✓] – Enter: bestätigt die Auswahl einer bestimmten Option und die Dateneingabe innerhalb der Option.
- [✗] – Abbrechen/Zurück: Ermöglicht es dem Benutzer, eine Auswahl abzubrechen und/oder zur vorherigen Option zurückzukehren.
- [▲] [▼] – nach oben und nach unten: Ermöglicht das Navigieren durch das Untermenü nach Eingabe einer der Hauptmenüoptionen (mit der Eingabetaste).
- [◀] [▶] – links und rechts: Ermöglicht es dem Benutzer, zu einer bestimmten Option, zu einer Auswahl in einer Option oder zu einem Zeichen in einem Texteintrag zu scrollen.

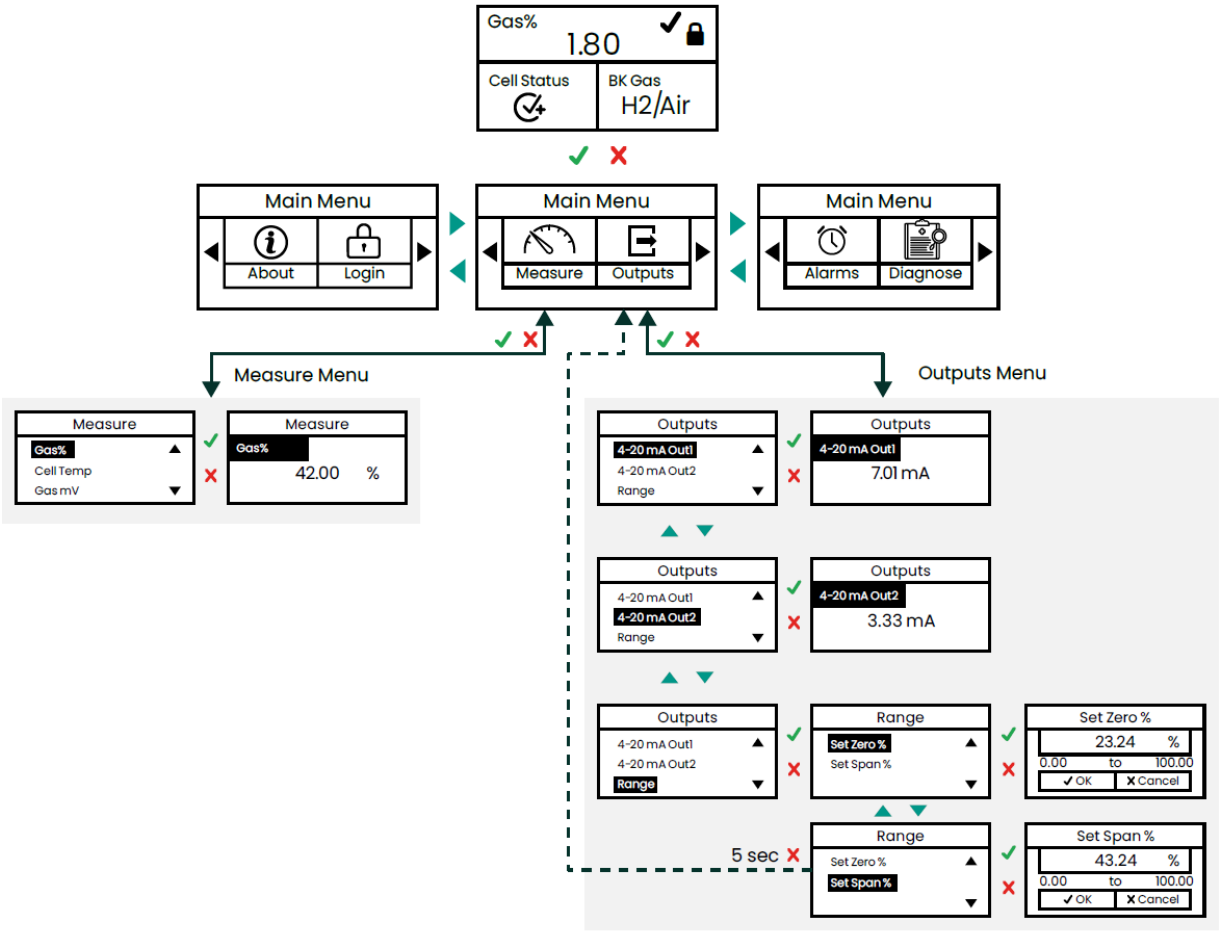


Abbildung 11: Teil des Menüablaufplans des XMTCpro-Benutzermenüs

Eine vollständige Übersicht über die für die Programmierung des XMTCpro verfügbaren Navigationsoptionen finden Sie in der vollständigen Menütabelle unter *Anhang E, Seite 79*.

4.2 Kontrollleuchten

Die **blaue LED** oben rechts über dem Display ist die **Betriebsanzeige**; sie wird elektronisch gesteuert und leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist.

Die **rote LED** oben links über dem Display ist die **Störungsanzeige.** Sie blinkt in einem bestimmten Muster, um einen dreistelligen Fehlercode auszugeben und so auf spezifische Fehlermeldungen hinzuweisen. Zusätzlich wird der Fehlercode auf dem HMI angezeigt.

Die **gelbe LED** oben links über dem Display zeigt den **Status der Heizung** an. Sie blinkt, um zu signalisieren, dass das Produkt aufgeheizt wird.

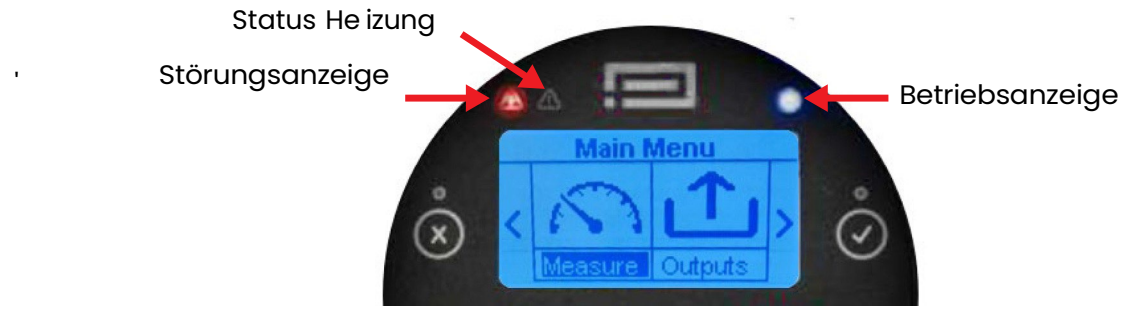
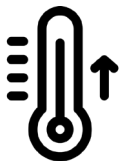
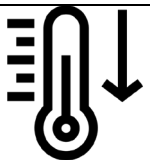
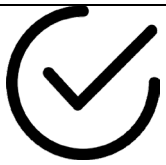


Abbildung 12: Kontrolleuchten

4.3 Dashboard

Der Dashboard-Bildschirm des XMTCpro ermöglicht die Echtzeitüberwachung wichtiger Parameter, die für die Leistung des Gasanalysators maßgeblich sind. Neben diesen Parametern zeigt das Dashboard auch wichtige Statusanzeigen an, wie etwa aktive Alarme und Informationen zur Benutzeranmeldung. Wie in Abbildung 13 dargestellt, werden die folgenden Messwerte und Parameter angezeigt:

1. Gas-%: Zeigt den prozentualen Anteil des Signal-Gases im Gasgemisch an. Es liefert einen direkten Messwert für die Konzentration des Signal-Gases.
2. Status der Zelltemperatur: Zeigt den aktuellen Status der Zelle an, der für genaue Messungen entscheidend ist. Der Status wird mithilfe der folgenden Symbole als Untertemperatur, Übertemperatur oder stabile Temperatur angezeigt:

	Zeigt an, dass die Zelltemperatur über dem Sollwert liegt.
	Zeigt an, dass die Zelltemperatur unter dem Sollwert liegt.
	Zeigt an, dass die Zelltemperatur den korrekten Wert aufweist.

3. Name des Hintergrundgases: Zeigt den Namen des Hintergrundgasgemischs an.
4. Fehlercode: Zeigt einen aktiven Fehler durch die entsprechende Fehlernummer an. Eine Liste der Fehlercodes finden Sie in Kapitel C, „Fehlercodes“. Wenn ein Fehler vorliegt, blinkt die Fehleranzeige (siehe Abbildung 12), um den Benutzer zu warnen.

5. Login Indikator: Zeigt ein offenes Schloss an, wenn ein Benutzer angemeldet ist, und ein geschlossenes Schloss, wenn der Benutzer abgemeldet ist.

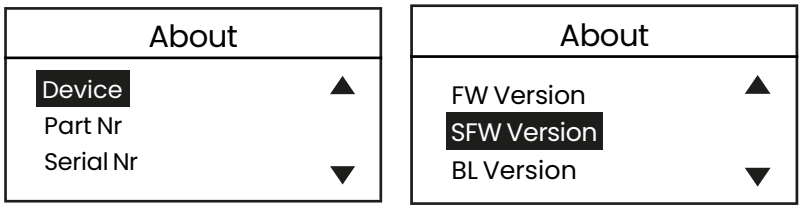


Abbildung 13: Dashboard Bildschirm

4.4 About Menü

Das Menü „About" stellt dem Benutzer Geräteinformationen zur Verfügung. Es liefert die folgenden Informationen:

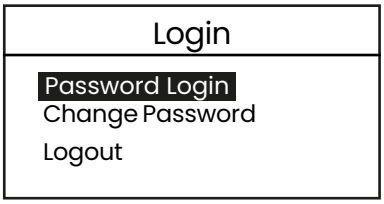
1. Gerätename
2. Teilenummer (Konfigurations-String)
3. Seriennummer
4. Firmware-Version
5. Safety-Firmware-Version
6. Bootloader-Version



4.5 Login Menü

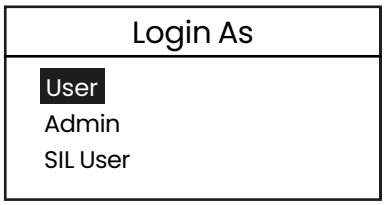
Das Menü „Login" bietet dem Bediener zwei Funktionen:

1. Am Gerät anmelden
2. Passwort für ein Benutzerprofil ändern
3. Abmelden



Das Gerät ist mit drei verschiedenen Benutzerzugriffsebenen konfiguriert (siehe folgende Abbildung unten). Jede Ebene legt fest, auf welche Informationen die jeweiligen Benutzer zugreifen und welche sie bearbeiten können – d. h., sie definiert die unterschiedlichen Berechtigungsstufen für Lese- und Schreibzugriffe. So kann beispielsweise ein Benutzerprofil zwar bestimmte Parameter auf Geräteebene (wie den Kontrast) einstellen, jedoch keine „Field Cal"-Kalibrierung (Kalibrierung vor Ort) vornehmen; ein Administratorprofil hingegen kann sowohl die „Field Cal"-Kalibrierung durchführen als auch den Kontrast des Geräts anpassen. Folgende Profiloptionen stehen zur Verfügung:

1. User
2. Admin
3. SIL User (ONLY SIL Device)



Bei jedem Versuch mit falschem Passwort wird eine Wartezeit aktiviert, die bei 3 Sekunden beginnt und sich mit jedem weiteren Fehlversuch verdoppelt. Nach einer erfolgreichen Anmeldung mit dem korrekten Passwort wird diese Wartezeit zurückgesetzt.

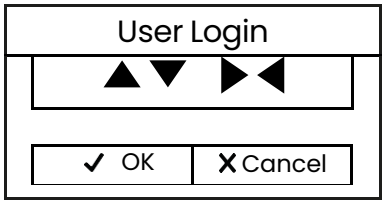
Symbol	Gerätetaste
▲	Aufwärtspfeil
▼	Abwärtspfeil
◀	Linker Pfeil
▶	Rechter Pfeil

Hinweis: *Durch die Anmeldung wird das Gerät offline geschaltet und wechselt in den Konfigurationsmodus. Der Benutzer muss angemeldet sein, um in den Online-Modus zurückzukehren und die Messung fortzusetzen.*

4.5.1 Als Benutzer anmelden

Um sich als Benutzer am Gerät anzumelden, gehen Sie zum Menü „Anmeldungen“ (Logins) und wählen Sie „Als Benutzer anmelden“ (Login As). Es stehen Ihnen drei Optionen zur Verfügung; wählen Sie „Benutzer“ (User). Das Gerät fordert Sie nun zur Eingabe des Passworts für dieses Profil auf. Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie mit „OK“. Bei erfolgreicher Anmeldung gelangen Sie zum Dashboard; dort sehen Sie ein Symbol mit einem offenen Vorhängeschloss und der Ziffer „1“, was die Anmeldung am „Benutzer“-Profil (USER) anzeigt. Ist das Passwort falsch, erscheint die Meldung „Anmeldefehler“ (Login Error) und Sie werden zurück zum Anmeldebildschirm geleitet.

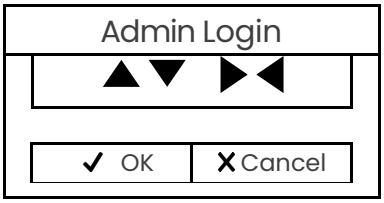
Hinweis: *Das Standardpasswort für das Benutzerprofil lautet „▲▲▲▲▲▲▲▲“ (achtmal die Pfeiltaste nach oben). Der Benutzer kann sich zunächst mit diesem Passwort anmelden und die Funktion zur Passwortänderung nutzen, um ein anderes Passwort festzulegen. Es wird empfohlen, die Standardpasswörter bei der ersten Inbetriebnahme zu ändern. Bitte beachten Sie hierbei die lokalen Richtlinien zur Cybersicherheit.*



4.5.2 Als Administrator anmelden

Um sich als Administrator am Gerät anzumelden, rufen Sie das Anmeldemenü auf und wählen Sie „Login As“ (Anmelden als). Es stehen Ihnen drei Optionen zur Verfügung; wählen Sie „Admin“. Das Gerät fordert Sie nun zur Eingabe des Passworts für dieses Profil auf. Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie mit „OK“. Nach erfolgreicher Anmeldung gelangen Sie zum Dashboard; dort sehen Sie das Symbol eines geöffneten Vorhängeschlosses mit der Ziffer 2 darin, was auf die Anmeldung am „ADMIN“-Profil hinweist.

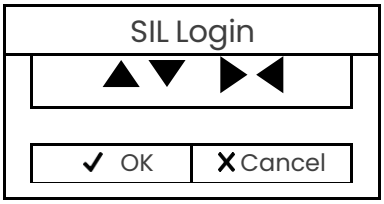
Hinweis: *Das Standardpasswort für das Admin-Profil lautet „▲▼▲▼▲▼▲▼“ (viermaliges Betätigen der Auf- und Ab-Tasten). Der Benutzer kann sich zunächst mit diesem Passwort anmelden und die Funktion zur Passwortänderung nutzen, um ein anderes Passwort festzulegen. Kunden wird empfohlen, die Standardpasswörter bei der ersten Inbetriebnahme zu ändern. Bitte beachten Sie die lokalen Richtlinien zur Cybersicherheit.*



4.5.3 Anmeldung als SIL-Benutzer (SIL-Modell)

Das SIL-Benutzerprofil ist eine spezielle Zugriffsebene, die die Durchführung von Proof-Tests am Gerät ermöglicht. Die Anmeldung als SIL-Benutzer unterscheidet sich von der bei den beiden anderen Profilen. Informationen zum Passwort für die Anmeldung als SIL-Benutzer finden Sie im Kalibrierprotokoll.

Geben Sie das Passwort ein; nach erfolgreicher Validierung werden Sie zum Dashboard weitergeleitet. Dort wird ein Symbol mit einem geöffneten Vorhängeschloss und der darin enthaltenen Ziffer „3“ angezeigt, das auf das Profil „SIL-Benutzer“ hinweist.



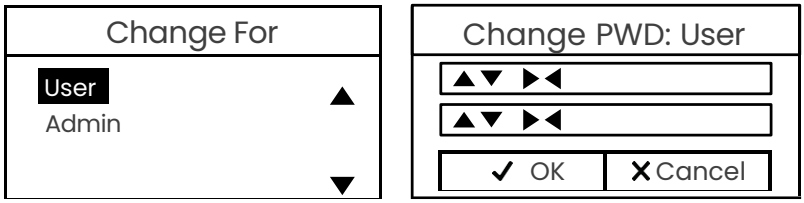
* Überprüfen Sie die Konfigurationszeichenfolge auf dem Etikett des XMTCpro-Gehäuses, falls das Analysegerät über die SIL-Option verfügt.

Hinweis: Das Passwort für das SIL-Benutzerprofil finden Sie im Kalibrierdatenblatt.

4.5.4 Passwort ändern

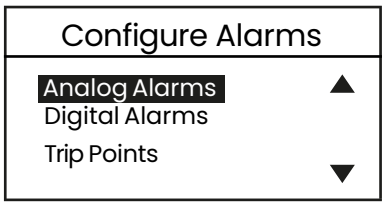
Über das Menü „Change Passwort "können Sie das Passwort für das Profil „USER“ (Benutzer) oder „ADMIN“ (Administrator) des Geräts ändern. Um das Passwort für ein bestimmtes Profil zu ändern, müssen Sie zunächst angemeldet sein. Sollten Sie versuchen, das Passwort zu ändern, ohne angemeldet zu sein, erscheint die Fehlermeldung „LOGIN FIRST“ (Zuerst anmelden).

Auf dem Bildschirm zur Passwortänderung werden zwei Eingabefelder angezeigt: Geben Sie das neue Passwort in das erste Feld ein und wiederholen Sie die Eingabe im zweiten Feld zur Bestätigung. Wenn beide Passwörter übereinstimmen, ist die Passwortänderung erfolgreich und Sie werden zum Dashboard weitergeleitet.



4.6 Fehlerbehandlung/Alarme

Über das Menü „Alarms“ (Alarme) können Sie konfigurieren, wie das XMTCpro auf verschiedene Fehlerzustände reagiert. Wenn Sie im Hauptmenü die Option „Alarms“ auswählen, erscheint ein Fenster wie in der untenstehenden Abbildung. Durch Anklicken einer beliebigen Option wird das zugehörige Fenster geöffnet.



Alarme werden über die Alarmrelais sowie über beide 4-20-mA-Ausgänge signalisiert. Jeder Alarm kann für die Relais und den sekundären 4-20-mA-Ausgang ignoriert werden; zudem lassen sich dem sekundären 4-20-mA-Ausgang spezifische mA-Werte zuweisen.

Im obigen Fenster steht für jeden Fehlerzustand eine entsprechende Option bzw. Schaltfläche zur Verfügung:

1. Watch Dog Error
2. Heater Error
3. ADC Error
4. DAC Error
5. MCU Error
6. Data Error
7. Brownout Error
8. Temperature Over
9. Temperature Under
10. Early Warning Under
11. Early Warning Over
12. Gas Over
13. Gas Under
14. Calibration Error
15. System Error
16. Logged In (STN only)

Um das Verhalten des XMTCpro bei den verschiedenen Fehlerzuständen zu konfigurieren, klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche und rufen Sie den zugehörigen Abschnitt mit den Anweisungen auf. Eine Beschreibung der Alarme und Fehlerzustände finden Sie in der nachstehenden Tabelle 2.

Tabelle 2: Alarmrelais und Fehlerzustände

Nr.	Fehler	Std.-mA	Alarmrelais	Bedeutung
1	Watchdog Err	21 mA	HH Alarm	Die Firmware reagiert nicht.
2	Heat Err	21 mA	HH Alarm	Hardwarefehler an der Heizung erkannt
3	ADC Err	21 mA	HH Alarm	Fehler an der Eingabe-Hardware erkannt
4	DAC Err	21 mA	HH Alarm	Fehler an der Ausgabehardware erkannt
5	MCU Err	21 mA	HH Alarm	Die Firmware hat schwerwiegenden Fehler
6	Data Er	21 mA	HH Alarm	Nicht wiederherstellbarer Datenverlust
7	Brownout Err	3.6 mA	HH Alarm	Spannungsversorgung ist nicht ausreichend.
8	Temp Over	20.5 mA	H Alarm	Zelle zu heiß (normal in Aufwärmphase)
9	Temp Under	3.8 mA	H Alarm	Zelle wärmt auf (normal in der Aufwärmphase)

Tabelle 2: Alarmrelais und Fehlerzustände (Fortsetzung)

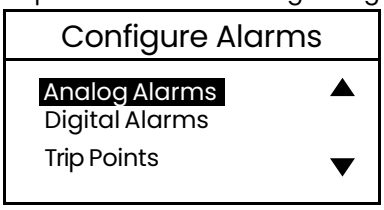
Nr.	Fehler	Std. mA	Alarmrelais	Bedeutung
10	Early Over	20.5 mA	L Alarm	Gas% ist unter frühen Niedrig-Auslösepunkt
11	Early Under	3.8 mA	L Alarm	Gas% ist über frühen Hoch-Auslösepunkt
12	Gas Over	21 mA	LL Alarm	Gas% ist über oberen Alarm-Auslösepunkt
13	Gas Under	3.6 mA	LL Alarm	Gas% is unter niedrigem Alarm-Auslösepunkt
14	Cal Err	21 mA	HH Alarm	Kalibrierungskorrekturen nicht anwendbar
15	Sys Error	21 mA	HH Alarm	Systemfehler erkannt
16	Logged In	3.8 mA	N/A	Benutzer angemeldet

Die Alarme für frühzeitige Unter- und Überschreitung des Gasgehalts sowie für Gasunter- und Gasüberschreitung sind mit Auslösepunkten verknüpft und werden ausgelöst, sobald der Gasgehalt den festgelegten Auslösepunkt überschreitet. Abbildung 14 veranschaulicht die Funktionsweise der Alarme für frühzeitige Unter- und Überschreitung des Gasgehalts sowie der Auslösepunkte.

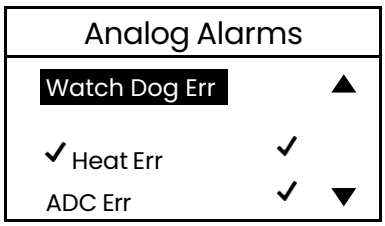


Abbildung 14: Funktion der Voralarme für niedrige/hohe Werte und der Abschaltpunkte

TÜber das Menü „Alarms“ (Alarme) können Sie die Fehlerbehandlung für bestimmte Fehlerzustände des XMTCpro konfigurieren. Wenn Sie im Hauptmenü auf das Menü „Alarms“ klicken, öffnet sich ein Fenster, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Ein Klick auf eine der Optionen öffnet das zugehörige Fenster.



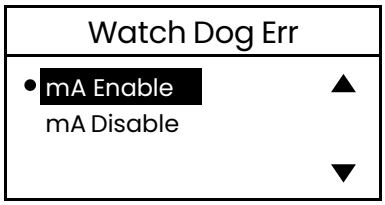
Über das Menü „Analog Alarms“ (Analoge Alarme) können Sie die Fehlerbehandlung für den sekundären 4-20-mA-Ausgang des XMTCpro für spezifische Fehlerbedingungen aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie im Hauptmenü auf das Alarmmenü klicken, öffnet sich ein Fenster, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Durch Anklicken einer beliebigen Option wird das zugehörige Fenster geöffnet.



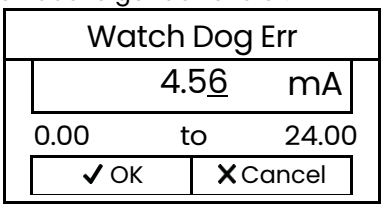
Im obigen Fenster steht für jede der in Tabelle 2 aufgeführten Fehlerbedingungen eine Option bzw. eine Schaltfläche zur Verfügung. Um das Verhalten des XMTCpro bei einer dieser Fehlerbedingungen zu konfigurieren, klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche im obigen Fenster und lesen Sie die Anweisungen im zugehörigen Abschnitt.

4.6.1 Analoge Alarme

Über das Menü „Analog Alarms“ (Analoge Alarme) können Sie die Fehlerbehandlung auch für den sekundären 4-20-mA-Ausgang (nur SIL-Modell) aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie den Alarm deaktivieren, wird dieser nicht über den sekundären 4-20-mA-Ausgang signalisiert.



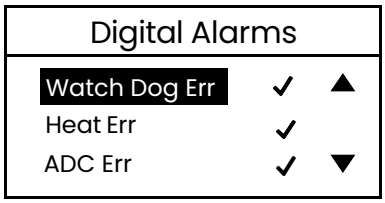
Wenn Sie auf „mA Enable“ klicken, öffnet sich das folgende Fenster.

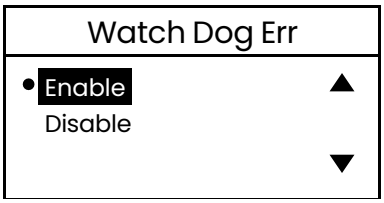


Geben Sie den gewünschten mA-Fehlerausgangswertin das Textfeld ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Eingabetaste. Der eingestellte mA-Wert fungiert als Schwellenwert;wird dieser überschritten, löst das Gerät einen Alarm aus. Anschließendwerden Sie zum Menü „Alarme“weitergeleitet.

4.6.2 Digitale Alarme

Über die Option „Digitale Alarme“ können Sie die Fehlerbehandlung für Alarmrelaisaktivierenoder deaktivieren.Die entsprechenden Fenster sind unten dargestellt.

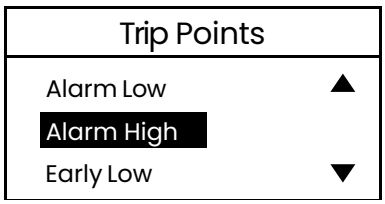


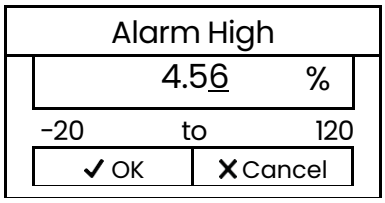


Sobald die Fehlerbedingungausgewählt ist, wird diese bei Betätigung der Option „Aktivieren“über die Alarmrelais signalisiert.Anschließendkehren Sie zum Fenster der Fehlerbehandlungzurück.

4.6.3 Schaltpunkte

Für die Option „Auslöseschwellen“(TripPoints)können Sie die Alarmschwellenfür die Gaskonzentration(in %) festlegen.





Wenn Sie auf die Auslösepunkte klicken, erscheint ein Textfeld, wie in der obigen Abbildung dargestellt. Geben Sie den gewünschten Gasprozentwert ein, bei dessen Überschreitung der Alarm ausgelöst werden soll, und bestätigen Sie die Eingabe durch Klicken auf das nächste Element oder Drücken der Eingabetaste. Der eingestellte Gasprozentwert fungiert als Schwellenwert; wird dieser überschritten, löst das Gerät den Alarm aus. Anschließend kehren Sie zum Fenster für die Fehlerbehandlung zurück.

4.6.4 Deaktivieren von Alarmen auf Kanal 1 (STN-Modell)

Die Alarmfunktion gemäß Tabelle 2 ermöglicht es dem Benutzer, die Reaktion der 4-bis-20-mA-Ausgänge und Alarme zu deaktivieren. Bei SIL-Modellen ist diese Funktion auf Kanal 2 beschränkt. Bei STN-Modellen wurde die Funktion erweitert, sodass auch Alarme auf Kanal 1 deaktiviert werden können. Um diese Funktion zu nutzen, muss der Benutzer das Menü wie in Anhang E.4 des XMTCpro-Benutzerhandbuchs beschrieben aufrufen.
Hinweis: Bei H2G-Modellen sind werkseitig alle Alarme für beide 4-bis-20-mA-Kanäle deaktiviert; sie können bei Bedarf aktiviert werden. Bei anderen XMTCpro-Modellensind alle Alarme aktiviert.

4.6.5 Begrenzung der Analogausgänge

Für Kanal 1 und/oder Kanal 2 kann eine Begrenzung (Clamping) des 4-20-mA-Ausgangs aktiviert werden. Wie in Abbildung 15 dargestellt, ist diese Funktion über das Menü „Alarms“ (Alarme) zugänglich. Im Bildschirm „Configure Alarms“ (Alarme konfigurieren) gibt es eine Option zum Aktivieren oder Deaktivieren der Begrenzungsfunktion. Diese Option steuert, ob Messwerte, die geringfügig außerhalb des Nennbereichs liegen, die sogenannten „Out-of-Range“-Bereiche (Bereiche außerhalb des Nennbereichs) nutzen dürfen. In Tabelle 3 ist dargestellt, wie sich diese Optionen auf die Messbereiche auswirken. Die Werkseinstellung beträgt 3,8 mA bis 20,5 mA für alle anderen XMTCpro-Modelle und 4,0 bis 20,0 mA für H2G-Modelle.

Tabelle 3: Begrenzung der Analogausgänge

Option	Einstellung	Messbereich (mA)
Clamp CH1/CH2	Deaktiviert	3.8 ... 20.5
Clamp CH1/CH2	Aktiviert	4.0 ... 20.0

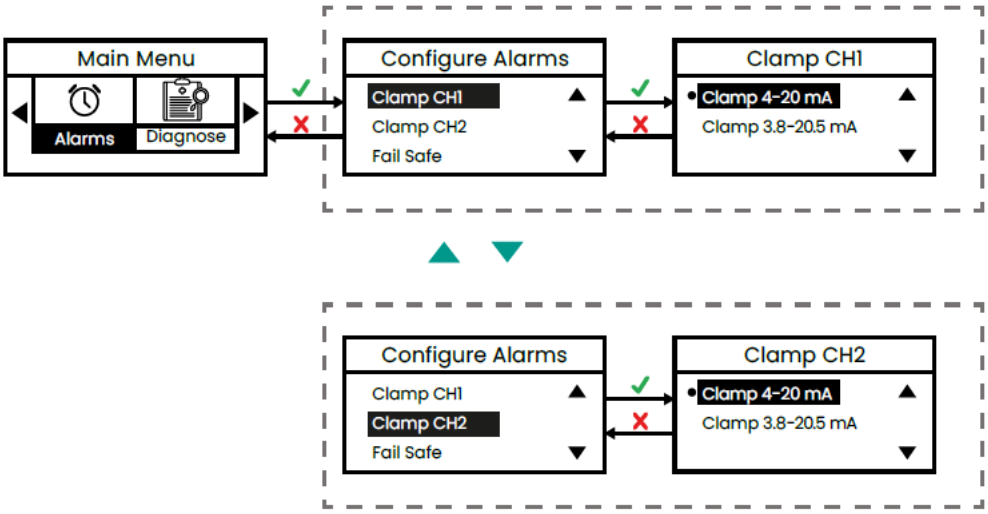


Abbildung 15: Begrenzen des 4-20-mA-Ausgangs im Alarmmenü

4.6.6 Konfigurierbarer Fail-Safe- und HH-/Systemfehleralarm (nur STN)

Der HH-Alarm aus Tabelle 2 (Relaisausgang Nr. 4 in Abbildung 9 „Kemmplan) kann so konfiguriert werden, dass er entweder ausfallsicher (fail-safe) oder nicht ausfallsicher arbeitet. Die Einstellung erfolgt im Menü „Alarme“ auf dem Bildschirm „Configure Alarms“: Wählen Sie dazu „Fail Safe“ aus und entscheiden Sie sich anschließend für „Enable“ (Aktivieren) oder „Disable“ (Deaktivieren). Bei Auswahl von „Enable“ ist der HH-Alarm ausfallsicher, bei „Disable“ ist er nicht ausfallsicher. Die Werkseinstellung ist „ausfallsicher“.

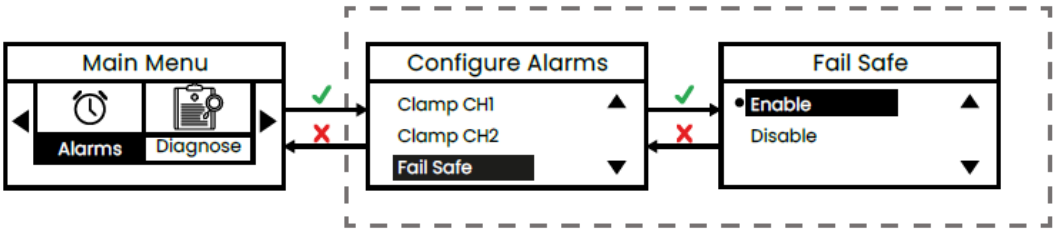


Abbildung 16: Konfiguration des Fail-Safe-Alarms

4.6.7 Logged in Messausgang (nur STN)

Um Fehler während der Bedienung (durch falsche Einstellungen) zu vermeiden, verlässt der 4-bis-20-mA-Ausgang von Kanal 1 den normalen Messbereich, sobald sich ein Benutzer anmeldet. Der Ausgang wird gemäß der NAMUR-Empfehlung NE43 auf einen Wert von 3,8 mA gesetzt. Bei H2G-Modellen lässt sich diese Funktion deaktivieren. Tabelle Y enthält Informationen zu den Auswirkungen dieser Option auf die Analogausgänge. Diese Einstellung ist über das Menü „Alarm“ (Bildschirm „Configure Alarms")zugänglich: Wählen Sie hierzu „Angemeldet“ (Logged In) aus, um die Option „Aktivieren“ oder „Deaktivieren“ zu nutzen. Werkseitig ist dieser Alarm für den Anmeldestatus deaktiviert; das bedeutet, dass der 4-bis-20-mA-Ausgang bei der Anmeldung eines Benutzers weiterhin den Messwert ausgibt. Ist die Funktion hingegen aktiviert, gibt der 4-bis-20-mA-Ausgang nach der Anmeldung eines Benutzers einen Wert von 3,8 mA aus, bis sich der Benutzer abmeldet oder die Sitzung aufgrund eines Timeouts beendet wird.

Tabelle 4: Logged In Signal

Option	Einstellung	Auswirkung bei Logged In
Logged In	Disabled	mA = Messung
Logged In	Enabled	mA = 3.8mA (oder Benutzer mA)

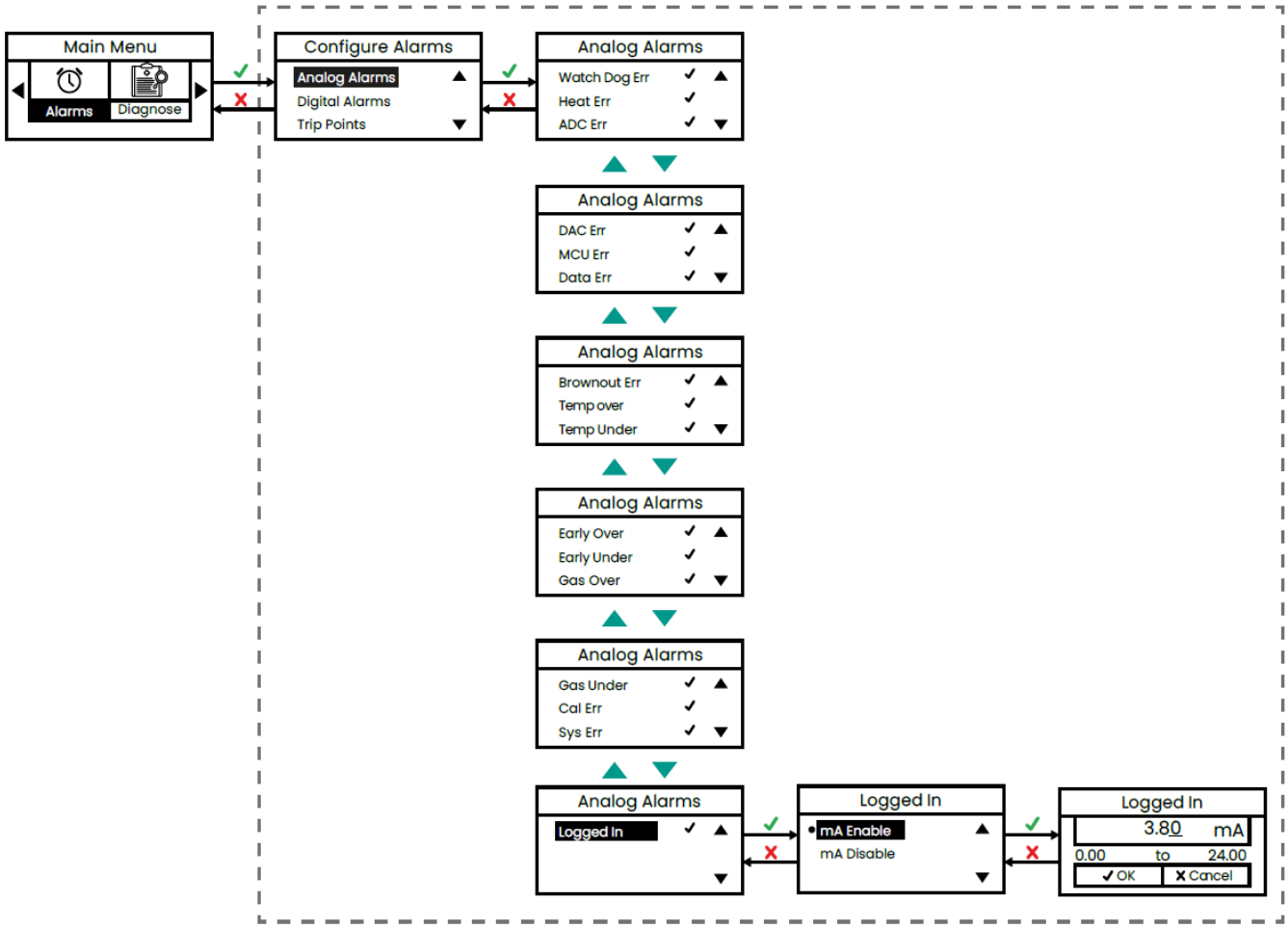
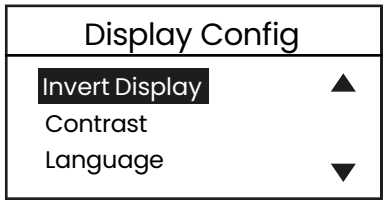


Abbildung 17: Konfiguration der Alarme im angemeldeten Zustand

4.7 Display-Konfiguration

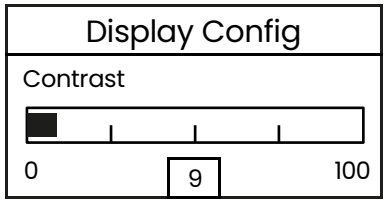
Das Menü „Display Config“ bietet dem Bediener vier Optionen zur Anpassung der Anzeige. Das Menü ist über den Menüpunkt „Config“ im Hauptmenü erreichbar.

1. Invert Display (Farbschema umkehren)
2. Contrast (Kontrast anpassen)
3. Language (Sprachversion ändern)
4. Units (Maßeinheitensystem ändern)



4.7.1 Kontrasteinstellungen

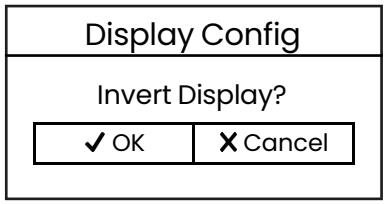
Um die Kontrasteinstellungen des LCD-Displays anzupassen, navigieren Sie zum Menü „Config“ und wählen Sie „Display Config“ aus. Wählen Sie „Contrast“; daraufhin sollte der folgende Bildschirm erscheinen:



Verwenden Sie die Links-/Rechtspfeiltasten am Gerät, um den Kontrast des LCDs zu verringern oder zu erhöhen. Drücken Sie anschließend die Eingabetaste (Enter).

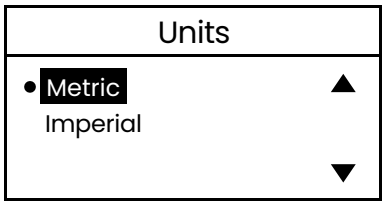
4.7.2 Anzeige invertieren

DasDas LCD kann seine Farben von Schwarz zu Blau und umgekehrt invertieren. Um zwischen den beiden Modi zu wechseln, wählen Sie im Menü „Display Config“ die Option zur Invertierung der Anzeige aus und klicken Sie auf „OK“.



4.7.3 Einheiten

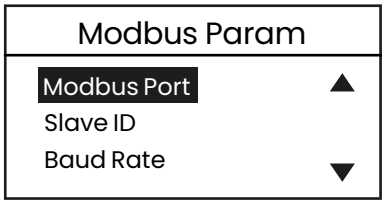
Diese Funktion ermöglicht es Kunden, bei der Anzeige von Parameterwerten zwischen dem metrischen und dem angloamerikanischen (imperialen) Einheitensystem zu wechseln. Beispiel: Zelltemperatur in Grad Celsius (metrisch) oder Fahrenheit (imperial). Standardmäßig ist das metrische System eingestellt, doch der Benutzer kann jederzeit flexibel zwischen den beiden Einheitensystemen umschalten.



4.8 Modbus Parameter

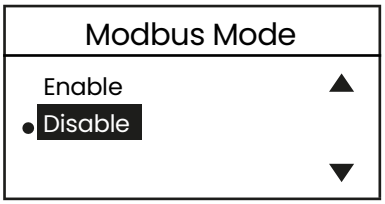
Die Modbus-Parameter stellen dem Bediener die folgenden konfigurierbaren Parameter zur Verfügung:

1. Modus
2. Port
3. Slave ID
4. Baud Rate
5. Parität
6. Stop Bits



4.8.1 Modus

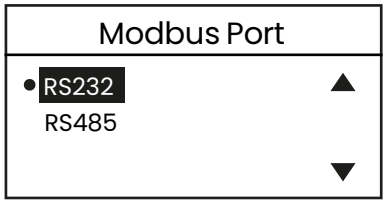
Aktivieren oder deaktivieren Sie Modbus am Gerät. Bei aktiviertem Modbus können die Modbus-Parameter nicht konfiguriert werden. Um einen der folgenden Parameter zu konfigurieren, deaktivieren Sie Modbus und ändern Sie den gewünschten Parameter.



4.8.2 Port

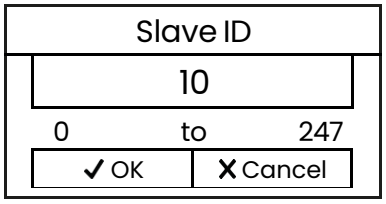
Die Modbus-Kommunikation ist über jede der folgenden Schnittstellen verfügbar. Sie können eine der folgenden Schnittstellen über das HMI auswählen:

1. RS232
2. RS485



4.8.3 Slave ID

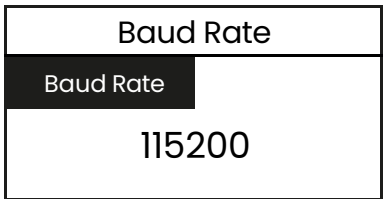
Die Modbus-Slave-ID kann über das Menü für die Modbus-Parameter auf einen Wert zwischen 1 und 247 eingestellt werden.



4.8.4 Baud Rate

TDas Gerät unterstützt verschiedene Baudraten für die Modbus-Kommunikation. Sie können aus den folgenden Optionen wählen:

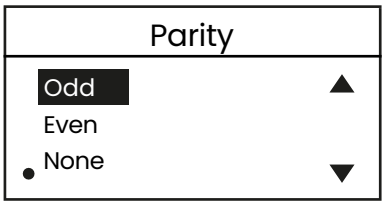
1. 9600
2. 14400
3. 19200
4. 68400
5. 57600
6. 115200



4.8.5 Parität

Das Gerät unterstützt drei Paritätsoptionen für Modbus:

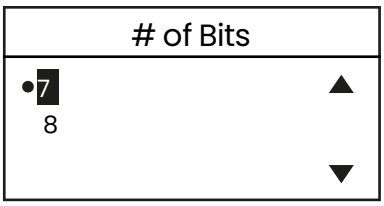
1. Odd
2. Even
3. None



4.8.6 Anzahl Bits

Es gibt zwei Optionen für Stoppbits:

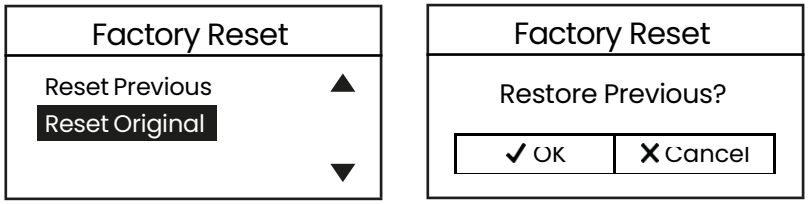
1. 7
2. 8



4.9 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

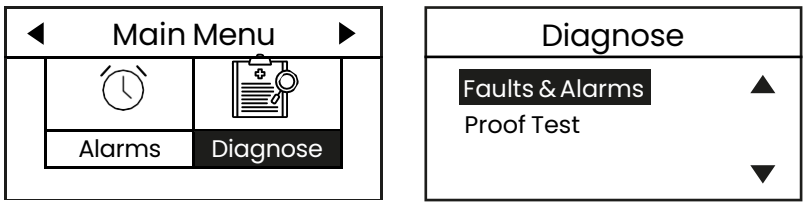
Das Menü zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen ist unter dem Menüpunkt „Config“ verfügbar und bietet dem Bediener zwei Optionen:

1. Reset Previous – Stellt die vorherigen Einstellungen für das Gerät wieder her.
2. Reset Original – Setzen Sie das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück. Starten Sie das Gerät neu, damit das Zurücksetzen vollständig wirksam wird.



4.10 Störungen und Alarme

Das Menü „Störungen und Alarme“ bietet dem Bediener eine Übersicht der Alarme, die während des Gerätebetriebs aktiviert, ausgelöst oder deaktiviert sind. Das Menü „Störungen & Alarme“ ist unter dem Menüpunkt „Diagnose“ zu finden.



Die folgenden Symbole zeigen die Funktionsweise der Alarme an:

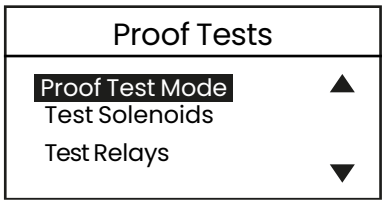
Icon	Operation
	Alarm aktiviert
	Alarm deaktiviert
	Alarm ausgelöst

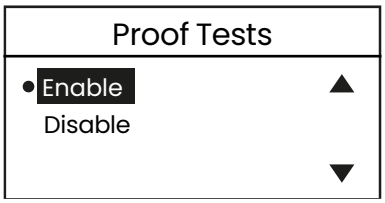
4.11 Proof -Tests (SIL Model)

Mit Proof-Tests können Sie das Gerät einem Belastungstest unterziehen, um Ihre SIL-Zertifizierung aufrechtzuerhalten. Das Menü „Proof-Tests“ finden Sie unter dem Menüpunkt „Diagnose“. Dieses Menü bietet Ihnen folgende Optionen:

1. Proof Test Mode
2. Test Solenoids (Magnetventile)
3. Test Relays (Relais)
4. Test NAMUR
5. Test Alarms (Alarme)
6. Test CH1 (Kanal 1)
7. Test CH2 (Kanal 2)

Um Funktionsprüfungen zu aktivieren, wählen Sie „Proof Test Mode“ aus und klicken Sie auf „Enable“.



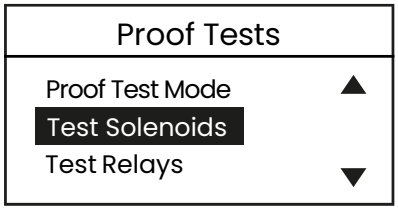


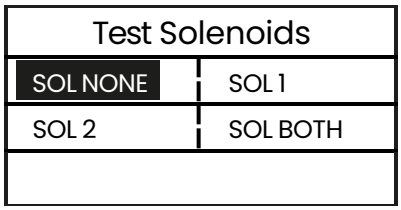
WICHTIG: Benachrichtigen Sie vor der Durchführung von Funktionsprüfungen (Proof Tests) die Messwarte, damit der SIL-Ausgang vom sicherheitstechnischen System (SIS) getrennt wird. Benachrichtigen Sie nach Abschluss der Funktionsprüfung die Messwarte, damit das Instrument im SIS wieder freigeschaltet wird.

4.11.1 Test Magnetventile

Das Menü bietet Ihnen die Möglichkeit, entweder beide Magnetventile des Geräts oder jeweils eines einzeln zu testen. Das Menü stellt vier Optionen für den Test der Magnetventile bereit:

1. SOL_NONE
2. SOL 1
3. SOL 2
4. SOL BOTH

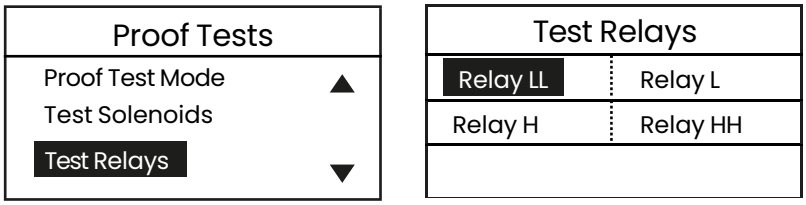




4.11.2 Test Relais

Das Menü bietet Ihnen die Möglichkeit, die Relais des Geräts zu testen. Das Menü stellt vier Optionen zum Testen der Relais bereit:

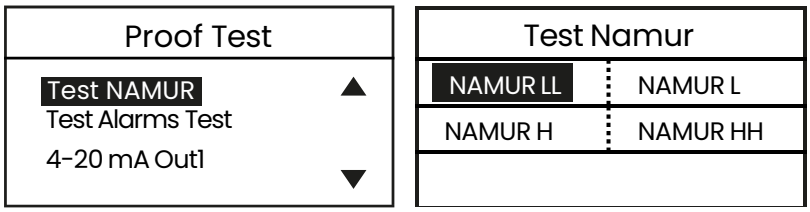
1. Relay LL (Low-Low)
2. Relay L (Low)
3. Relay HH (High-High)
4. Relay H (High)



4.11.3 Test NAMUR

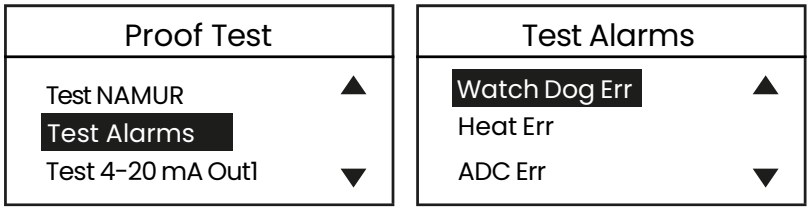
Das Menü bietet Ihnen die Möglichkeit, die NAMUR-Funktion am Gerät zu testen. Das Menü umfasst vier Optionen: .

1. NAMUR LL (Low-Low)
2. NAMUR L (Low)
3. NAMUR HH (High-High)
4. NUMAR H (High)



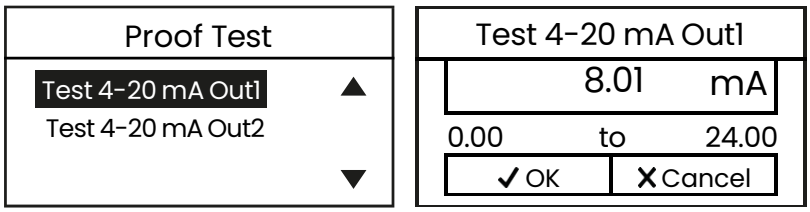
4.11.4 Test Alarms

Das Menü bietet die Möglichkeit, alle 15 Alarme zu testen, wie in Abschnitt 4.6 beschrieben. Wählen Sie den zu testenden Alarm aus und klicken Sie auf „enable.



4.11.5 Test 4-20 mA Out1

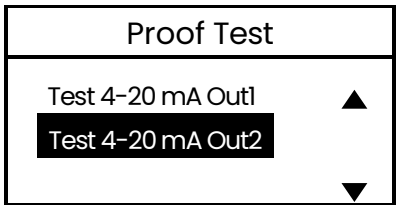
Mit dieser Option können Sie die 4-20-mA-Ausgängefür Kanal 1 testen. Wählen Sie im Menü für den Funktionstest die Option „Test 4-20 mA Out1“ aus, klicken Sie auf „enable " und geben Sie den zu testenden mA-Wert ein.

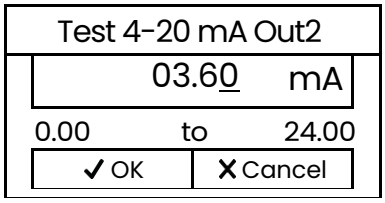


Hinweis: Um die Grenzwerte dieses Bereichs von 0 und 24 mA (Grenzwerte des DAC) zu erreichen, ist eine fehlerfreie Schaltung ohne Offsets im Gerät erforderlich. Es wird empfohlen, die Messpunkte näher an den kalibrierten Bereich zu verlegen, um eventuelle Offsets auszugleichen.

4.11.6 Test 4-20 mA Out2

Mit dieser Option können Sie die 4-20-mA-Ausgänge für Kanal 2 testen. Wählen Sie im Menü für den Funktionstest (Proof-Test) die Option „Test 4-20mA Out2“ aus, klicken Sie auf „enable “ und geben Sie den zu testenden mA-Wert ein.





Hinweis: *Um die Grenzwerte dieses Bereichs – 0 mA und 24 mA (die Grenzen des DAC) – zu erreichen, ist eine perfekte Schaltung ohne gerätebedingte Offsets erforderlich. Es wird empfohlen, die Testpunkte von diesen Grenzwerten weg in Richtung des kalibrierten Bereichs zu verlagern, um eventuelle Offsets zu berücksichtigen.*

Kapitel 5. Programmierung mit Modbus

5.1 Einleitung

Das Modbus-Kommunikationsprotokollermöglicht das Lesen und Schreiben von Daten sowie die Aufzeichnung und Anzeige von Echtzeit- und Diagnosedaten in numerischen Formaten.

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Programmierung verschiedener Funktionen des XMTCpro-Analysatorsmittels Modbus. Hier werden alle verfügbaren Optionen aufgeführt. Der Benutzer kann anschließend die Benutzereinstellungen sowie die Konfiguration der Ein-/Ausgänge und der Messprogrammierung an seine spezifischen Anforderungen anpassen.

5.1.1 Hinweise zur sicheren Verwendung

WICHTIG:: Nur qualifiziertes und geschultes Personal darf Sicherheitsparameter ändern und überprüfen. Einzelheiten zu diesen Parametern finden Sie im Sicherheitshandbuch des XMTCpro (Dokumenten-Nr. PANA078C71).Nicht alle Benutzer haben Zugriff auf sämtliche Menüs. Einige Menüs sind auf Benutzer mit dem entsprechenden Zugangscode beschränkt.

Es wird empfohlen, dass sich Benutzer regelmäßig über Firmware-Updates und Mitteilungen von Panametrics informieren.



ACHTUNG! Das XMTCpro sollte nur über eine Direktverbindung (Festverkabelung) an den PC angeschlossen werden. Eine Verbindung über interne Netzwerke oder das Internet wird nicht empfohlen.

WICHTIG: Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Endanwenders, die Cybersicherheitsvorkehrungenfür dieses Produkt zu beachten. Der autorisierte Benutzer muss die Passwörter für die Benutzerebene verwalten und schützen, die für den Zugriff auf die Programmparameter des Geräts über die Tastatur, die Software PanaView Plus oder Modbus erforderlich sind. Die Verbindung zum Gerät muss über eine direkte Kabelverbindung erfolgen. Eine Verbindung zum Internet wird nicht empfohlen.

WICHTIG: Der angeschlossene PC muss zwingend stets mit einem aktuellen Antivirenprogramm überprüft werden.

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass die Modbus-Client-Software ordnungsgemäß auf Ihrem PC installiert ist, bevor Sie versuchen, das XMTCpro zu programmieren.

Hinweis: XMTCpro-Geräte, die ohne HMI-Schnittstelle bestellt wurden, werden vorkonfiguriert für RS-232-Betrieb geliefert. Im Lieferumfang ist ein Kabel enthalten, für dessen Betrieb die Installation eines Treibers erforderlich ist. Benutzer sollten den Treiber für das jeweilige Kabelmodell von der Website des Herstellers herunterladen oder das Gerät alternativ gemäß dem Schaltplan (siehe Abbildung 9) an ihr eigenes System anschließen.

5.2 Anschluss von PanaView Plus/Modbus

Bei XMTCpro-Geräten mit Display müssen die Kommunikationseinstellungen(Abschnitt 4.8) so konfiguriert werden, dass sie mit den in PanaView Plus oder dem Modbus-Client gewählten Parametern übereinstimmen. Geräte ohne Display verfügen über die unten aufgeführten vorkonfigurierten Einstellungen; der Modbus-Client bzw. PanaView Plus sollte so eingestellt werden, dass diese Parameter ausgelesen werden. Kundenspezifische Parameter können ebenfalls vorkonfiguriert werden; bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an den Hersteller.

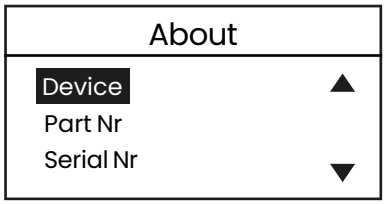
Tabelle 5: Ohne Display – Modbus-Parameter

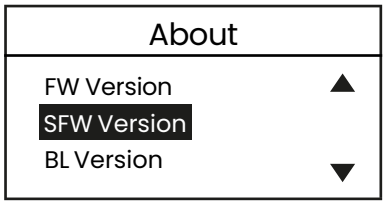
Parameter	Setting
Modbus Slave Address	10
Baud Rate	115200
Data Bits	8 bits
Parity	no parity
Stop Bits	1 stop bit

5.3 About Menü

Das Menü „Info“ stellt dem Benutzer Geräteinformationen zur Verfügung. Es liefert die folgenden Informationen:

1. Device name (Gerätenamen)
2. Part number (Konfiguration des Geräts)
3. Serial number (Seriennummer)
4. Firmware Version
5. Safety Firmware Version
6. Boot loader Version





5.4 Login

Der XMTCpro wird mit drei vorkonfigurierten Profilen (siehe unten) geliefert, die jeweils unterschiedliche Berechtigungsstufen für Lese- sowie Lese-/Schreibzugriffe vorsehen. So kann das Benutzerprofil (User) beispielsweise nur bestimmte Parameter auf Geräteebene – wie etwa den Kontrast – konfigurieren, jedoch keine Feldkalibrierung (Field Cal) durchführen; das Administratorprofil (Admin) hingegen ermöglicht sowohl die Durchführung einer Feldkalibrierung als auch die Anpassung des Gerätekontrasts. Folgende Profiloptionen stehen zur Verfügung:

Profil	USER_ID
User	1
Admin	2
SIL User	3

5.4.1 Login als Benutzer

Um sich über Modbus als Benutzer anzumelden, schreiben Sie die ID „1“ in das Register „USER_ID“ (siehe obige Tabelle). Schreiben Sie das Passwort in das Register „PWD_LOGIN“. Bei erfolgreicher Validierung erhalten Sie vom Modbus-Client die Statusmeldung „OK“.

Hinweis: Das Standardpasswort für das Benutzerprofil lautet „7951“. Der Kunde kann sich zunächst mit diesem Passwort anmelden und die Funktion zur Passwortänderung nutzen, um ein anderes Passwort festzulegen. Es wird empfohlen, die Standardpasswörter bei der ersten Inbetriebnahme zu ändern. Bitte beachten Sie die lokalen Richtlinien zur Cybersicherheit.

5.4.2 Login als Admin

Um sich per Modbus als Administrator anzumelden, schreiben Sie den Wert 2 in das Register USER_ID (siehe obige Tabelle). Schreiben Sie das Passwort in das Register „PWD_LOGIN“. Bei erfolgreicher Validierung erhalten Sie vom Modbus-Client die Statusmeldung „OK“.

Hinweis: Das Standardpasswort für das Admin-Profil lautet „7852“. Der Kunde kann sich zunächst mit diesem Passwort anmelden und die Funktion zur Passwortänderung nutzen, um ein anderes Passwort festzulegen. Es wird empfohlen, die Standardpasswörter bei der ersten Inbetriebnahme zu ändern. Bitte beachten Sie die lokalen Richtlinien zur Cybersicherheit.

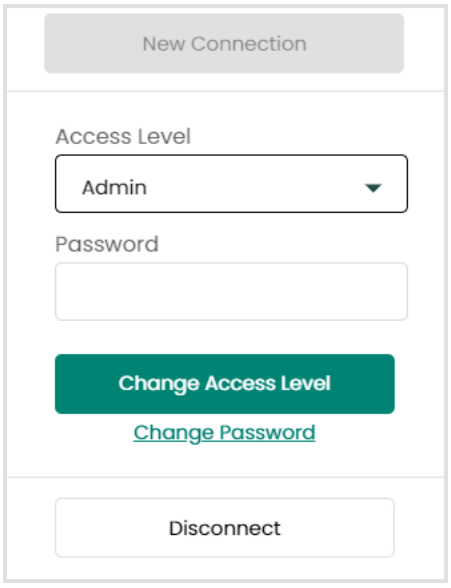
5.4.3 Login als SIL Anwender (SIL ONLY)

Das SIL-Benutzerprofil ist eine spezielle Zugriffsebene, die die Durchführung von Wiederholungsprüfungen (Proof-Tests) am Gerät ermöglicht. Die Anmeldung als SIL-Benutzer erfordert ein gerätespezifisches Passwort, das nicht geändert werden kann. Gehen Sie zur Anmeldung als SIL-Benutzer wie folgt vor:
Beschaffen Sie das Passwort und schreiben Sie es in das Register „PWD_LOGIN“. Bei erfolgreicher Validierung erhalten Sie vom Modbus-Client die Statusmeldung „OK“ (Informationen zu den Registern finden Sie in der Modbus-Registerkarte im Anhang).

5.4.4 Login mit PanaView Plus

Befolgen Sie diese Schritte für die Programmierung mit PanaView Plus:

1. Öffnen Sie Panametrics PanaView Plus. Klicken Sie auf [Connect].
2. Wählen Sie das Gerätemodell und den Kommunikationsport aus.
3. Klicken Sie auf [CONNECT TO INSTRUMENT].
4. Ändern Sie die [Access Level] (Zugriffsebene) auf „Operator“ und geben Sie das entsprechende [Password] (Passwort) ein. Klicken Sie auf [Change Access Level].
5. Informationen zu den Passwörtern für die Profilanmeldung finden Sie in Abschnitt 5.5.



5.5 Password ändern

Um das Passwort eines bestimmten Benutzerprofils zu ändern, stellen Sie sicher, dass Sie mit dem entsprechenden Profil angemeldet sind. Geben Sie anschließend das neue gewünschte Passwort in das Register „PWD_CHANGE“ ein. Wenn Modbus mit „OK“ antwortet, wurde das Passwort erfolgreich geändert.

5.6 Fehlerbehandlung/Alarme

Über das Menü „Alarms“ (Alarme) können Sie konfigurieren, wie das XMTCpro auf verschiedene Fehlerzustände reagiert. Nutzen Sie die nachstehende Modbus-Tabelle, um auf die XMTCpro-Alarme zuzugreifen.

Um einen Alarm zu aktivieren oder zu deaktivieren, müssen Sie in das Register „ANALOG_ALARMS_EN“ schreiben; dabei handelt es sich um eine Bitmaske zur Alarmfreigabe. Sobald der Alarm aktiviert ist, können Sie den mA-Wert festlegen, bei dem der Alarm ausgelöst werden soll.

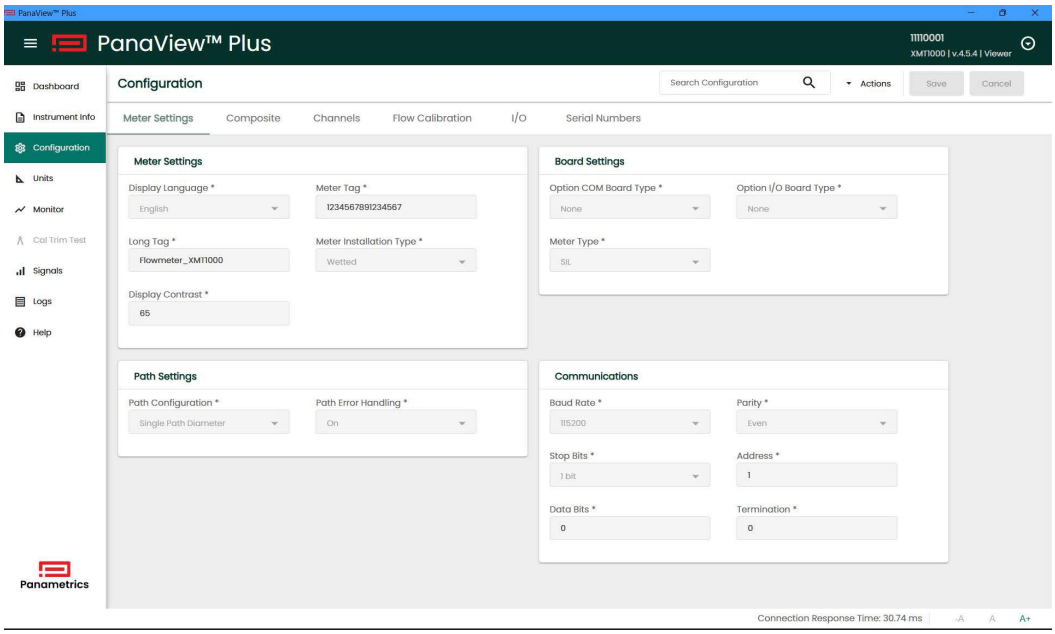
Für jeden der folgenden Fehlerzustände ist in der Tabelle ein eigenes Register vorgesehen:

Register	Alarm
ALARM_01_MA	Watch Dog Error
ALARM_02_MA	Heater Error
ALARM_03_MA	ADC Error
ALARM_04_MA	DAC Error
ALARM_05_MA	MCU Error
ALARM_06_MA	Data Error
ALARM_07_MA	Brownout Error
ALARM_08_MA	Temperature Over
ALARM_09_MA	Temperature Under
ALARM_10_MA	Early Over
ALARM_11_MA	Early Under
ALARM_12_MA	Gas Over
ALARM_13_MA	Gas Under
ALARM_14_MA	Calibration Error
ALARM_15_MA	System Error

Um die oben aufgeführten Fehlerzustände des XMTCpro zu konfigurieren, schreiben Sie einfach in das Register, das dem zu konfigurierenden Alarm zugeordnet ist. Geben Sie den mA-Ausgangswert ein – innerhalb des in der Modbus-Tabelle angegebenen Bereichs –, der im Fehlerfall ausgegeben werden soll.

5.7 PanaView Plus – Fehlerbehandlung/Alarme

Alarme und Auslösepunkte lassen sich ebenfalls über PanaView Plus konfigurieren. Nutzen Sie die Registerkarte „Configuration“, um obere und untere Grenzwerte festzulegen sowie analoge und digitale Alarme zu aktivieren oder zu deaktivieren.



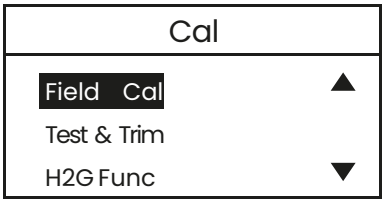
[Für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Kapitel 6. Feld-Kalibrierung

6.1 Vorbereitung des XMTCpro für die Kalibrierung

1. Schließen Sie das Nullgas an den Nullgaseinlass des Probenahmesystems am XMTCpro an.
2. Stellen Sie eine Durchflussrate von 250 cm³/min (15 l/h) Nullgas bei 0,0 bar(g)/0,0 MPa(g) zum XMTCpro ein.
3. Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Dies kann bis zu 15 Minuten dauern.
4. Fahren Sie mit Abschnitt 6.2, Testen und Abgleichen fort, wenn der 4–20-mA-Kanal getestet und abgestimmt werden muss. Wenn nicht, fahren Sie mit Abschnitt 6.3, Das Menü Field Cal (Feldkalibrierung) fort.
5. Wenn Sie eine 2-Punkt-Kalibrierung durchführen, wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4 oben mit angeschlossenem Prüfgas.

Hinweis: Die Kalibrierung muss durch Prüfung mit Null- und Bereichsgas verifiziert werden. Bei der Überprüfung des Analysators sollte der zu erwartende Wert innerhalb der Genauigkeitstoleranz von +/-2 % des Messbereichs liegen. Wenn die Kalibrierung nicht verifiziert werden kann, wiederholen Sie die Kalibrierung.



WICHTIG: Das Kalibriersystem kann nicht überprüfen, ob das Kalibriergas an den richtigen Einlass angeschlossen ist. Es liegt in der Verantwortung des Endanwenders, sicherzustellen, dass das Gas am korrekten Einlass angeschlossen ist.

WICHTIG: Die Kalibrierung vor Ort darf nur von geschultem bzw. fachkundigem Personal durchgeführt werden; für SIL-Anwendungen ist das Sicherheitshandbuch des Produkts zu beachten.

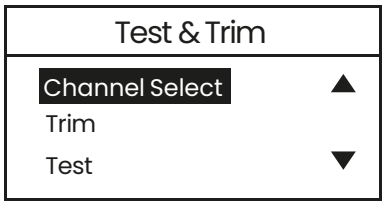
6.2 Testen und Trimmen

Mit dem 4-20 mA „Test and Trim"-Menü können Sie den Ausgang so trimmen, dass die vom XMTCpro gesendeten Null- und Bereichswerte von einem externen Gerät wie einem Schreiber oder einem digitalen Multimeter richtig empfangen werden.

Die „Trim"-Funktion passt die Null- und Bereichsausgangssignale so an, dass sie auf dem Messgerät mit 4–20 mA übereinstimmen. Die Testfunktion ermöglicht die Prüfung der Konfiguration, indem ein vom Benutzer ausgewählter mA-Ausgabewert an den 4-20-Ausgang gesendet und die aktualisierte Konfiguration der Abgleichung vor dem Speichern geprüft erden kann.

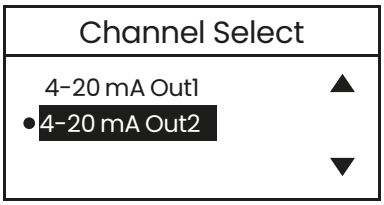
Um eine Trimmung auszuführen, wählen Sie die Option „Test und Trim" (Testen und trimmen) im Menü Cal. Ihnen werden die folgenden Optionen angezeigt:

1. Channel Selesct – Legt fest, auf welchen Kanal die Trim-Funktion angewendet wird.
2. Trim – Startet den Ablauf der Trim-Funktion.
3. Test – Legt den Wert für den Test der Trim-Konfiguration fest.
4. Discard Trim – Verwirft die aktuelle Trim-Konfiguration.
5. Save Trim - Speichert die aktuelle Trim-Konfiguration dauerhaft.



6.2.1 Kanalauswahl

Wählen Sie Kanal 1 „4–20 mA Out1“ oder Kanal 2 "4–20 mA Out2“, um die Trimmung vorzunehmen.

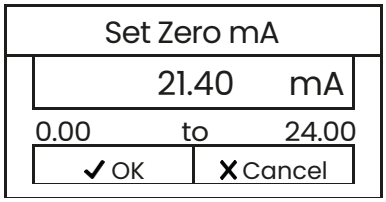


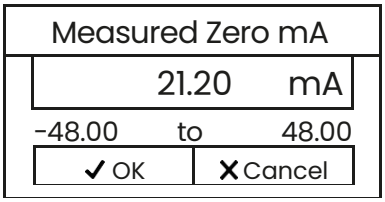
6.2.2 Trimmung

Startet den Arbeitsablauf der Trimmung, indem für die folgenden Parameter numerische Eingaben in der angegebenen Reihenfolge angefordert werden:

1. Null mA einstellen (Set Zero mA)- Gewünschter Nullpunkt
2. Gemessenen mA Wert für Null mA einstellen (Set Measured Zero mA) - Gemessener Nullpunkt
3. Messbreich mA einstellen (Set Span mA) - Gewünschter Messbereich
4. Gemessenen mA Wert für Messbereich mA einstellen (Measured Span mA) - Gemessener Messbereich

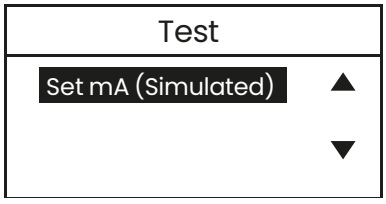
Nachdem Sie den oben beschriebenen Arbeitsablauf abgeschlossen haben, werden Sie zum Testmenü weitergeleitet.

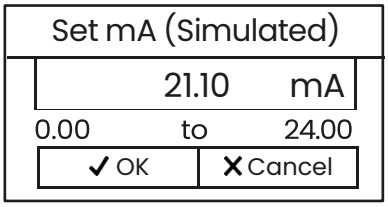




6.2.3 Test

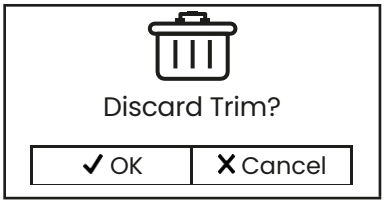
Durch Aktivieren des Testmodus werden die neu konfigurierten Einstellungen der Trimmung (Trim) vorübergehend aktiviert. Sie werden aufgefordert, einen mA-Wert einzugeben, der entsprechend der neuen Einstellung der Trimmung abgeglichen wird. Sie können die Funktion der neuen Trimmung mit einem Multimeter oder Schreiber im Testmodus überprüfen. Wenn das Signal nicht zufriedenstellend ist, können Sie die Konfiguration mit „Discard Trim“ löschen oder, wenn es zufriedenstellend ist, mit "save" speichern.

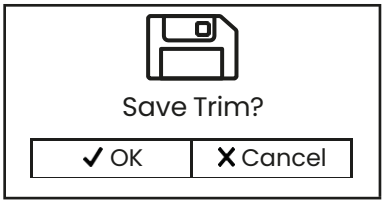




6.2.4 Trimmung verwerfen und Trimmung speichern

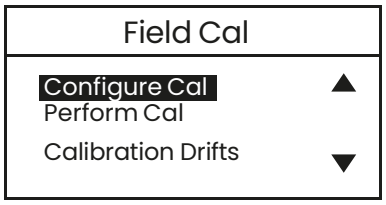
Verwirft/speichert (Discard Trim/Save Trim) die aktuelle Konfiguration der Anpassung.





6.3 Field Cal (Feldkalibrierung)

Wenn Sie die Option Feldkalibrierung (Field Cal) auswählen, wird das folgende Fenster geöffnet:



Die „Field Cal"-Optionen bieten die folgenden 7 Möglichkeiten:

1. Configure Cal (Kalibrierung konfigurieren) – Legt den Kalibrierungstyp und die Parameter fest
2. Perform Cal (Kalibrierung durchführen) – Kalibriert den XMTCpro
3. Calbration drifts (Kalibrierungsabweichungen) – Listet die prozentuale Abweichung für Null- und Kalibriergase
4. Hold Last Value (Letzten Wert halten) – Hält den zuletzt kalibrierten Wert
5. Abort Cal (Kalibrierung abbrechen) – Bricht die laufende Feldkalibrierung ab
6. Clear Cal (Kalibrierung löschen) – Löscht die letzte Kalibrierung
7. Save Cal (Kalibrierung speichern) – Speichert die aktuelle Kalibrierung im Flash-Speicher

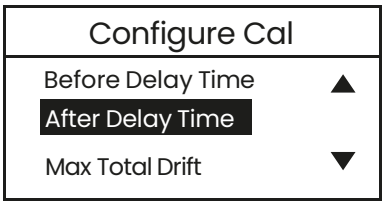
Hinweis: *Durch Klicken auf dir „Next Item/Enter" Taste wird die in der Statuszeile über den Optionsschaltflächen aufgeführte Option ausgewählt (in der Abbildung oben „Perform Cal"). Die in der Statuszeile eines Fensters aufgeführte Option ist die Option, die bei der letzten Verwendung des Menüs ausgewählt wurde.*

Wenn Sie auf eine der oben aufgeführten Optionen klicken, wird ein neues Fenster geöffnet, in dem Sie diese Funktion ausführen können. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Optionen finden Sie im entsprechenden Abschnitt.

Hinweis: *Kalibrierungen können nicht online durchgeführt werden. Sie müssen sich als Administrator anmelden, wodurch das Messgerät offline geschaltet wird.*

6.3.1 Configure Cal (Kalibrierung konfigurieren)

Mit der Option Kalibrierung konfigurieren (Configure Cal) können Sie den Feldkalibrierungstyp und verschiedene Kalibrierparameter ändern. Wenn Sie auf Configure Cal klicken, wird das folgende Fenster geöffnet:

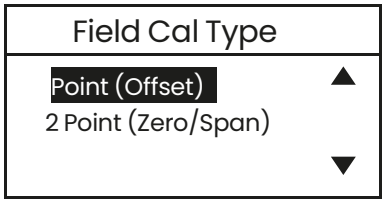


Klicken Sie auf die gewünschte Optionstaste und fahren Sie mit dem entsprechenden Abschnitt fort, um eine Erläuterung dieser Option zu erhalten.

Die Funktion zur Kalibrierung vor Ort ermöglicht es Ihnen, das XMTCpro entweder mittels eines 1-Punkt- oder eines 2-Punkt-Kalibrierverfahrens zu kalibrieren. Die gewählte Kalibrierung bestimmt die erforderlichen Schritte sowie die zu verwendeten Gase.

6.3.1.1 Field Cal Typ (Feldkalibrierungstyp)

Unten wird ein typisches Fenster für die Feldkalibrierung (Field Cal Type) angezeigt:



WICHTIG: Werkseinstellung ist "2 Point Zero/Span" (2-Punkt-Kalibrierung für Null/Messbereich) .

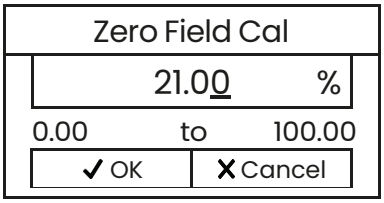
Klicken Sie auf die entsprechende Taste, um die gewünschte Kalibrierart auszuwählen Klicken Sie dann auf eine beliebige Taste auf der rechten Seite, um zum Fenster Configure Cal zurückzukehren.

6.3.1.2 Feldkalibrierung in Prozent (Field Cal percent)

Unter dem Menü „Config Cal“ sind zwei Prozent-Optionen für die Feldkalibrierung verfügbar:

1. Zero Field Cal (Nullpunkt-Kalibrierung)
2. Span Field Cal (Messbreichs-Kalibrierung)

Mit der obigen Optionen können Sie den Sauerstoffanteil der zu verwendenden Null- und Messbereichs-Kalibriergase festlegen. Die empfohlenen Gase sind im Kalibrierdatenblatt des XMTCpro aufgeführt. Klicken Sie auf die Taste „Zero Field Cal“, um den Prozentsatz des Signalgases in Ihrem Nullgas einzugeben. Das folgende Fenster wird geöffnet:



Geben Sie den Nullgas-%-Sauerstoffgehalt in das Textfeld ein, und klicken Sie auf die Enter-Taste, um die Eingabe zu bestätigen (klicken Sie auf die Taste "Previous Item" oder Exit Page", um das Fenster zu verlassen, ohne den bestehenden Prozentsatz zu ändern)

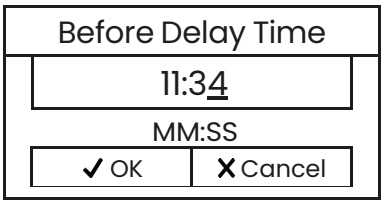
WICHTIG: Die Werkseinstellungen für Null- und Prüfgas sind im Kalibrierdatenblatt enthalten.

Wiederholen Sie den obigen Vorgang, um Ihren Prozentwert für das Messbereichs-Kalibriergas einzugeben. Klicken Sie dann auf eine beliebige Taste auf der rechten Seite, um zum Fenster Configure Cal zurückzukehren.

6.3.1.3 Before Delay Time (Vor-Verzögerungszeit)

Wenn Sie auf die Taste Vorverzögerungszeitz (Before Delay Time) klicken, wird das folgende Fenster geöffnet. Durch Eingabe einer Verzögerungszeit wird diese sowohl für den Null- als auch für den Messbereichkalibrierpunkt festgelegt.

Geben Sie den gewünschten Null-/Messbereichwert für die Verzögerungszeit in Minuten und Sekunden in das Textfeld ein. Klicken Sie dann auf Next Item/Enter, um die Eingabe zu bestätigen (klicken Sie auf die Taste "Previous Item" oder Exit Page", um das Fenster zu verlassen, ohne den bestehenden Prozentsatz zu ändern).

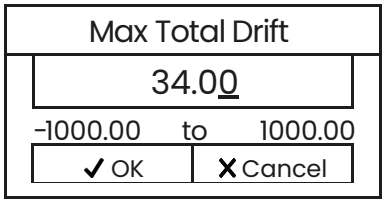


6.3.1.4 After Delay Time (Nachverzögerungszeit)

Wiederholen Sie den Vorgang im obigen Abschnitt, um die After Delay Time (Nachverzögerungszeit) sowohl für den Null- als auch den Messbereich einzustellen.

6.3.1.5 Max total drift (Maximale Gesamtabweichung)

Max total drift (Maximale Gesamtabweichung) ist die maximal zulässige Gesamtabweichung der Kalibrierung, ausgedrückt als Prozentsatz des Skalenendwerts. Wenn Sie diese Option auswählen, wird das folgende Fenster geöffnet:



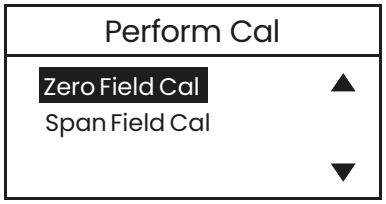
Geben Sie den gewünschten Prozentsatz des Skalenendwerts in das Textfeld ein und klicken Sie auf „Nächstes Element/Eingabe“, um die Eingabe zu bestätigen (klicken Sie auf „Vorheriges Element“ oder „Seite verlassen“, um das Fenster zu verlassen, ohne den vorhandenen Prozentsatz zu ändern).

Hinweis: *Informationen zum Berechnen der maximalen Abweichung finden Sie unter Anhang I. Max. Drift-Kalibrierung.*

6.3.2 Perform Cal (Kalibrierung durchführen)

Durch Klicken auf Kalibrierung durchführen (Perform Cal) wird das folgende Fenster

geöffnet:



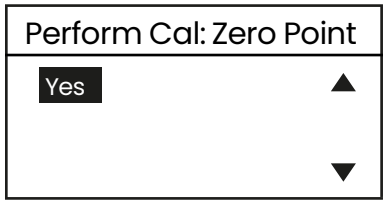
Bei einer 2-Punkt-Kalibrierung:

1. **Nullgas anschließen**

   Schließen Sie das Nullgas an den XMTCpro-Analysator an.

2. **Nullpunktkalibrierung starten**

   Klicken Sie auf die Schaltfläche „Zero Field Cal“. Es erscheint ein Kalibrierungsfenster, ähnlich dem unten dargestellten.Connect Zero Gas



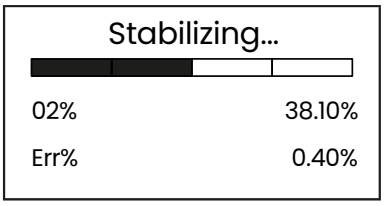
3. **Perform Cal. Zero Point (Nullpunkt- Kalibrierung starten)**

   - Klicken Sie auf „Yes“, um mit der Kalibrierung fortzufahren.
   - Klicken Sie auf "Abort Field Cal" (Feldkalibrierung abbrechen“,)wenn Sie den Vorgang abbrechen und zum vorherigen Menü zurückkehren möchten.

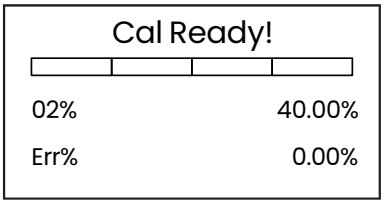
4. **Stabilisierungsphase**

   Sobald Sie durch Klicken auf „Yes“ bestätigen, beginnt das System mit einer 10-minütigen Stabilisierungsphase. Während dieser Zeit überwacht das Analysegerät kontinuierlich die Messwerte, um sicherzustellen, dass sie sich stabilisieren. Dieser Schritt ist entscheidend für genaue Kalibrierungsergebnisse.

5. **Überwachung Fortschritt**
   Während sich das Gas stabilisiert, wird ein Bildschirm mit einer Fortschrittsanzeige und Echtzeit-Gasmesswerten angezeigt, ähnlich dem unten dargestellten Beispiel.

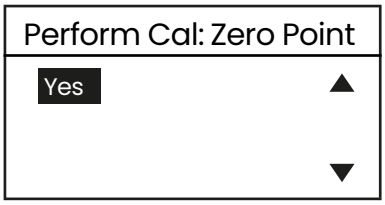


6. **Kalibrierung abgeschlossen**
   Nach Abschluss der Nullpunktkalibrierung fordert Sie das System auf, die Endwertkalibrierung manuell zu starten. Stellen Sie vor dem Fortfahren sicher, dass das Prüfgas für den Endwert ordnungsgemäß an das XMTCpro angeschlossen ist. Sobald Sie die Endwertkalibrierung starten, überwacht das System die Messwerte etwa 10 Minuten lang, bis sich diese stabilisiert haben. Nach Abschluss zeigt ein Bestätigungsbildschirm an, dass der Kalibriervorgang erfolgreich beendet wurde.



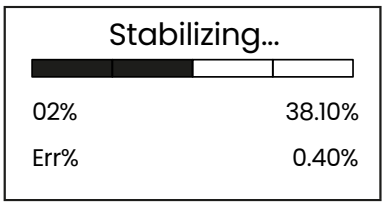
Bei einer 1-Punkt-Kalibrierung:

1. **Anschluss Nullgas**
   Schließen Sie Ihr Nullgas an den XMTCpro-Analysator an.
2. **Nullpunktkalibrierung starten**
   Klicken Sie auf die Schaltfläche „Zero Field Cal“. Es erscheint ein Kalibrierungsfenster, ähnlich dem unten dargestellten.

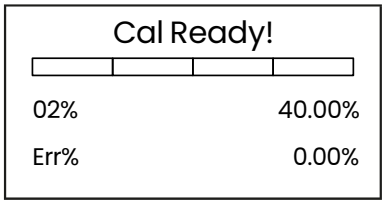


3. **Stabilisierungsphase**
   Sobald Sie durch Klicken auf „Yes" bestätigen, wechselt das System in eine 10-minütige Stabilisierungsphase. Während dieser Zeit überwacht das Analysegerät kontinuierlich die Gasmesswerte, um sicherzustellen, dass sie sich stabilisieren. Dieser Schritt ist entscheidend für die Erzielung genauer Kalibrierungsergebnisse.

4. **Überwachung Fortschritt**
   Während sich das Gas stabilisiert, wird ein Bildschirm mit einer Fortschrittsanzeige und Echtzeit-Gasmesswerten angezeigt, ähnlich dem unten dargestellten Beispiel.

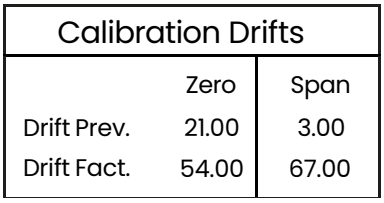


5. **Calibration Complete (Kalibrierung abgeschlossen)**
   Nach Abschluss der Nullpunktkalibrierung wird ein Bestätigungsbildschirm angezeigt, der signalisiert, dass der Kalibrierungsvorgang erfolgreich beendet wurde.



6.3.3 Calibration Drifts (Kalibrierdrifts)

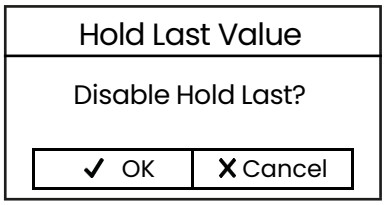
Die Option Calibration Drifts (Kalibrierdrift) ermöglicht es Ihnen, die aktuelle Kalibrierdrift am Nullpunkt und am Messbereichseendwert seit der letzten Kalibrierung einzusehen. Ein Klick auf diese Schaltfläche öffnet das folgende Fenster:



Klicken Sie auf eine beliebige Schaltfläche, um zum Hauptfenster „Field Cal“ zurückzukehren.

6.3.4 Hold Last Value (Letzten Wert halten) (SIL-Modell)

Neben der Durchführung einer Feldkalibrierung oder der Konfiguration der Kalibrierparameter können Sie den XMTCpro so programmieren, dass es den zuletzt kalibrierten Wert beibehält („Hold Last Value“). Klicken Sie hierfür auf die Schaltfläche „Hold Last Value“. Die Beschriftung der Schaltfläche zeigt nun „Disable Hold Last“ l. Um diese Einstellung aufzuheben, klicken Sie einfach erneut auf die Schaltfläche. Sie können zwischen den beiden Zuständen dieses Parameters wechseln, indem Sie auf die Schaltfläche klicken (beachten Sie dabei, dass der aktuelle Zustand dem entspricht, der *nicht* auf der Schaltfläche steht).



6.3.5 Hold Last Value (Letzten Wert halten) (STN-Modell)

Bei STN-Modellen ermöglicht diese Funktion dem Benutzer, entweder einen vordefinierten Wert auszuwählen oder einen benutzerdefinierten „Hold“-Wert (Halte-Wert) zu konfigurieren. Sie gilt für Kanal 1 und/oder Kanal 2 und beeinflusst die 4-20-mA-Ausgänge während der Feldkalibrierung.

Diese Funktion ist über das Menü „Cal“ (Kalibrierung) und den Bildschirm „Field Cal“ (Feldkalibrierung) zugänglich. Auf diesem Bildschirm gibt es die Option „Hold Last Value“ (Letzten Wert halten). Hier kann der Benutzer die Funktion aktivieren oder deaktivieren; bei der Aktivierung wird er aufgefordert, einen mA-Wert zu bestätigen – entweder einen vom Gerät vorgeschlagenen Wert oder einen selbst eingegebenen Wert. Hinweis: Die Funktion „Letzten Wert halten“ bleibt auch dann wirksam, wenn der Benutzer den Bildschirm verlässt; ein Deaktivieren während der aktiven Feldkalibrierung schaltet den Ausgang nicht wieder frei. Wenn der Benutzer keinen eigenen Wert festlegt, beträgt der Standardwert des Geräts 12 mA. Zum Deaktivieren muss der Benutzer die Funktion ausschalten und sich vom Gerät abmelden.

Nach Abschluss der Feldkalibrierung muss der Benutzer die Funktion deaktivieren und sich abmelden, damit der Ausgang wieder den Messwert ausgibt. Hinweis: Bei aufrechterhaltener Spannungsversorgung speichert das Gerät benutzerdefinierte mA-Werte für spätere Feldkalibrierungen; wird das Gerät jedoch von der Spannungssersorgung getrennt oder fällt der Strom aus, setzt es sich auf den Standardwert von 12 mA zurück.

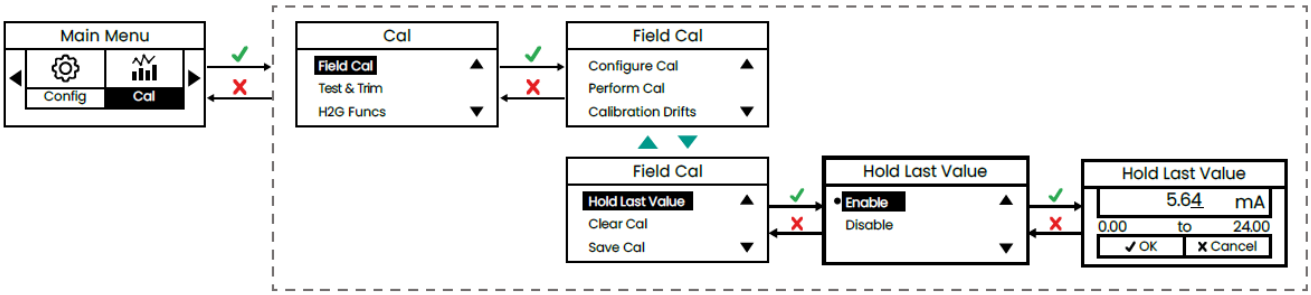
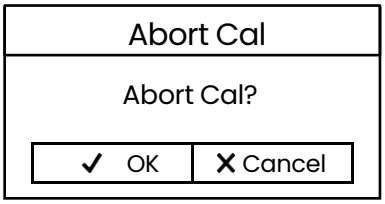


Abbildung 18: Konfiguration Hold Last Value (Letzten Wert beibehalten)

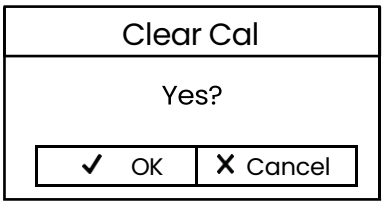
6.3.6 Abort Cal (Kalibrierung abbrechen)

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Yes“, um die laufende Kalibrierung abzubrechen, oder klicken Sie auf die Schaltfläche „Cancel“, "Previous Item"oder "Exit Page" Taste , um das Fenster zu schließen, ohne die letzte Kalibrierung abzubrechen.



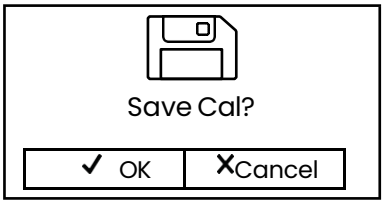
6.3.7 Clear Cal (Kalibrierung löschen)

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Yes“ um die letzte Kalibrierung zu löschen, oder klicken Sie auf die Schaltfläche „Cancel“, "Previous Item"order "Exit Page" Taste , um das Fenster zu schließen, ohne die letzte Kalibrierung zu löschen. Wenn Sie auf die Schaltfläche „Yes“ klicken, öffnet sich das Bestätigungsfenster.



6.3.8 Save Cal (Kalibrierung speichern)

Bei Auswahl von „Save Cal“ öffnet sich das folgende Fenster:



Durch Klicken auf „OK“ wird die aktuelle Kalibrierung gespeichert und dauerhaft im Flash-Speicher abgelegt. War der Speichervorgang erfolgreich, erscheint ein Benachrichtigungsbildschirm wie in der folgenden Abbildung.



Andernfalls, wenn der Vorgang fehlschlägt, sehen Sie einen Bildschirm wie in der folgenden Abbildung:



Zur Überprüfung einer Kalibrierung sollte das Verfahren 2 bis 3 Punkte innerhalb des kalibrierten Bereichs kontrollieren. Damit wird sichergestellt, dass die neue Kalibrierung dauerhaft im Flash-Speicher abgelegt wurde. Wiederholen Sie den Kalibrierungsvorgang, bis die Überprüfung erfolgreich abgeschlossen ist, oder nutzen Sie die Funktion zur Wiederherstellung der Kalibrierung, um zur letzten validierten Kalibrierung zurückzukehren.

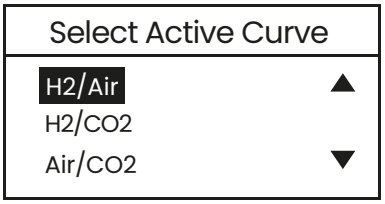
6.4 Funktion Wasserstoff gekühlte Generatoren (nur H2G)

Das H2G-Menü finden Sie im Calib Menu (Kalibriermenü). Mit dem XMTCpro können Sie die aktive Kurve des wasserstoffgekühlten Generators konfigurieren und haben drei Optionen. Die aktive Kurve wird mit beiden Kalibrierrelais (SOL1 und SOL2) und am sekundären 4-20-mA-Ausgang gemäß der folgenden Tabelle angezeigt.

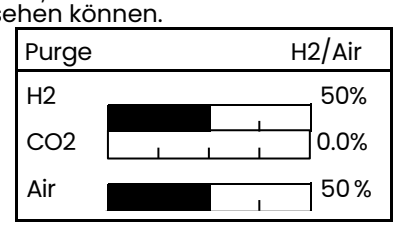
Tabelle 6: Konfiguration der aktiven H2G-Kurve

Phase	Gase	CH1/Kanal 1	CH2/Kanal 2	SOL1/MAGV1	SOL2/MAG	Kommentar
1	H2/Air	H2 as 4-20 mA	8 mA	LOW	LOW	Normal Operation
2	H2/CO2	H2 as 4-20 mA	12 mA	HIGH	LOW	Purge with H2
3	Air/CO2	Air as 4-20 mA	16 mA	LOW	HIGH	Introduce Air

Das HMI bietet Ihnen drei Optionen zur Auswahl der aktiven Kurve, wie in der Abbildung unten dargestellt.



Sobald Sie die aktive Kurve ausgewählt haben, werden Sie zu den Bildschirmen „Active Curve“ weitergeleitet, wo Sie den Gasanteil für die ausgewählte Kurve sehen können.



Je nach ausgewähltem Gasgemisch werden die Prozentwerte der Gase auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn beispielsweise die Spülung für H2/Air ausgewählt ist, werden die Daten mit Hilfe der H2- und Air-Balkendiagramme angezeigt und das dritte Balkendiagramm zeigt immer 0 an.

Der Bereich für die H2/Air-Kurve ist konfigurierbar und skaliert den primären 4-20-mA-Ausgang.

WARNUNG! **Die Alarm-Hoch-/Tief- und Frühhoch-/Tief-Auslösepunkte sind beim Spülen mit CO2 oder beim Einführen von Luft inaktiv.**

WARNUNG! Bei dieser Anwendung besteht Erstickungsgefahr. Gase können den Sauerstoff verdrängen und zu Bewusstlosigkeit oder zum Tod führen. Betreten Sie den Bereich nicht ohne geeigneten Atemschutz und Überwachung.

Kapitel 7. Kalibrierung

7.1 Kalibrierung mit Modbus

7.1.1 Test und Trimmung

TDas Trim-Verfahren kann über Modbus wie folgt konfiguriert werden:

1. TRIM_CH: Kanalauswahl (Kanal 1 oder Kanal 2), um die Trim-Konfiguration anzuwenden .
2. TRIM_MA: Geben Sie den gewünschten mA-Wert ein.
3. TRIM_MEASURED: Geben Sie den gemessenen mA-Wert ein.
4. TRIM_SAVE:
   a. Schreiben Sie 0, um die Trimmung (Trim) zu verwerfen.
   b. Schreiben Sie 1, um die Trimmung (Trim) zu behalten.
   c. Schreiben Sie 4, um den Trimmpunkt für 4 mA zu speichern.
   d. Schreiben Sie 20, um den Trimmpunkt für 20 mA zu speichern.
   e. Schreiben Sie 12, um den „Überprüfungsmodus“ zu aktivieren und aufzurufen.

Der Arbeitsablauf sieht wie folgt aus:

1. Wählen Sie den gewünschten Kanal aus, indem Sie einen Wert in TRIM_CH schreiben.
2. Geben Sie den gewünschten 4-mA-Punkt in TRIM_MA ein.
3. Geben Sie den für den 4-mA-Punkt gemessenen mA-Wert in TRIM_MEASURED ein.
4. Speichern Sie den 4-mA-Punkt, indem Sie den Wert 4 in TRIM_SAVE schreiben.
5. Geben Sie den gewünschten 20-mA-Punkt in TRIM_MA ein.
6. Geben Sie den für den 20-mA-Punkt gemessenen mA-Wert in TRIM_MEASURED ein.
7. Speichern Sie den 20-mA-Punkt, indem Sie den Wert 20 in TRIM_SAVE schreiben.
8. Aktivieren Sie den Überprüfungsmodus, indem Sie den Wert 12 in TRIM_SAVE schreiben.
9. Testen Sie nun die neue Trim-Konfiguration, indem Sie Testwerte in TRIM_MA schreiben und diese validieren.
10. Wenn Sie mit der Trim-Konfiguration zufrieden sind, geben Sie den Wert 1 in TRIM_SAVE ein.
11. Um sie zu verwerfen, schreiben Sie den Wert 0 in TRIM_SAVE

7.1.2 Feldkalibrierung

Dieser Abschnitt erklärt, wie eine Feldkalibrierung über die Modbus-Schnittstelle durchgeführt wird. Konfigurieren Sie zunächst die Kalibrierung.

1. **Kalibrierungstyp auswählen:**

   Schreiben Sie in das Register CAL_CONFIG, um Folgendes auszuwählen:

   a. 1-Punkt-Kalibrierung, 1 in CAL_CONFIG schreiben

   b. 2-Punkt-Kalibrierung, 2 in CAL_CONFIG schreiben

2. **Magnetventile konfigurieren:**
   Schreiben Sie in das Register CAL_SOLENOIDS, um das bzw. die entsprechenden Magnetventil(e) auszuwählen. Einzelheiten zu den Registern finden Sie in Anhang A (Modbus-Zuordnungstabelle); die Werte, die zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Magnetventile in die jeweiligen Register geschrieben werden müssen, sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Operation	CAL_SOLENOIDS -Registerwert	SOL1 Magnetv. 1	SOL2 Magnetv. 2
Normal	0	0	0
Null kalibrieren	1	1	0
Normal	2	0	1
SpanKalibrieren	3	1	1

Hinweis: Mit „Solenoids“ sind Magnetventile gemeint, die entweder bauseits bereitgestellt oder als Teil eines Probennahmesystems geliefert werden. Diese Magnetventile lassen sich manuell über Modbus ansteuern (aktivieren/deaktivieren), um das Gerät während einer Feldkalibrierung mit Null- und Bereichsgasen zu versorgen. Diese Funktion ist derzeit nicht über das Display verfügbar.

3. **Gaskonzentrationen definieren:**

   a. Schreiben Sie an CAL_ZERO, um den Sauerstoffanteil im Nullgas festzulegen.

   b. Schreiben Sie an CAL_SPAN, um den Sauerstoffanteil im SBereichsgasGas festzulegen.

Hinweis: Wenn Sie eine 1-Punkt-Kalibrierung gewählt haben, müssen Sie den Referenzprozentsatz für das Span-Gas nicht angeben. Bei einer 2-Punkt-Kalibrierung sind beide Werte (CAL_ZERO und CAL_SPAN) erforderlich.

4. **Kalibrierung durchführen**

   2-Punkt-Kalibrierung:

   a. Schließen Sie das Nullgas an und warten Sie 10 Minuten, bis sich das Gas stabilisiert hat.
   b. Sobald die Stabilisierung erfolgt ist, schreiben Sie den Wert 1 in das Register CAL_SAVE, um den Nullpunkt-Referenzwert zu speichern.
   c. Schließen Sie nun das Span-Gas (Kalibriergas für den Endwert) an. Warten Sie 10 Minuten, bis es sich stabilisiert hat.
   d. Sobald die Stabilisierung erfolgt ist, schreiben Sie den Wert 2 in das Register CAL_SAVE, um den Referenzpunkt für das Span-Gas zu speichern.
   e. Nachdem beide Punkte erfolgreich erfasst wurden, schreiben Sie den Wert 3 in das Register, um in den Verifizierungsmodus zu wechseln.
   f. Im Verifizierungsmodus wird die Kalibrierung vorübergehend auf das Gerät geladen, um sie zu überprüfen. Wenn die Überprüfung erfolgreich ist, können Sie die Kalibrierung speichern, indem Sie den Wert 4 in das Register CAL_SAVE schreiben.
   g. Sobald der Verifizierungsmodus aktiv ist, sollten Sie verschiedene Gasgemische anschließen, um die Kalibrierung zu überprüfen. Wenn das Ergebnis zufriedenstellend ist, schreiben Sie den Wert 4 in das Register CAL_SAVE, um die neue Kalibrierung dauerhaft zu speichern.

   1-Punkt-Kalibrierung:

   a. Schließen Sie das Nullgas an und warten Sie 10 Minuten, bis sich das Gas stabilisiert hat.
   b. Schreiben Sie nach der Stabilisierung den Wert 1 in das Register CAL_SAVE, um die Nullpunktreferenz zu speichern.
   c. Nach Erfassung des Nullpunkts, schreiben Sie den Wert 3 in das Register, um in den Verifizierungsmodus zu wechseln.
   d. Im Verifizierungsmodus wird die Kalibrierung zu Prüfzwecken vorübergehend in das Gerät geladen. War die Überprüfung erfolgreich, können Sie die Kalibrierung speichern, indem Sie den Wert 4 in das Register CAL_SAVE schreiben.

e. Sobald der Verifizierungsmodus aktiv ist, sollten Sie verschiedene Gasgemische anschließen, um ihn zu überprüfen. Wenn das Ergebnis zufriedenstellend ist, schreiben Sie den Wert 4 in das Register CAL_SAVE, um die neue Kalibrierung dauerhaft zu speichern.

7.1.3 Funktionen wasserstoffgekühlter Generatoren (nur H2G)

Der XMTCpro kann zur Messung der Reinheit von Wasserstoff (H2) in wasserstoffgekühlten Stromgeneratoren der Energiewirtschaft eingesetzt werden.

Die H2G-Phasen können für den XMTCpro über Modbus unter Verwendung der folgenden Optionen kalibriert werden:

1. H2G_PHASE: Wählen Sie das Gasgemisch (H2/Luft, Luft/CO2, H2/CO2) aus.
2. H2G_AIR_PC: Zeigt den 100-%-Luft-Messwert in mA an.
3. H2G_H2_PC: Zeigt einen H2-Messwert von 100 % in mA an.
4. H2G_CO2_PC: Zeigt den 100-%-CO2-Messwert in mA an.

Je nach gewähltem Gasgemisch können Sie die spezifischen Werte für das jeweilige Gemisch einsehen. Wird beispielsweise die Spülung für H2/Luft gewählt, so werden die Daten unter Verwendung der H2- und Luft-Register angezeigt, während das dritte Register stets den Wert 0 ausgibt. Einzelheiten zu den Auswirkungen der gewählten Phase entnehmen Sie bitte der nachstehenden Tabelle.

Phase	Gase	Kanal 1/CH1	Kanal 2/CH2	Magv1/SOL1	Magv2SOL2	Kommnetar
1	H2/Air	H2 as 4-20 mA	8 mA	LOW	LOW	Normale Operation
2	H2/CO2	H2 as 4-20 mA	12 mA	HIGH	LOW	Spülen mit H2
3	Air/CO2	Luft as 4-20 mA	16 mA	LOW	HIGH	Luft einbringen



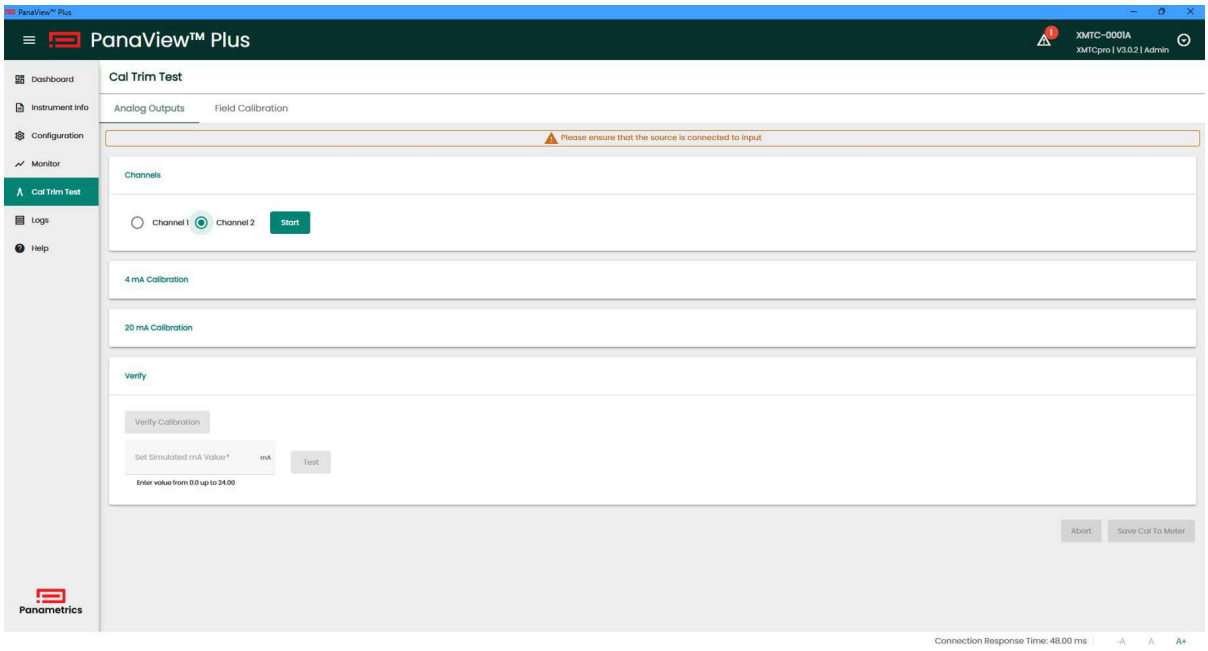
WARNUNG! Die Auslöseschwellen für Hoch-/Niedrigalarmsowie für die Vorwarnung bei Hoch-/ Niedrigwerten sind inaktiv, wenn mit CO2 gespült oder Luft eingeleitet wird.

7.2 Kalibrierung with PanaView Plus

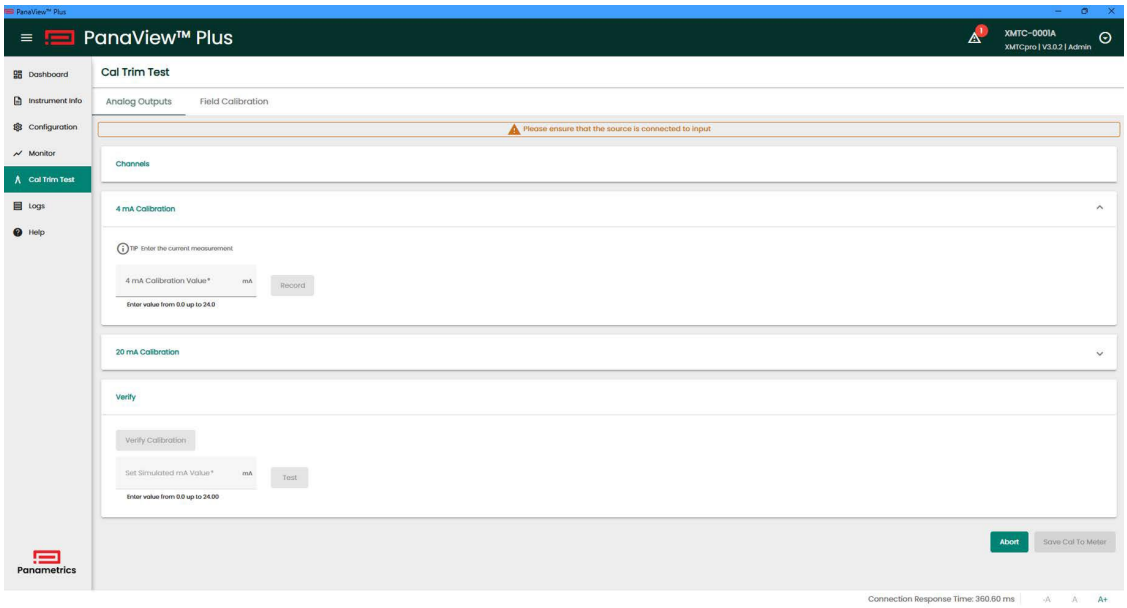
7.2.1 Test und Trimmen

Der Trim-Vorgang kann über PanaView Plus wie folgt konfiguriert werden:

1. Öffnen Sie „Cal Trim Test“ und wählen Sie auf der Registerkarte für die Kalibrierung der Analogausgänge den zu kalibrierenden Kanal aus.
2. Klicken Sie auf „4-mA-Calibration“,geben Sie den Messwert ein und klicken Sie auf „Record”
3. Klicken Sie auf „20 mA-Calibration“, geben Sie den Messwert ein und klicken Sie auf „ "Record"



4. Klicken Sie auf „Verify“ (Überprüfen), geben Sie einen Testwert ein und klicken Sie auf „Test“. Überprüfen Sie, ob der gemessene Wert mit dem eingegebenen Wert übereinstimmt.
5. Klicken Sie auf „Save Cal To Meter“ (Kalibrierung im Messgerät speichern).



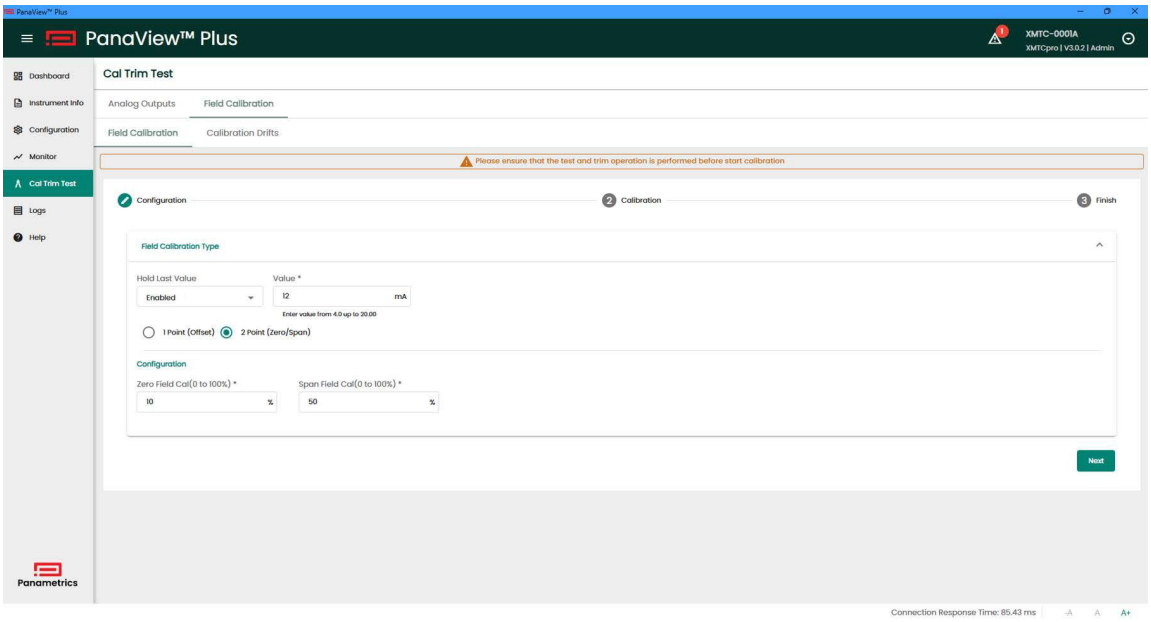
7.2.2 Feldkalibrierung

Die „Field Cal“-Kalibrierung für das Gerät kann mithilfe von PanaView Plus wie folgt durchgeführt werden.

1. Setzen Sie den Arbeitsablauf nach der Durchführung des „Cal Trim Test“ fort.
2. Wählen Sie die Kalibrierungsart (1-Punkt-/Nullpunktkalibrierung oder 2-Punkt-/Nullpunkt- und Bereihcskalibrierung).

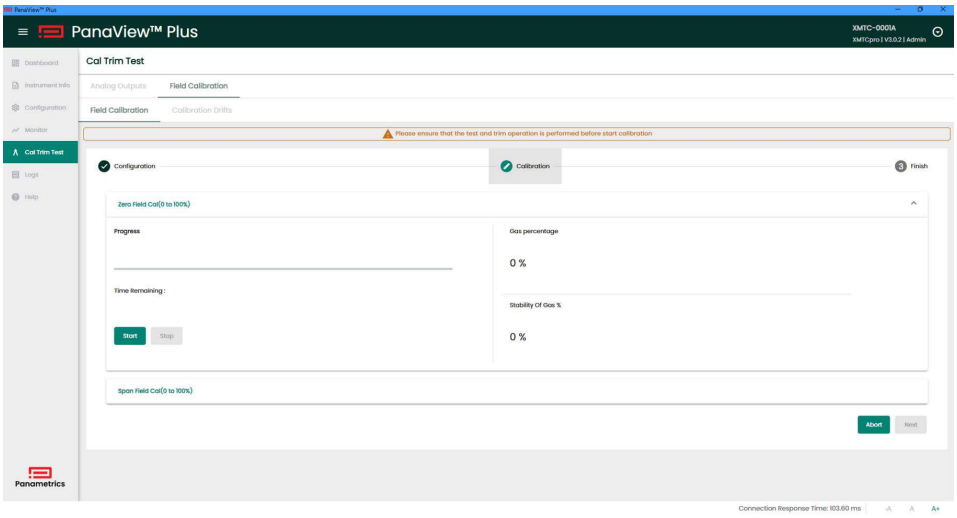
Hinweis: Eine 1-Punkt-Kalibrierung erzeugt einen Offset für die gesamte Kalibrierung auf der Basis eines einzelnen Punkts, während eine 2-Punkt-Kalibrierungdie Kalibrierung anhand eines Nullpunkt- und eines Endwertes (Span-Wert) anpasst.

3. Geben Sie den erwarteten Wert für das Nullpunktgas (in %) ein. Geben Sie bei einer 2-Punkt-Kalibrierung den Prozentwert des Endwertgases (Span-Gas) ein. Hinweis: Der empfohlene Gasprozentwert ist üblicherweise im Kalibrierdatenblatt angegebenC ontinue the workflow after performing “Cal Trim Test”.



4. Drücken Sie für die Kalibrierung auf „Weiter“, stellen Sie die Gaszusammensetzung zur Einstellung des Nullpunkts ein und starten Sie die Kalibrierung. PanaView Plus wartet 10 Minuten, damit sich das Gasgemisch stabilisieren kann.

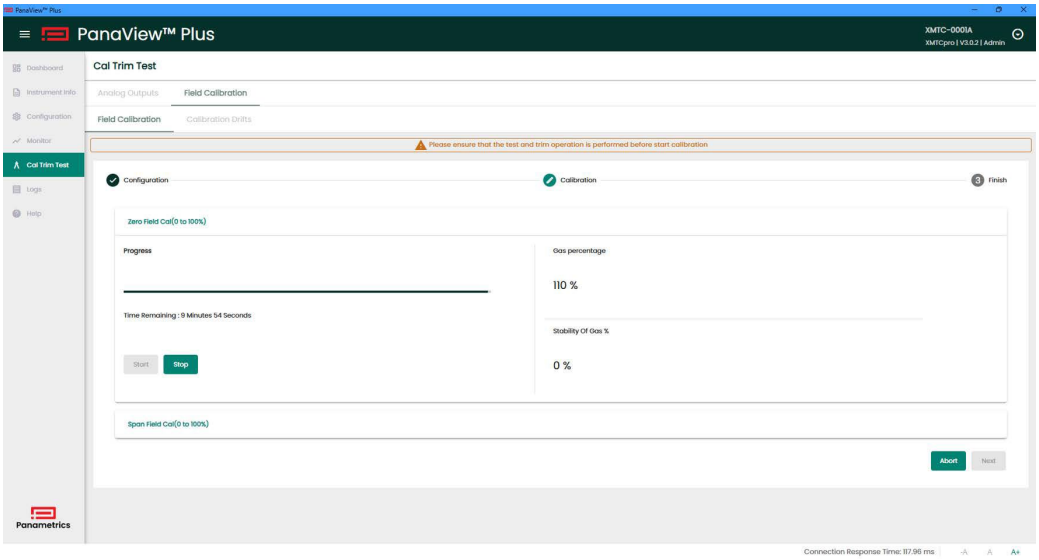
5. Sobald die Wartezeit abgelaufen ist, kalibriert PanaView Plus den Nullpunkt. Klicken Sie bei strömendem Nullgas auf "Start", um die Nullpunktkalibrierung zu beginnen. Es erscheint eine Fortschrittsanzeige. Sobald diese 100 % erreicht hat, hat sich das Gas stabilisiert.



6. Wenn Sie eine 2-Punkt-Kalibrierung durchführen, wiederholen Sie Schritt 5 – diesmal, indem Sie das „Span"-Gas (Messbereichsgas) einleiten und warten, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Klicken Sie anschließend auf „Save" (Speichern).

Hinweis: *Die Kalibrierung kann überprüft werden, indem Null- oder Messbereichsgas (Span-Gas) eingeleitet und die korrekte Anzeige am Gerät verifiziert wird.*

7. Drücken Sie „Next", um den neu kalibrierten Messbereich des Geräts zu verifizieren.
8. Drücken Sie „Verify" (Verifizieren), um den Verifizierungsvorgang zu starten. Ändern Sie das Gasgemisch, um die Nullpunkt-, Mittel- und Endwertkonzentrationen einzustellen, und überprüfen Sie, ob die Gasanteile korrekt sind. Speichern Sie die Kalibrierung nach erfolgreicher Verifizierung.
9. Während der Feldkalibrierung bricht die Funktion „Abort" (Abbbrechen) den gesamten Kalibriervorgang ab.



Kapitel 8. Spezifikationen

8.1 Funktional

Funktionale Sicherheit	IEC61508 SIL 2 (optional)
Analogausgang	Zwei 4 bis 20 mA isoliert, 550? maximale Last, vor Ort programmierbar
Digitale E/A	Modbus RS232/RS485
Spannungsversorgung	24,0 V Gleichspannung ±4 V Gleichspannung 1,5 A maximal
Umgebungstemperatur	2 Optionen: Option 1: -20 °C bis +50 °C Option 2: -5 °C bis +65 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +65 °C
Tastatur	Magnetisch, durch Glas, sechs Tasten
Anzeige	Beleuchtete Flüssigkristallanzeige
Relaisausgänge	Kontaktbelastarkeit: 2 A, 28 VDC, SPDT Nicht selbsthaltend, 1x Failsafe, 3x Nicht-Failsafe

8.2 Leistung

Genauigkeit: Linearität:	
Reproduzierbarkeit:	±2 % des Messbereichs
Stabilität Null: Messbereich:	±1 % des Messbereichs
Nullpunkstatbilität:	±0,5 % des Messbereichs
Messbereichstabilität:	±0,5 % des Messbereichs pro Woche
Ansprechgeschwindigkeit:	±0,5 % des Messbereichs pro Woche 20 Sekunden für 90 % einer Änderung Optional: <10 Sekunden für Wasserstoff, <20 Sekunden für ausgewählte Gase (Rücksprache mit dem Werk)
Messbereiche (typisch):	• 0-1% • 0-2% • 0-5% • 0-10% • 0-25% • 0-50% • 0-100% • 50-100% • 80-100% • 90-100% • 95-100% • 98-100%

Messgase (typisch):

- H_2 in N_2, Luft, O_2 oder CO_2
- He in N_2 oder Luft
- CO_2 in N_2 oder Luft
- SO_2 in Luft
- Ar in N_2 oder Luft
- H_2/CO_2/Luft für wasserstoffgekühlte Generatoren

Erforderlicher Messgasdurchfluss: 0,6 bis 120 l/h (10-2000 cm^3/min), normal 15 l/h(250 cm^3/min)

8.3 Physisch

Sensorberührte Materialien

Standard: Edelstahl 316, Glas und Viton® O-Ringe
Optional: Hastelloy C276 Glas und Chemraz™® O-Ringe

Abmessungen

Wettergeschütztes Gehäuse (H x T x B): 228 x 178 x 142 mm
Ex-Gehäuse (H x T x B): 252 x 178 x 142 mm
Siehe *Abbildung 19* und *Abbildung* 20

Gewicht

Aluminiumausführung: 4,5 kg/ 9,9 lb.
Edelstahlausführung: 11 kg/ 24,2 lb.

Anschlüsse

3/4" NPT (elektrisch)
1/4" NPTF (Probengaseinlass/-auslass)

Umgebung

Schutzart / Wetterschutz

- IP66
- NEMA Type 4X

Einteilung von Gefahrenbereichen

IECEx, ATEX

- Ex db IIC T6 Gb

  Ex tb IIIC T78°C Db

  -20°C < Tamb < +65°C

NEC/CEC

Cl I,II,III Div 1 Groups A-G, T6

- Cl I, Zn 1 AEx/Exdb IIC T6 Gb
- Cl II, Zn 21 AEx/Extb IIIC T78°C Db

  -20°C < Tamb < +65°C (dieser Temperaturbereich gilt für alle oben aufgeführten Punkte.)
- Cl I, II, III Div 2, Groups ABCDEFG T6

  -20°C < Tamb < +50°C
- Cl I, II, III Div 2, Groups ABCDEFG T5

  -20°C < Tamb < +65°C

Einhaltung der Vorschriften der Europäischen Union

- EMC Directive 2014/30/EU

  Class A, Group 1, Industrial Locations
- ATEX 2014/34/EU

  II 2G & II 2D

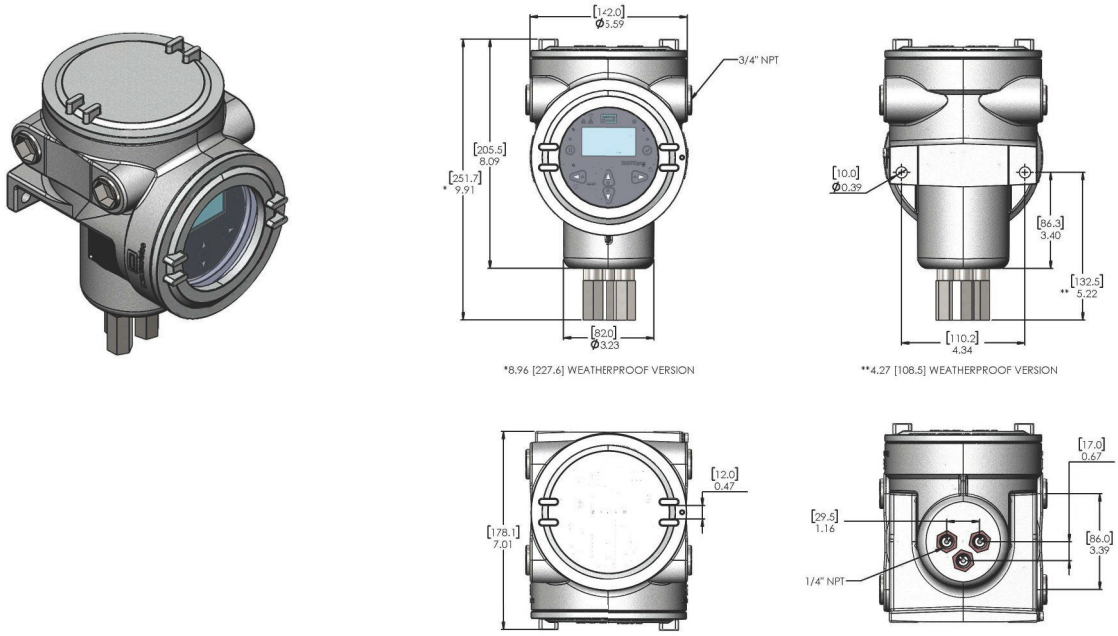


Abbildung 19: Abmessungen der Aluminiumausführung

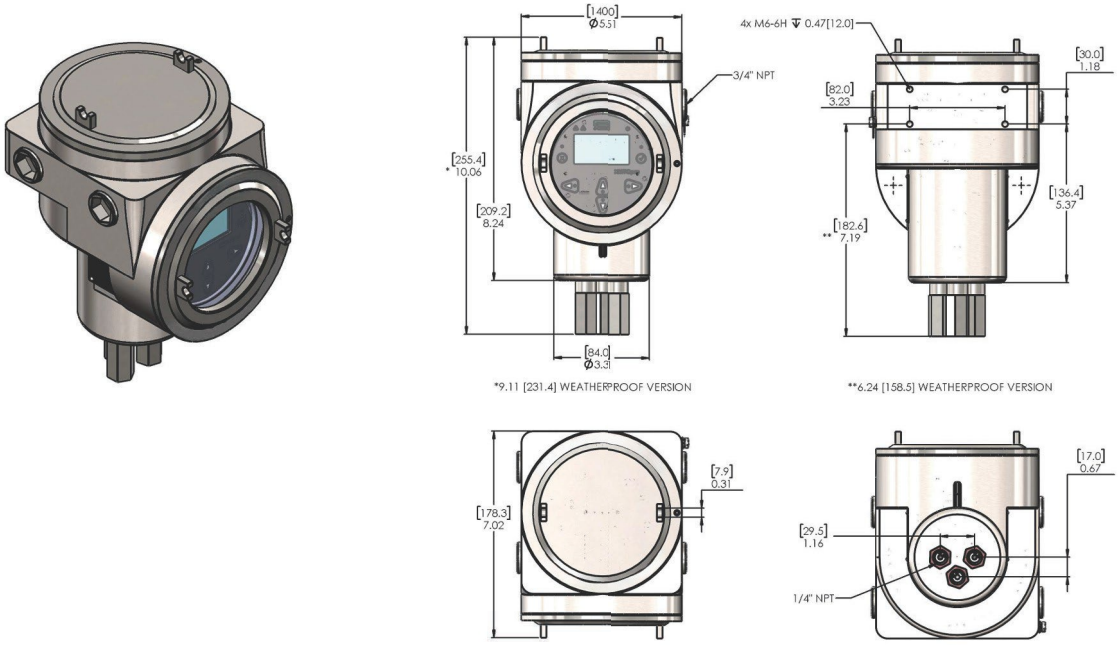


Abbildung 20: Abmessungen der Edelstahlausführung

Kapitel 9. Außerbetriebnahme

Nach Abschluss des Betriebs ist das Analysegerät von einem befugten Benutzer außer Betrieb zu nehmen (aus dem Betrieb zu nehmen).

9.1 Zielsetzung

Stellen Sie vor der Außerbetriebnahme eines Sicherheitssystems sicher, dass eine ordnungsgemäße Überprüfung durchgeführt wird, und holen Sie alle erforderlichen Genehmigungen ein. Außerdem müssen während der Stilllegungsarbeiten angemessene Sicherheitsfunktionen aufrechterhalten werden.

Für alle Stilllegungsarbeiten werden Verfahren zur Verwaltung von Änderungen eingeführt.

9.2 Vom Kunden durchzuführende Gefährdungs- und Risikoanalyse

Die Auswirkungen der Stilllegung auf benachbarte Betriebseinheiten und Einrichtungen oder andere Dienststellen vor Ort sind vor der Stilllegung zu bewerten.

9.3 Entsorgung

Die Entsorgung muss der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte(WEEE-Richtlinie) entsprechen, die unter folgendem Link zu finden ist: http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm

Bitte kontaktieren Sie unseren Kundenservice über den folgenden Link https://panametrics.com/supportoder verwenden Sie den QR-Code auf der Rückseite, um ein außer Betrieb genommenes Produkt zu melden

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Appendix A. Modbus Tabelle

ADRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
40000(DEC) C40(HEX)	RUNNING_TIME	U32	RO (Admin) RO (User)	Sekunden seit Einschalten/Zurücksetzen
40002(DEC) 9C42(HEX)	MODBUS_ID	U16	RW (Admin) RO (User)	Modbus-Gerätekennung
40003(DEC) 9C43(HEX)	STATUS	U16	RO (Admin) RO (User)	3-stellige Codes
40004(DEC) 9C44 (HEX)	PRODUCT	U16	RO (Admin) RO (User)	Identifiziert das Produktmodell
40005(DEC) 9C45(HEX)	ALARM_STATES	U16	RO (Admin) RO (User)	Flaggen, die anzeigen, dass der Alarm aktiv ist
40006(DEC) 9C46(HEX)	UNITS	U16	RW (Admin) RW (User)	Einheitensysteme
40007(DEC) 9C47(HEX)	CH1_GAS_PC	F32	RO (Admin) RO (User)	Primärgas %
40009(DEC) 9C49(HEX)	CH2_GAS_PC	F32	RO (Admin) RO (User)	Benutzerdefiniertes Gas %
40013(DEC) 9C4D(HEX)	GAS_PC_STABILITY	F32	RO (Admin) RO (User)	Stabilität des Gasprozentwerts
40015(DEC) 9C4F(HEX)	CELL_TEMP_SETPOINT	F32	RO (Admin) RO (User)	Zielzelltemperatur
40017(DEC) 9C51(HEX)	CELL_TEMP	F32	RO (Admin) RO (User)	Zelltemperaturmessung
40019(DEC) 9C53(HEX)	CELL_TEMP_STABILITY	F32	RO (Admin) RO (User)	Stabilität der Zelltemperatur
40021(DEC) 9C55(HEX)	AMBIENT_TEMP	F32	RO (Admin) RO (User)	Umgebungstemperaturmessung
40027(DEC) 9C5B(HEX)	CELL_X1MV	F32	RO (Admin) RO (User)	Brückenspannung
40033(DEC) 9C61(HEX)	CELL_PWRMV	F32	RO (Admin) RO (User)	Spannungsversorgung
40035(DEC) 9C63(HEX)	CELL_TEMPMV	F32	RO (Admin) RO (User)	Zelltemperatursensor
40037(DEC) 9C65(HEX)	AMBIENT_TEMPMV	F32	RO (Admin) RO (User)	Umgebungstemperatursensor
40039(DEC) 9C67(HEX)	POWER_VDC	F32	RW (Admin) RO (User)	20-28VDC Netzteil (24VDC nominal)
40041(DEC) 9C69(HEX)	DATE_YY	U16	RW (Admin) RO (User)	Jahr
40042(DEC) 9C6A(HEX)	DATE_MM	U16	RW (Admin) RO (User)	Monat

ADRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
40043(DEC) 9C6B(HEX)	DATE_DD	U16	RW (Admin) RO (User)	Tag des Monats
40044(DEC) 9C6C(HEX)	DATE_WK	U16	RW (Admin) RO (User)	Wochentag
40045(DEC) 9C6D(HEX)	TIME_HH	U16	RW (Admin) RO (User)	Stunden
40046(DEC) 9C6E(HEX)	TIME_MM	U16	RW (Admin) RO (User)	Minuten
40047(DEC) 9C6F(HEX)	TIME_SS	U16	RW (Admin) RO (User)	Sekunden
40048(DEC) 9C70(HEX)	CH1_RANGE_ZERO	F32	RO (Admin) RO (User)	Untere Grenze des Primärkanalgases %
40050(DEC) 9C72(HEX)	CH1_RANGE_SPAN	F32	RO (Admin) RO (User)	Obere Grenze des Primärkanalgases %
40052(DEC) 9C74(HEX)	CH2_RANGE_ZERO	F32	RW (Admin) RO (User)	Untere Grenze Sekundärkanalgas-%
40054(DEC) 9C76(HEX)	CH2_RANGE_SPAN	F32	RW (Admin) RO (User)	Obere Grenze des Sekundärkanalgases %
40056(DEC) 9C78(HEX)	TRIM_CH	U16	RW (Admin) RO (User)	Kanal für Test und Trimm einstellen
40057(DEC) 9C79(HEX)	TRIM_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	Setze mA-Ausgang auf einen bekannten Wert
40059(DEC) 9C7B(HEX)	TRIM_MEASURED	F32	RW (Admin) RO (User)	Geben Sie den mit einem Multimeter gemessenen Wert ein
40061(DEC) 9C7D(HEX)	TRIM_SAVE	U16	RW (Admin) RO (User)	Trim-Messungen des Tests discard/record/persist
40062(DEC) 9C7E(HEX)	CAL_CONFIG	U16	RW (Admin) RO (User)	Wählen Sie einen Kalibrierungstyp aus
40063(DEC) 9C7F(HEX)	CAL_SOLENOIDS	U16	RW (Admin) RO (User)	Fernbedienung der Kalibrierungsrelais
40064(DEC) 9C80(HEX)	CAL_ZERO	F32	RW (Admin) RO (User)	Geben Sie % von null Kalibrierungsgas ein
40066(DEC) 9C82(HEX)	CAL_SPAN	F32	RW (Admin) RO (User)	Geben Sie % vom Bereichskalibriergas ein
40068(DEC) 9C84(HEX)	CAL_SAVE	U16	RW (Admin) RO (User)	Save Field Cal-Daten
40069(DEC) 9C85(HEX)	DRIFT_INDEX	U16	RW (Admin) RO (User)	Index der Drifthistorie
40070(DEC) 9C86(HEX)	DRIFT_TIMESTAMP	U32	RO (Admin) RO (User)	Zeitpunkt, zu dem Driftdaten erfasst wurden
40072(DEC) 9C88(HEX)	DRIFT_ZERO	F32	RO (Admin) RO (User)	Totaler Drift von der Werkskalibrierung am Nullpunkt

ADRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
40074(DEC) 9C8A(HEX)	DRIFT_SPAN	F32	RO (Admin) RO (User)	Totaler Drift von Werkskalibrierung am Bereichspunkt
40076(DEC) 9C8C(HEX)	H2G_PHASE	U16	RW (Admin) RO (User)	Wählen Sie die Spülphase in H2G-Anwendungen
40077(DEC) 9C8D(HEX)	H2G_CO2_PC	F32	RO (User) RO (Admin)	CO2-Konzentrationsmessung
40079(DEC) 9C8F(HEX)	H2G_AIR_PC	F32	RO (User) RO (Admin)	Luft-Konzentrationsmessung
40081(DEC) 9C91(HEX)	H2G_H2_PC	F32	RO (User) RO (Admin)	H2-Konzentrationsmessung
40083(DEC) 9C93(HEX)	H2G_CO2_MA	F32	RO (User) RO (Admin)	100% CO_2 mA Messung
40085(DEC) 9C95(HEX)	H2G_AIR_MA	F32	RO (User) RO (Admin)	100% Luft mA Messung
40087(DEC) 9C97(HEX)	H2G_H2_MA	F32	RO (User) RO (Admin)	100% H_2 mA Messung
40089(DEC) 9C99(HEX)	GAS_CONFIG	U16	RO (User) RO (Admin)	Gas konfigurieren
40090(DEC) 9C99(HEX)	GAS_IDX_BK	U16	RO (User) RO (Admin)	Gas-Hintergrund-Gemischindex
40092(DEC) 9C9C(HEX)	GAS_IDX_PT	U16	RO (User) RO (Admin)	Gaspunkt auf der Kurve
40093(DEC) 9C9D(HEX)	GAS_O2_PC	F32	RO (User) RO (Admin)	Spezifiziert den Signalgasprozentsatz
40097(DEC) 9CA1(HEX)	GAS_O2_MV	F32	RO (User) RO (Admin)	
40099 (DEC) 9CA3 (HEX)	GAS_BK_MV	F32	RO (User) RO (Admin)	
40103 (DEC) 9CA7 (HEX)	GAS_TEMP_MV	F32	RO (User) RO (Admin)	
40105(DEC) 9CA9(HEX)	DIGITAL_ALARMS_EN	U16	RW (Admin) RO (User)	Bitmask, um digitale Alarme zu aktivieren
40106(DEC) 9CAA(HEX)	ANALOG_ALARMS_EN	U16	RW (Admin) RO (User)	Bitmask zur Aktivierung analoger Alarme
40107(DEC) 9CAB(HEX)	ALARM_LOW_PC	F32	RW (Admin) RO (User)	Untere Grenze des Signalgas-%
40109(DEC) 9CAD(HEX)	ALARM_HIGH_PC	F32	RW (Admin) RO (User)	Obere Grenze des Signalgas-%
40111(DEC) 9CAF(HEX)	ALARM_01_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA-Niveau für Alarm 01
40113(DEC) 9CB1(HEX)	ALARM_02_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA-Niveau für Alarm 02

ADRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
40115(DEC) 9CB3(HEX)	ALARM_03_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 03
40117(DEC) 9CB5(HEX)	ALARM_04_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 04
40119(DEC) 9CB7(HEX)	ALARM_05_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 05
40121(DEC) 9CB9(HEX)	ALARM_06_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 06
40123(DEC) 9CBB(HEX)	ALARM_07_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 07
40125(DEC) 9CBD(HEX)	ALARM_08_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 08
40127(DEC) 9CBF(HEX)	ALARM_09_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 09
40129(DEC) 9CC1(HEX)	ALARM_10_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 10
40131(DEC) 9CC3(HEX)	ALARM_11_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 11
40133(DEC) 9CC5(HEX)	ALARM_12_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 12
40135(DEC) 9CC7(HEX)	ALARM_13_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 13
40137(DEC) 9CC9(HEX)	ALARM_14_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 14
40139(DEC) 9CCB(HEX)	ALARM_15_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 15
40141(DEC) 9CCD(HEX)	ALARM_16_MA	F32	RW (Admin) RO (User)	NAMUR mA Level für Alarm 16
40143(DEC) 9CCF(HEX)	ALARM_SAVE	U16	RW (admin) RO (User)	Speichere Alarmkonfiguration
40170(DEC) 9CEA(HEX)	GAS_NAME	S16	RO(User) RO(Admin)	Name des Gases
40178(DEC) 9CF2(HEX)	SAVE_CONFIG	U16	RO(User) RW(Admin)	Speichert alle Konfigurationsänderungen
40179(DEC) 9CF3(HEX)	SERIAL_NO	S16	RO (User) RO (Admin)	Seriennummer
40197(DEC) 9CfB(HEX)	PART_NO	S16	RO (User) RO (Admin)	Teilenummer
40195(DEC) 9D03(HEX)	FIRMWARE_VERSION	F32	RO (User) RO (Admin)	Anwendungssoftware-Version
40197(DEC) 9D05(HEX)	SAFETY_FW_VERSION	F32	RO (User) RO (Admin)	Sicherheitskritische Softwareversion

ADRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
40199(DEC) 9D07(HEX)	BOOTLOADER_VERSION	F32	RO (User) RO (Admin)	Bootloader-Softwareversion
40201(DEC) 9D09(HEX)	USER_ID	U16	RW (User) RW (Admin)	User profile
40202(DEC) 9D0A(HEX)	PWD_LOGIN	U64	WO (User) WO (Admin)	Passworteingabe für den Login
40206(DEC) 9D0E(HEX)	PWD_CHANGE	U64	WO (User) WO (Admin)	Passwort für das angemeldete Profil ändern
40210(DEC) 9D12(HEX)	PWD_RESET	U16	RO (User) RW (Admin)	Der Administrator kann jedes Passwort eines Benutzerprofils zurücksetzen
40211(DEC) 9D13(HEX)	REBOOT	U16	RO (User) RW (Admin)	Reboot des Systems
40212(DEC) 9D14(HEX)	FACTORY_RESET	U16	RO (User) RW (Admin)	Restore factory or restore previous
40151(DEC) 9CD7(HEX)	ALARM_SAVE	U16	RW (Admin) RO (User)	Speichere Alarmkonfiguration
40153(DEC) 9CD9(HEX)	SOLENOIDS	U16	RW (Admin) RO (User)	Fernbedienung der Kalibrierungsrelais
57020 (DEC) DEBC (HEX)	FLAG_OFFLINE	U16	RO (Admin) RO (User)	Zeigt an, ob der Kunde eingeloggt ist
57021 (DEC) DEBD (HEX)	FLAG_BROWNOUT	U16	RO (Admin) RO (User)	Der Fehlerausfall wird erkannt
57022 (DEC) DEBE (HEX)	FLAG_SYS_FAULT	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57023 (DEC) DEBF (HEX)	FLAG_DAC_OUTPUT	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57024 (DEC) DEC0 (HEX)	FLAG_SIL_LOOP	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57025 (DEC) DEC1 (HEX)	FLAG_ADC_BKMV	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57026 (DEC) DEC2 (HEX)	FLAG_ADC_BOARD_OHM	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57027 (DEC) DEC3 (HEX)	FLAG_ADC_BRGMV	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57028 (DEC) DEC4 (HEX)	FLAG_CELL_OHM	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57029 (DEC) DEC5 (HEX)	FLAG_ADC_O2MV	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57030 (DEC) DEC6 (HEX)	FLAG_ADC_PRMV	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57031 (DEC) DEC7 (HEX)	FLAG_RTD_ADC1	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt

ADDRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
57032 (DEC) DEC8 (HEX)	FLAG_RTD_ADC2	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57033 (DEC) DEC9 (HEX)	FLAG_RTD_ADC3	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57034(DEC) DECA (HEX)	FLAG_RTD_ADC4	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57035(DEC) DECB (HEX)	FLAG_RTD_ADC5	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57036(DEC) DECC (HEX)	FLAG_RTD_ADC6	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57037(DEC) DECD (HEX)	FLAG_VER_ADC1	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57038(DEC) DECE (HEX)	FLAG_VER_ADC2	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57039(DEC) DECF (HEX)	FLAG_VER_ADC3	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57040(DEC) DED0 (HEX)	FLAG_VER_ADC4	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57041(DEC) DED1 (HEX)	FLAG_VER_ADC5	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57042(DEC) DED2 (HEX)	FLAG_VER_ADC6	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57043(DEC) DED3 (HEX)	FLAG_HAM_DECODER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57044(DEC) DED4 (HEX)	FLAG_TEMP_C_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57045(DEC) DED5 (HEX)	FLAG_TEMP_C_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57046(DEC) DED6(HEX)	FLAG_BOARD_PSI_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57047(DEC) DED7 (HEX)	FLAG_BOARD_PSI_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57048(DEC) DED8 (HEX)	FLAG_O2PC_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57049(DEC) DED9 (HEX)	FLAG_O2PC_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57050(DEC) DEDA (HEX)	FLAG_O2MV_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57051(DEC) DEDB (HEX)	FLAG_O2MV_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57052(DEC) DEDC (HEX)	FLAG_O2LCL_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt

ADDRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
57053(DEC) DEDD (HEX)	FLAG_O2UCL_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57054(DEC) DEDE (HEX)	FLAG_BKMV_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57055(DEC) DEEF (HEX)	FLAG_BKMV_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57056(DEC) DEE0 (HEX)	FLAG_PRMV_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57057(DEC) DEE1 (HEX)	FLAG_PRMV_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57058(DEC) DEE2 (HEX)	FLAG_CELLOHM_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57059(DEC) DEE3 (HEX)	FLAG_CELLOHM_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57060(DEC) DEE4 (HEX)	FLAG_BOARDOHM_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57061(DEC) DEE5 (HEX)	FLAG_BOARDOHM_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57062(DEC) DEE6(HEX)	FLAG_BOARD_C_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57063(DEC) DEE7(HEX)	FLAG_BOARD_C_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57064(DEC) DEE8(HEX)	FLAG_SET_ALARMS	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57065(DEC) DEE9(HEX)	FLAG_PID_SETP	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57066(DEC) DEEA(HEX)	FLAG_VER_BOARD_C	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57067(DEC) DEEB(HEX)	FLAG_VER_CELL_C	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57068(DEC) DEEC(HEX)	FLAG_BRGMV_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57069(DEC) DEED(HEX)	FLAG_BRGMV_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57070(DEC) DEEE(HEX)	FLAG_VER_O2PC	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57071(DEC) DEEF(HEX)	FLAG_FAST_RESP	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57072(DEC) DEF0(HEX)	FLAG_FASTRESP_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57073(DEC) DEF1(HEX)	FLAG_FASTRESPUNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt

ADDRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
57074(DEC) DEF2(HEX)	FLAG_DRIFTCOMP	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57075(DEC) DEF3(HEX)	FLAG_DRIFTCOMP_UNDER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57076(DEC) DEF4(HEX)	FLAG_DRIFTCOMP_OVER	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57077(DEC) DEF5(HEX)	FLAG_TEST_TRIM	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57078(DEC) DEF6(HEX)	FLAG_H2G_PHASE	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57079(DEC) DEF7(HEX)	FLAG_VER_BOARD_PSI	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57080(DEC) DEF8(HEX)	FLAG_COMP_CALC	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57081(DEC) DEF9(HEX)	FLAG_CPMP_VERIFY	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt
57082(DEC) DEFA(HEX)	FLAG_MCU_FAULT	U16	RO (Admin) RO (User)	Fehler erkannt

Appendix B. SIL Modbus Tabelle

ADRESSE	NAME	TYP	ZUGANG	KOMMENTAR
40144(DEC) 9CD0(HEX)	PROOF_TEST	U16	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Führen Sie eine Belastungsprüfung durch.
40145(DEC) 9CD1(HEX)	TEST_SOLENOIDS	U16	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Fernbedienung der Kalibrierrelais
40154(DEC) 9CD2(HEX)	TEST_RELAYS	U16	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Test Alarmrelais
40147(DEC) 9CD3(HEX)	TEST_NAMUR	U16	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Analoge NAMUR-Level testen
40148(DEC) 9CD4(HEX)	TEST_ALARMS	U16	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Einen bestimmten Alarm testen
40149(DEC) 9CD5(HEX)	TEST_MV	U16	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Simuliert Eingangs-MVs
40150(DEC) 9CD6(HEX)	TEST_CH1	F32	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Test Analogausgang 1
40152(DEC) 9CD8(HEX)	TEST_CH2	F32	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Test Analogausgang 2
40154(DEC) 9CDA(HEX)	TEST_O2MV	F32	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Einen simulierten GasMV-Messwert einspeiser
40156(DEC) 9CDC(HEX)	TEST_BKMV	F32	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	Einen simulierten BKMV-Messwert einspeisen
40160(DEC) 9CE0(HEX)	TOLERANCE	F3	RW (SIL) RO (Admin) RO (User)	

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Appendix C. Fehlercodes

S-Nr.	Code	Fehler/Warnung	Fehler
1	112	ERR: NMI-Fehler	
2	211	ERR: MEM-Fehler	
3	113	ERR: BUS-Fehler	
4	122	ERR: USAGE FAULT	
5	131	ERR: SVC-Fehler	
6	212	ERR: DBGMON-Fehler	
7	221	ERR: OS-Fehler	
8	311	ERR: Keine Init.	
9	114	ERR: SIF Timeout	
10	123	ERR: Kein Watchdog	ALARM_WDG_ERROR
11	132	ERR: SIF Lost	ALARM_MCU_FAULT, ALARM_DATA_FAULT
12	141	ERR: Keine Temp. Regelung	ALARM_HEAT_FAULT, ALARM_WDG_ERROR
13	213	ERR: Kein Comp.	ALARM_SYS_ERROR, ALARM_GAS_UNDER, ALARM_GAS_OVER, ALARM_WDG_ERROR
14	222	ERR: Kein BK-Comp.	
15	231	ERR: Kein PR-Comp.	
16	312	ERR: Kein PRBK-Comp.	
17	321	ERR: Keine schnelle Reaktion (No Fast Response)	ALARM_SYS_ERROR, ALARM_GAS_UNDER, ALARM_GAS_OVER
18	411	ERR: Kein Drift Comp	ALARM_CAL_ERROR,
19	115	ERR: Kein Trim CH1	ALARM_CAL_ERROR
20	124	ERR: Kein Trim CH2	
21	133	ERR: Kein H2G	ALARM_SYS_ERROR
22	142	ERR: Brownout	ALARM_BROWNOUT
23	232	ERR: UART Lost	
24	241	ERR: RAM Lost	
25	313	ERR: ROM Lost	
26	322	ERR: MPU Lost	
27	331	ERR: DAC Lost	ALARM_DAC_FAULT
28	412	ERR: ADC Lost	ALARM_ADC_FAULT
29	421	ERR: PWM Lost	
30	511	ERR: Flash Lost	
31	116	ERR: IOX Lost	
32	125	ERR: LCD Lost	
33	134	ERR: ECC Error	

Seriennr.	Code	Fehler/Warnung	Fehler
34	143	ERR: ADC CRC Error	
35	332	ERR: Not Found (Nicht gefunden)	
36	341	ERR: Ungültiges Argument	
37	413	ERR: CRC Error	
38	422	ERR: Zugang verweigert	
39	431	ERR: Typkonflikt	
40	512	ERR: Unter Bereich	
41	521	ERR: Über Bereich	
42	611	ERR: Außerhalb des Speichers	
43	117	ERR: Unvollständig	
44	126	ERR: Keine Verbindung	
45	234	WRN: Noch nicht gespeichert	
46	243	WRN: Warmup (Aufwärmphase)	
47	333	WRN: Cal Reminder (Kal.-Erinnerung)	
48	414	ERR: Passwort-Generierung	
49	343	WRN: Offline	
50	146	WRN: Keine Uhr	
51	245	ERR: Busy (Ausgelastet)	
52	237	ERR: LCD-Hauptmenü-Cursor	
53	246	ERR: LCD-Cursor-Erzeugung	
54	149	WRN: CRC Error	
55	158	WRN: Kein Modbus	
56	167	WRN: Kein MODBUS-Register	
57	176	WRN: Kein Modbus-Befehl	
58	185	WRN: Modbus im Leerlauf	
59	194	WRN: Modbus-Typ-Fehler	

Appendix D. Fehlerbehebung

Code	Fehler/Warnung	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
112	NMI_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
113	BUS_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
114	SIF_TIMEOUT	Die Sicherheitsfunktion hat nicht in der erforderlichen Zeit reagiert	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
115	NO_TRIM_CH1	Keine gültigen Werte für die Anpassung verfügbar	Test & Trim (Test und Anpassung) durchführen
116	IOX_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
117	TEMPMV_UNDER_RANGE	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
118	NOT_FOUND	Fehlende Daten	Werk kontaktieren
121	HARD_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
122	USAGE_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
123	NO_WDG	Die Sicherheitsfunktion hat nicht in der erforderlichen Zeit reagiert	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
124	NO_TRIM_CH2	Keine gültigen Werte für die Anpassung verfügbar	Test & Trim (Test und Anpassung) durchführen
125	LCD_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
126	TEMPMV_OVER_RANGE	Heizgerät hat die Zieltemperatur überschritten	Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegt.
127	INVALID_ARG	Konfiguration ist ungültig	Werk kontaktieren
131	SVC_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
132	SIF_LOST	Die Sicherheitsfunktion hat nicht in der erforderlichen Zeit reagiert	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
133	NO_H2G	H2G-Konfiguration ist ungültig	Werk kontaktieren
134	ECC_ERROR	Daten beschädigt	Werk kontaktieren
135	BOARDMV_UNDER_RANGE	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
136	CRC_ERROR	Daten beschädigt	Werk kontaktieren
141	NO_TEMP_CONTROL	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Werk kontaktieren
142	BROWNOUT	Netzteil liefert nicht genügend Leistung	Überprüfen Sie, ob das Netzteil den Anforderungen entspricht
143	ADC_CRC_ERROR	ADC-Anzeige ist beschädigt	Werk kontaktieren
144	BOARDMV_OVER_RANGE	Umgebungstemperatur zu hoch	Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegt
145	ACCESS_DENIED	Konfigurationsversuch ohne vorherige Anmeldung	Log in (Anmeldung)
146	NO_CLOCK	Uhrzeit und Datum nicht eingestellt	Uhrzeit und Datum einstellen

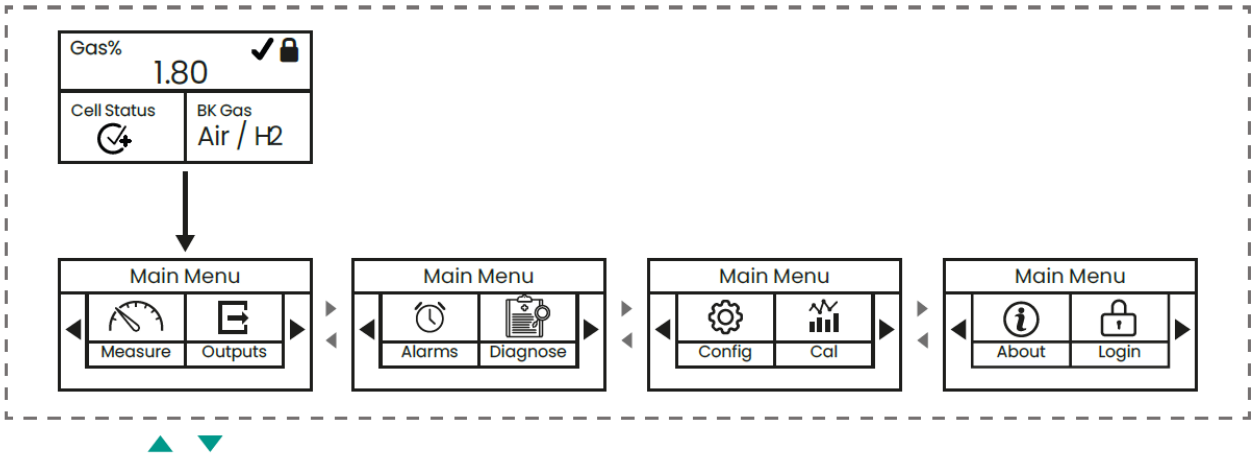
Code	Fehler/Warnung	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
149	CRC_ERROR	Daten beschädigt – Nicht sicherheitsrelevant	Aktion wiederholen oder Werk kontaktieren
151	PRESSURE	Drucksensor nicht kalibriert	Werk kontaktieren
152	ALARM_LOST	Beim Auslösen eines Alarms ist ein Fehler aufgetreten	Werk kontaktieren
153	TEMPC_UNDER_RANGE	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
154	TYPE_MISMATCH	Ungültige Konfiguration	Werk kontaktieren
155	PIN_RESET	Das System wurde neu gestartet	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
158	NO_MODBUS	Modbus-Verbindung kann nicht hergestellt werden	Werk kontaktieren
162	TEMPC_OVER_RANGE	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegt
163	UNDER_RANGE	Versuchen Sie, die Konfiguration auf einen ungültigen Wert zu schreiben	Aktion wiederholen
164	SW_RESET	Das System wurde neu gestartet	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
167	MODBUS_NOREG	Es wurde versucht, ein nicht vorhandenes Modbus-Register zu lesen	Probieren Sie verschiedene Parameter aus
171	BRDC_UNDER_RANGE	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
172	OVER_RANGE	Versuchen Sie, die Konfiguration auf einen ungültigen Wert zu schreiben	Aktion wiederholen
173	LPWR_RESET	Das System wurde neu gestartet	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
176	MODBUS_NOCMD	Modbus-Anforderung kann nicht erfüllt werden	Probieren Sie verschiedene Parameter aus
182	CPU_RESET1	Das System wurde neu gestartet	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
185	MODBUS_IDLE	Zeitüberschreitung bei Modbus wegen fehlender Aktivität	Probieren Sie verschiedene Parameter aus
191	CPU_RESET2	Das System wurde neu gestartet	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
194	MODBUS_TYPE_ERR	Modbus-Anforderung kann nicht erfüllt werden	Probieren Sie verschiedene Parameter aus
211	MEM_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
212	DBGMON_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
213	NO_COMP	Konfiguration ist ungültig oder der Sensor ist beschädigt	Werk kontaktieren

Code	Fehler/Warnung	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
216	BRDC_OVER_RANGE	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Werk kontaktieren
217	INCOMPLETE	Konfiguration ist ungültig	Werk kontaktieren
221	OS_FAULT	MCU hat einen schweren Fehler	Neustart des Systems über den Spannungszyklus
222	NO_BKCOMP	Konfiguration ist ungültig oder der Sensor ist beschädigt	Werk kontaktieren
223	MCU_LOST	MCU hat einen schweren Fehler	Werk kontaktieren
225	PRESS_UNDER_RANGE	Druck zu niedrig	Werk kontaktieren
231	NO_PRCOMP	Konfiguration ist ungültig oder der Sensor ist beschädigt	Werk kontaktieren
232	UART_LOST	Modbus-Verbindung kann nicht hergestellt werden	Werk kontaktieren
234	PRESS_OVER_RANGE	Druck zu hoch	Werk kontaktieren
241	RAM_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
243	TIMEOUT	Erforderliche Maßnahme wurde nicht innerhalb des erforderlichen Zeitrahmens abgeschlossen	Aktion wiederholen
245	BUSY	Mit der Bearbeitung früherer Anfragen beschäftigt	Aktion wiederholen
261	NOCOMP_BAD_GAS_CAL	Konfiguration ist ungültig oder der Sensor ist beschädigt	Werk kontaktieren
311	NO_INIT	Konfiguration ist ungültig	Werk kontaktieren
312	NO_PRBKCOMP	Konfiguration ist ungültig oder der Sensor ist beschädigt	Werk kontaktieren
313	ROM_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
315	NOT_YET_SAVED	Konfiguration ist ungültig	Werk kontaktieren
321	NO_FASTRESP	Konfiguration ist ungültig oder der Sensor ist beschädigt	Werk kontaktieren
322	MPU_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
324	WARMUP	Heizgerät hat die Temperatur nicht erreicht	Sollte nur beim Einschalten aktiv sein, wenn nicht, wenden Sie sich an den Hersteller.
331	DAC_LOST	Hardwarefehler	Versuchen Sie, eine Last auf den CH1-Ausgang zu legen
332	GASMV_UNDER_RANGE	Das bereitgestellte Gas liegt außerhalb des kalibrierten Bereichs	1. Prozess überprüfen 2. Kontaktieren Sie das Werk, wenn der Prozess korrekt ist
333	CAL_REMINDER	Die Kalibrierung ist fällig	Führen Sie eine Feldkalibrierung durch
341	GASMV_OVER_RANGE	Das bereitgestellte Gas liegt außerhalb des kalibrierten Bereichs	1. Prozess überprüfen 2. Kontaktieren Sie das Werk, wenn der Prozess korrekt ist
343	OFFLINE	Benutzer hat sich angemeldet	Abmelden, um die Messungen fortzusetzen
411	NO_DRIFTCOMP	Es fehlen Kalibrierungsdaten	Führen Sie eine Feldkalibrierung durch
412	ADC_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
413	GAS_UNDER_RANGE	Das bereitgestellte Gas liegt außerhalb des kalibrierten Bereichs	Führen Sie eine Feldkalibrierung durch

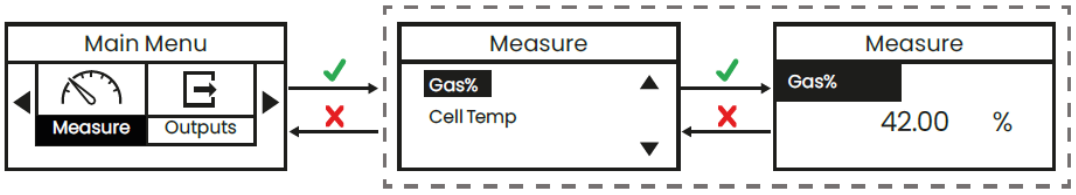
Code	Fehler/Warnung	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
421	PWM_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
422	GAS_OVER_RANGE	Das bereitgestellte Gas liegt außerhalb des kalibrierten Bereichs	1. Prozess überprüfen 2. Kontaktieren Sie das Werk, wenn der Prozess korrekt ist
431	BKMV_UNDER_RANGE	Das bereitgestellte Gas liegt außerhalb des kalibrierten Bereichs	1. Prozess überprüfen 2. Kontaktieren Sie das Werk, wenn der Prozess korrekt ist
511	FLASH_LOST	Hardwarefehler	Werk kontaktieren
512	BKMV_OVER_RANGE	Das bereitgestellte Gas liegt außerhalb des kalibrierten Bereichs	1. Prozess überprüfen 2. Kontaktieren Sie das Werk, wenn der Prozess korrekt ist
521	PMV_UNDER_RANGE	Druck zu hoch	Werk kontaktieren
611	PMV_OVER_RANGE	Druck zu niedrig	Werk kontaktieren

Appendix E. Menütabellen

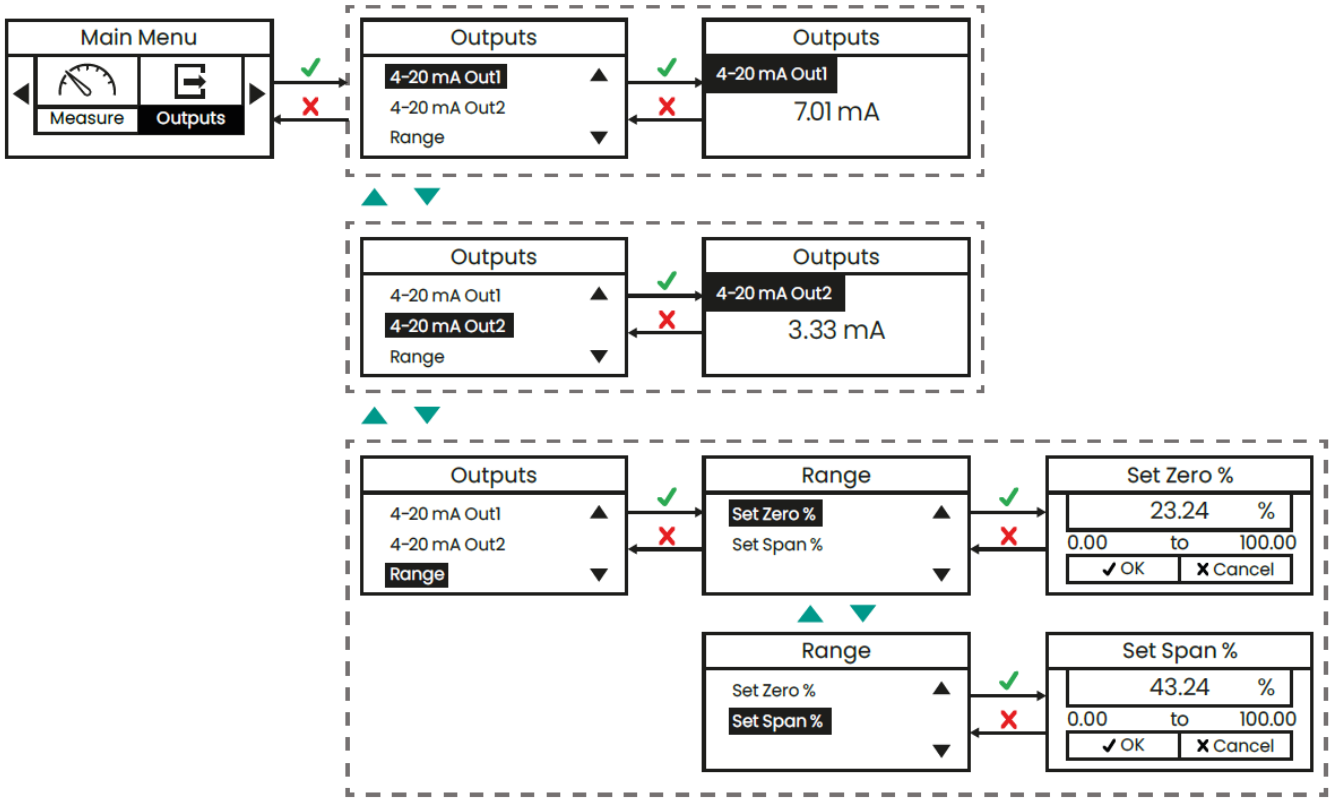
E.1 Dashboard und Hauptmenü



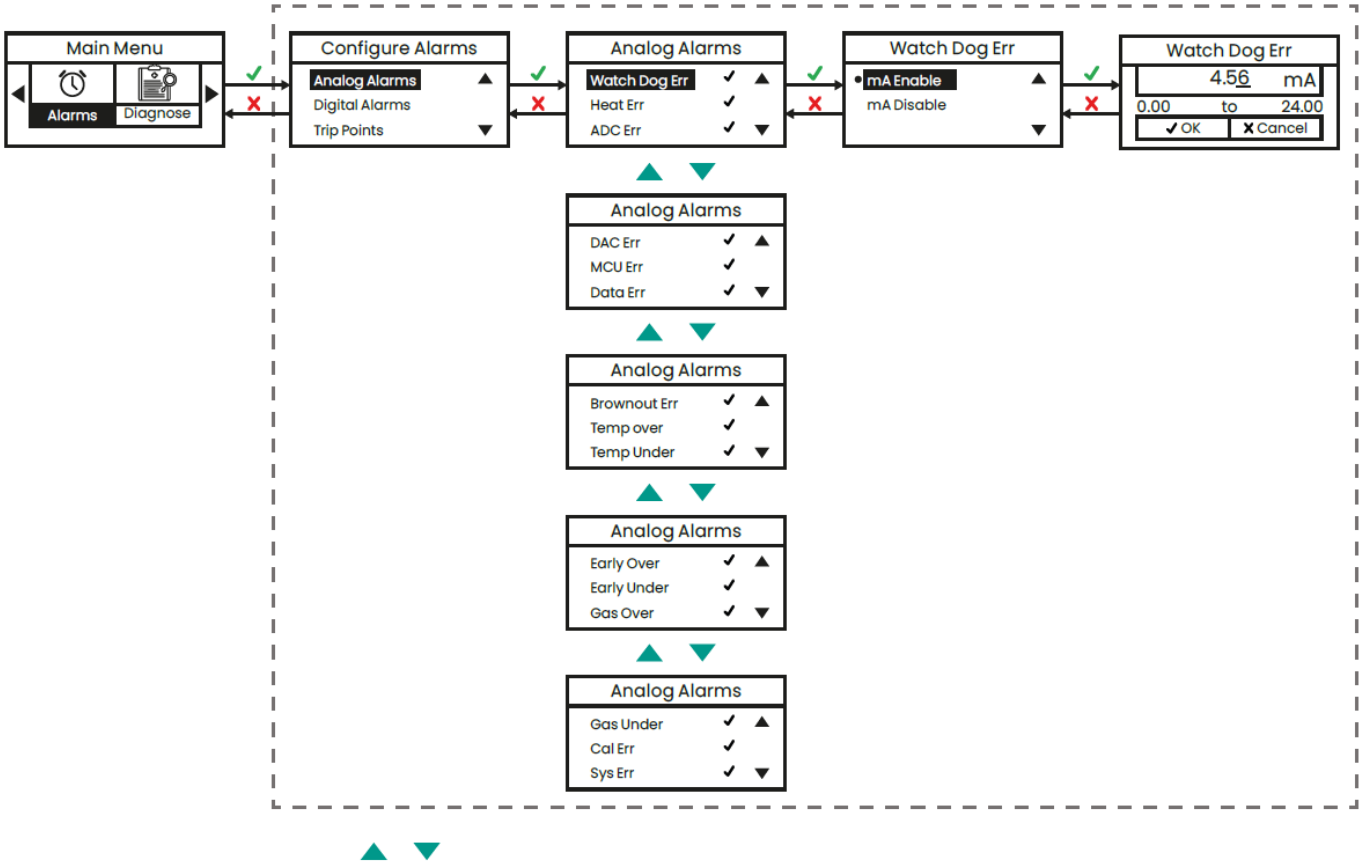
E.2 Messung-Menü

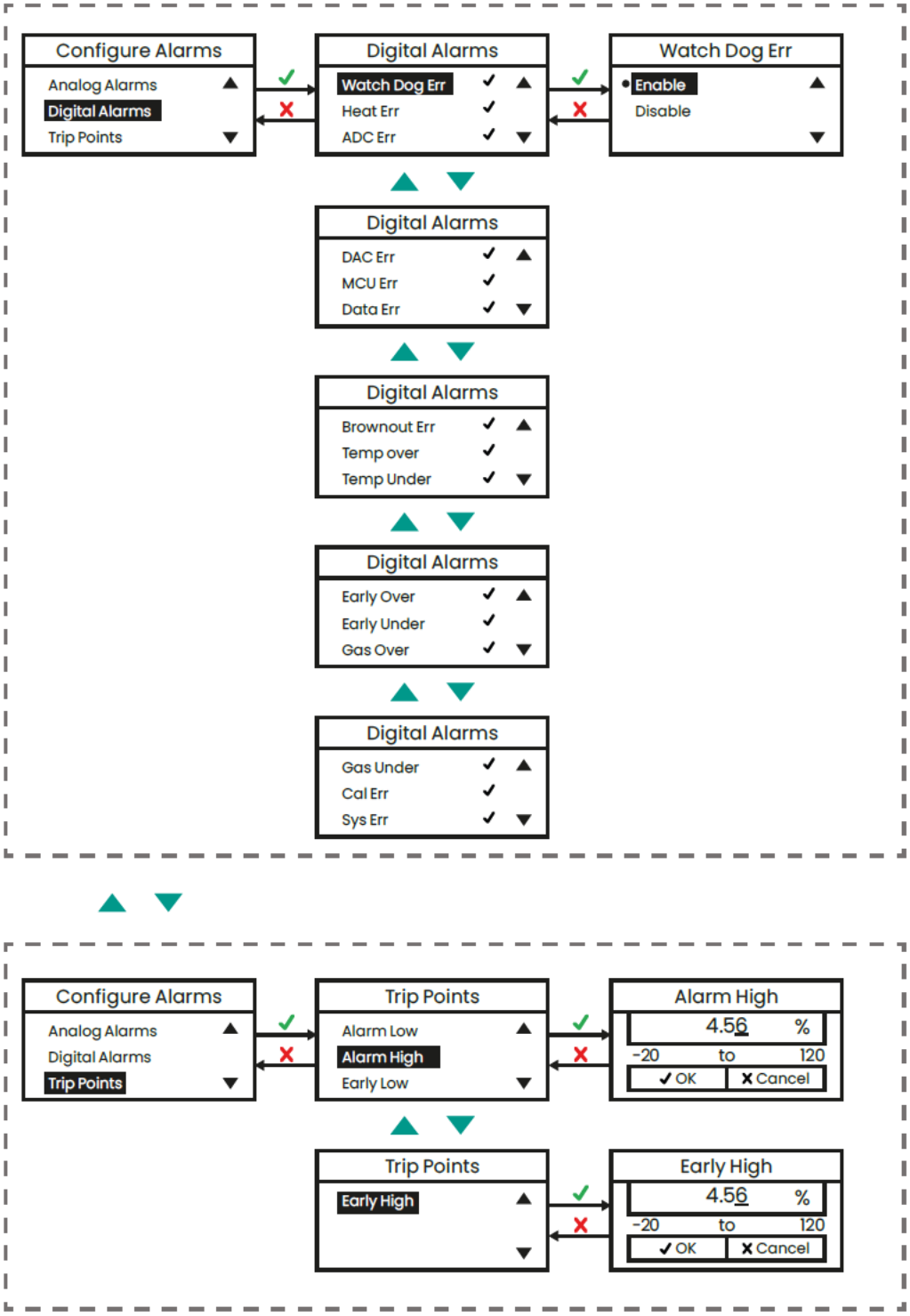


E.3 Ausgänge-Menü

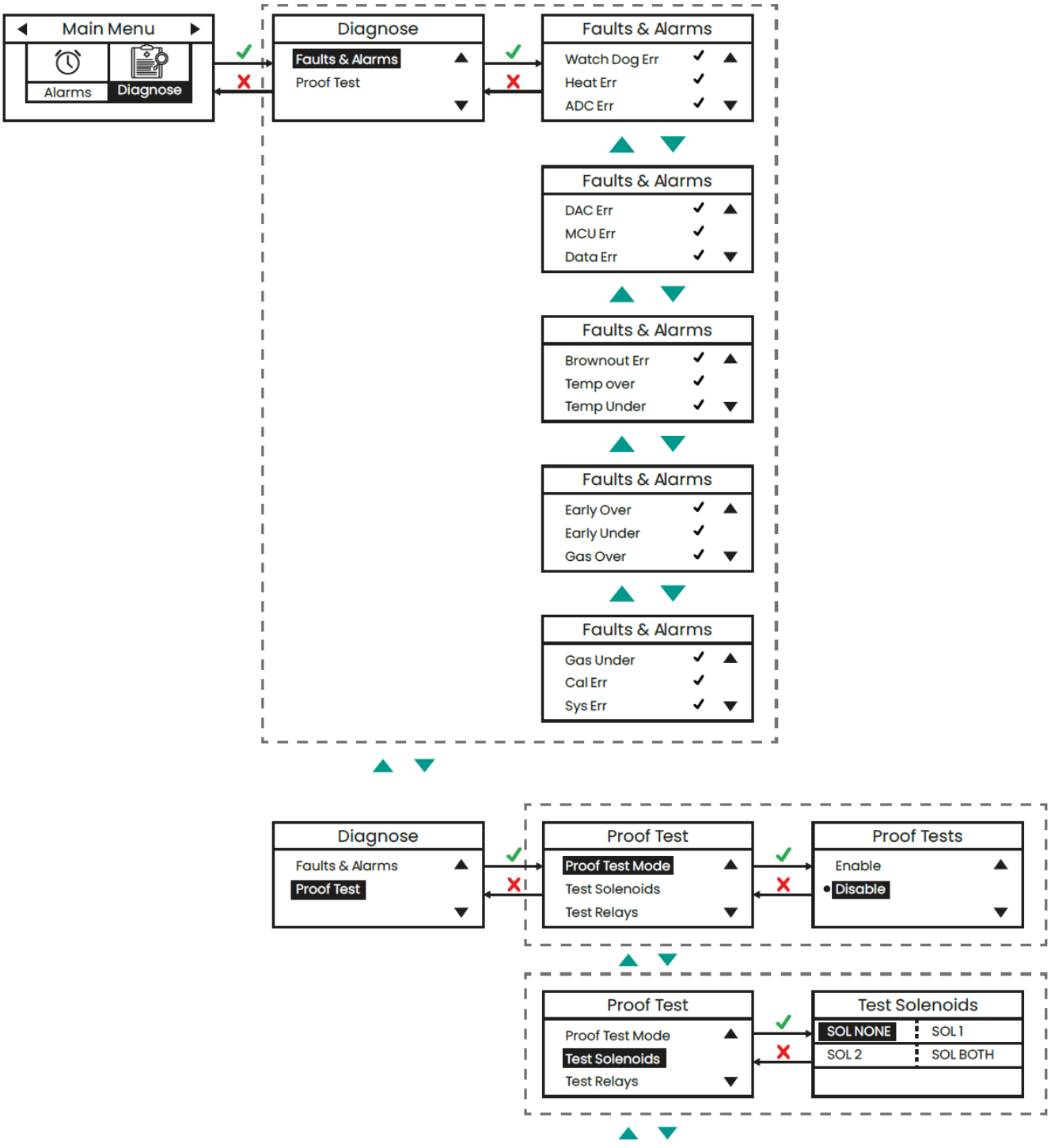


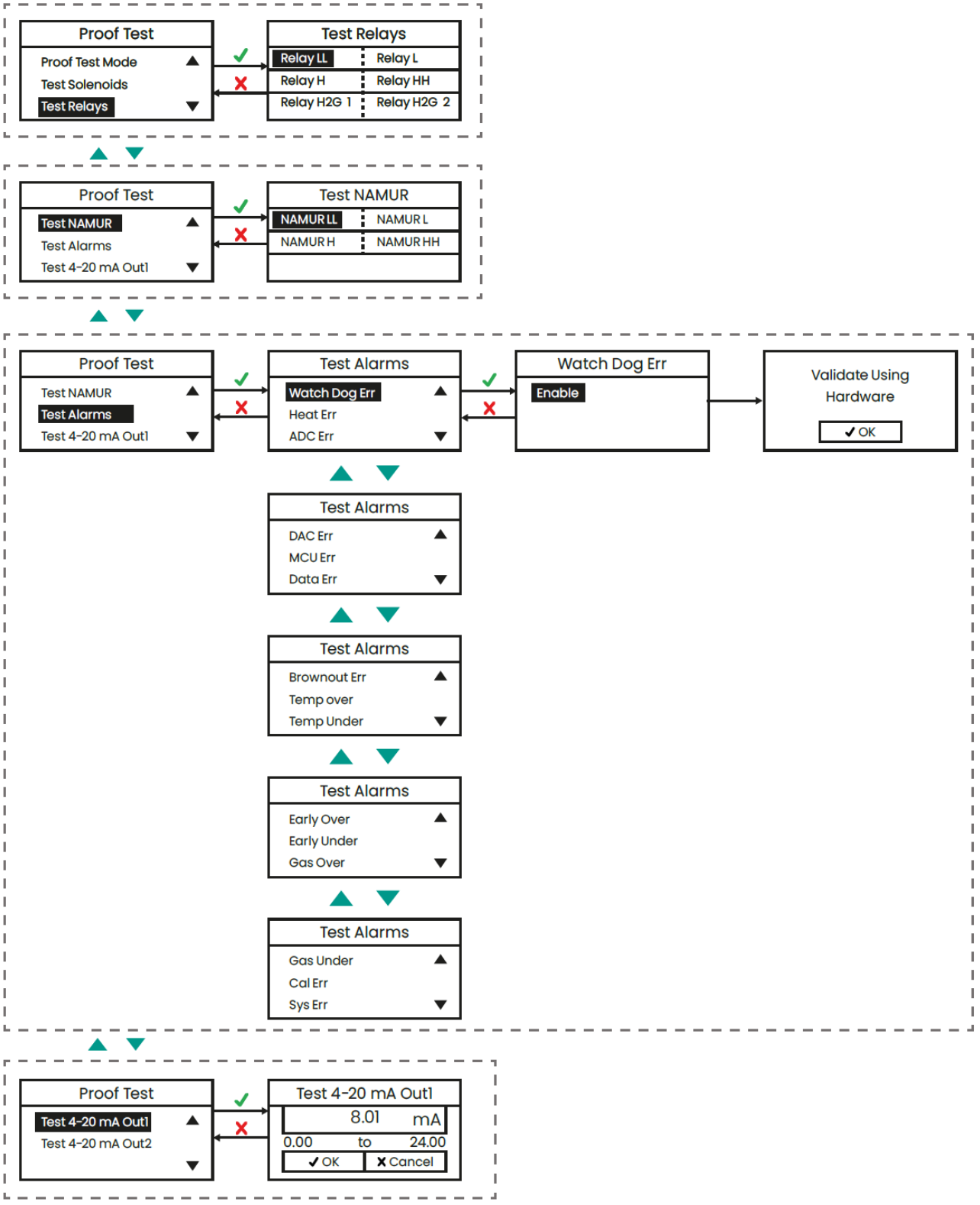
E.4 Alarme-Menü



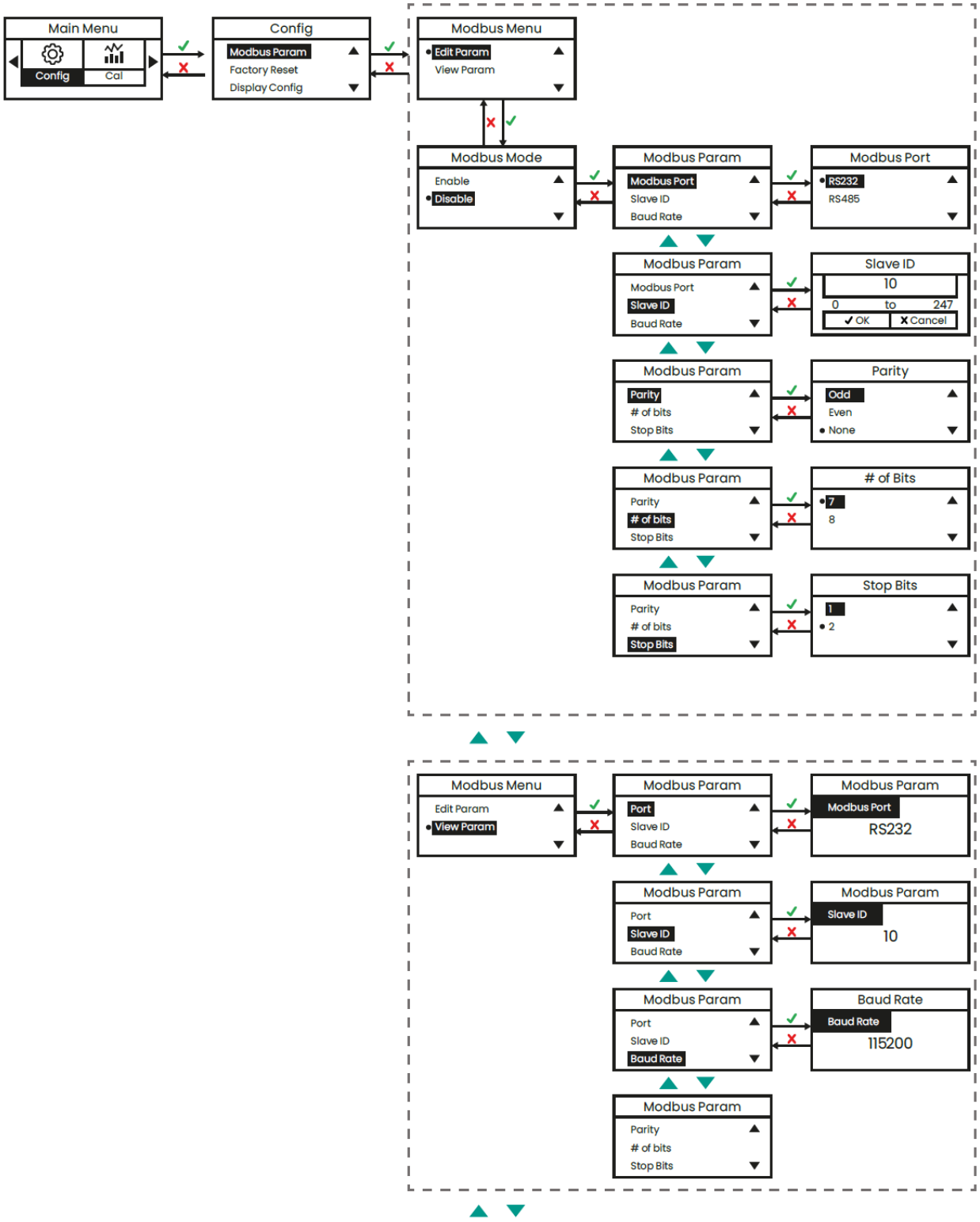

Configure Alarms
Analog Alarms
Digital Alarms
Trip Points
Digital Alarms
Watch Dog Err
Heat Err
ADC Err
Watch Dog Err
Enable
Disable
Digital Alarms
DAC Err
MCU Err
Data Err
Digital Alarms
Brownout Err
Temp over
Temp Under
Digital Alarms
Early Over
Early Under
Gas Over
Digital Alarms
Gas Under
Cal Err
Sys Err
Configure Alarms
Analog Alarms
Digital Alarms
Trip Points
Trip Points
Alarm Low
Alarm High
Early Low
Alarm High
4.56 %
-20 to 120
OK
Cancel
Trip Points
Early High
Early High
4.56 %
-20 to 120
OK
Cancel

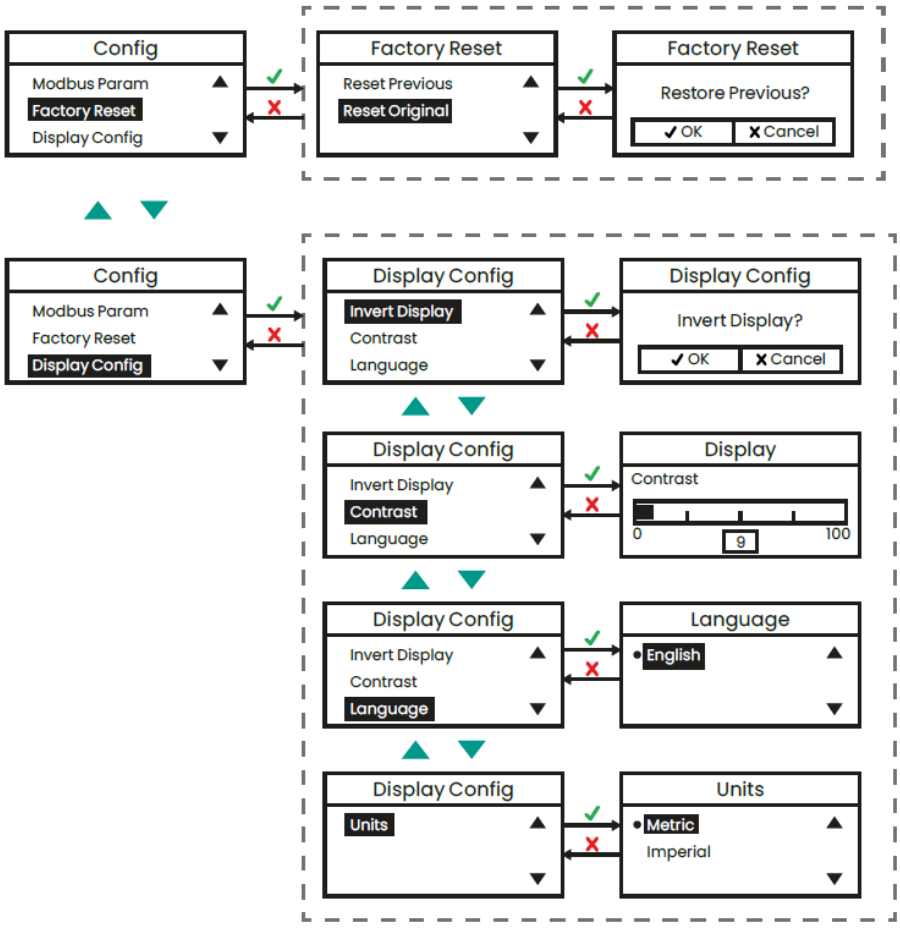
E.5 Diagnose-Menü



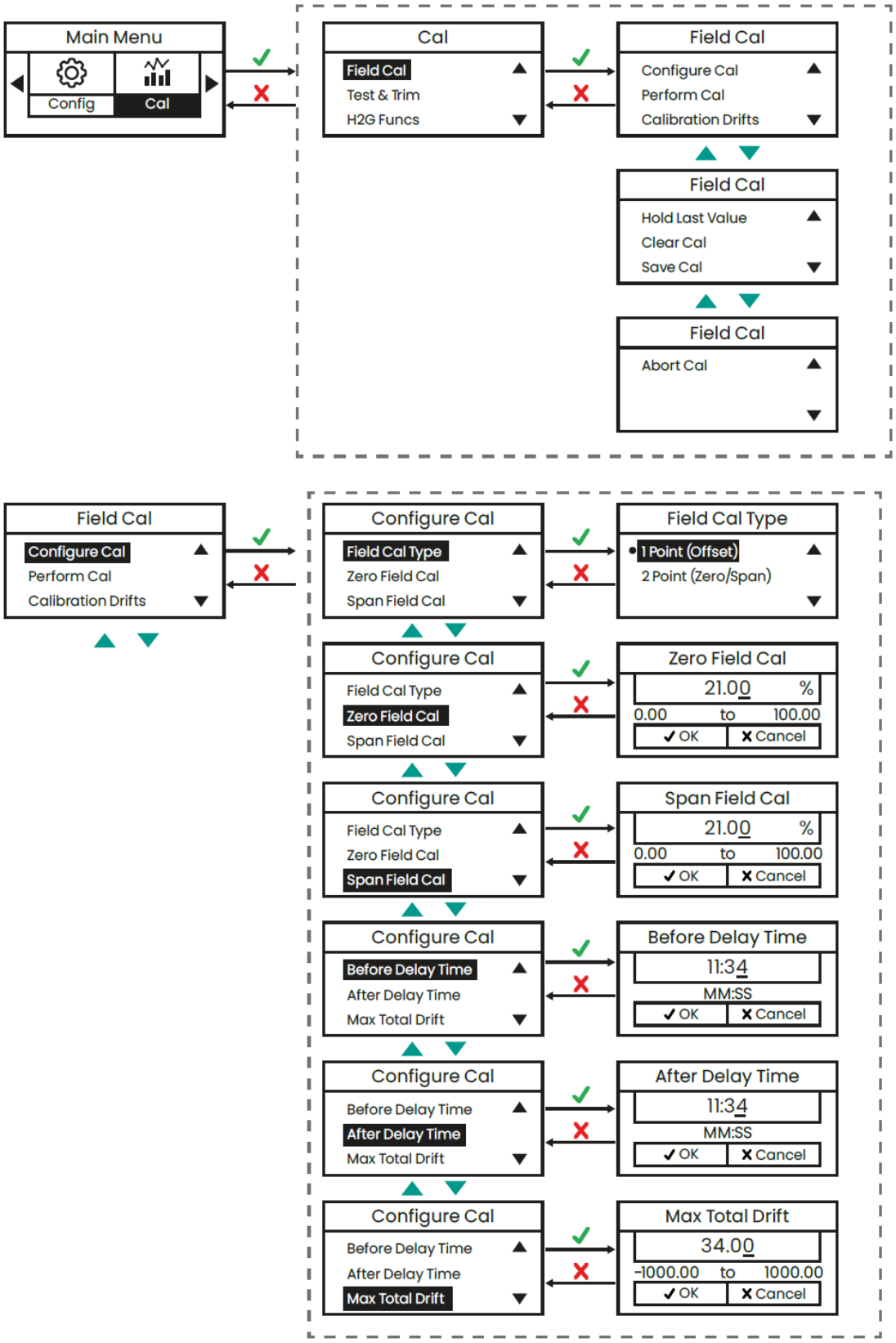

Proof Test
Proof Test Mode
Test Solenoids
Test Relays
Test Relays
Relay LL
Relay L
Relay H
Relay HH
Relay H2G 1
Relay H2G 2
Proof Test
Test NAMUR
Test Alarms
Test 4-20 mA Out1
Test NAMUR
NAMUR LL
NAMUR L
NAMUR H
NAMUR HH
Proof Test
Test NAMUR
Test Alarms
Test 4-20 mA Out1
Test Alarms
Watch Dog Err
Heat Err
ADC Err
Watch Dog Err
Enable
Validate Using Hardware
OK
Test Alarms
DAC Err
MCU Err
Data Err
Test Alarms
Brownout Err
Temp over
Temp Under
Test Alarms
Early Over
Early Under
Gas Over
Test Alarms
Gas Under
Cal Err
Sys Err
Proof Test
Test 4-20 mA Out1
Test 4-20 mA Out2
Test 4-20 mA Out1
8.01 mA
0.00 to 24.00
OK
Cancel

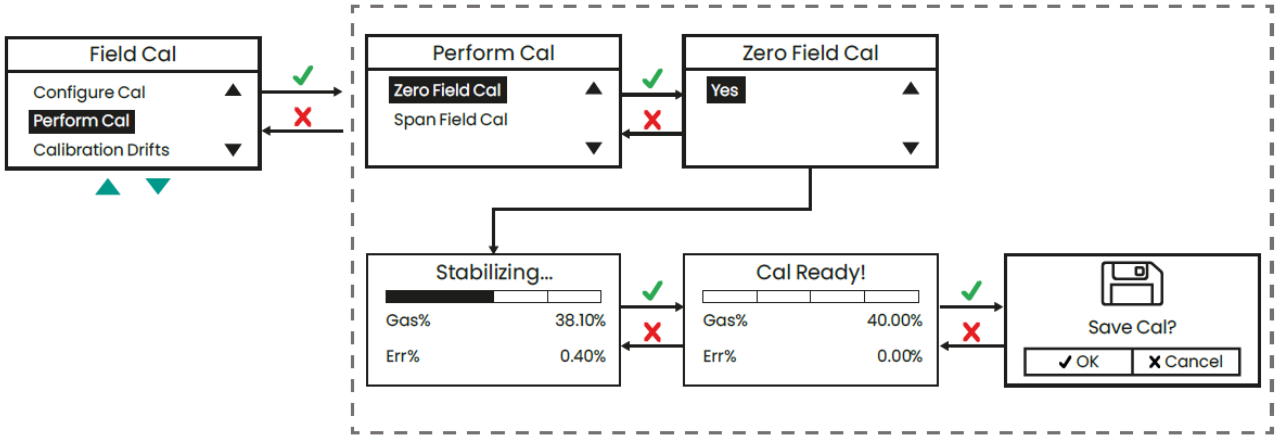
E.6 Konfigurations-Menü

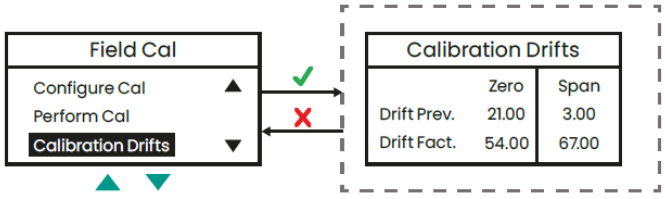


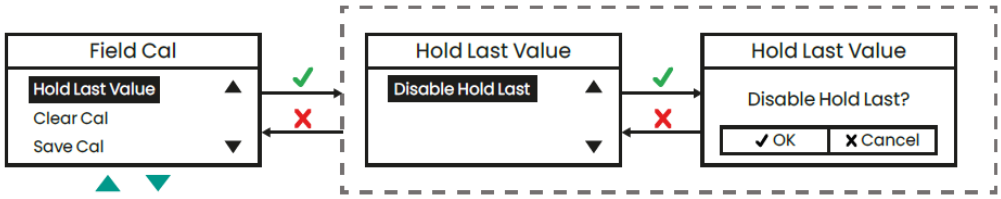

Config
Modbus Param
Factory Reset
Display Config
Factory Reset
Reset Previous
Reset Original
Factory Reset
Restore Previous?
✓ OK
✗ Cancel
Config
Modbus Param
Factory Reset
Display Config
Display Config
Invert Display
Contrast
Language
Display Config
Invert Display?
✓ OK
✗ Cancel
Display Config
Invert Display
Contrast
Language
Display
Contrast
0
9
100
Display Config
Invert Display
Contrast
Language
Language
English
Display Config
Units
Units
Metric
Imperial

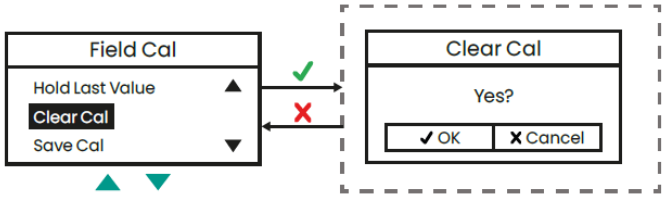
E.7 Kalibrier-Menü

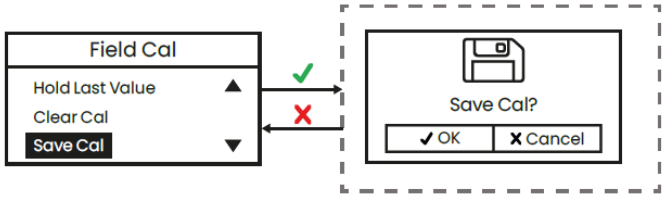


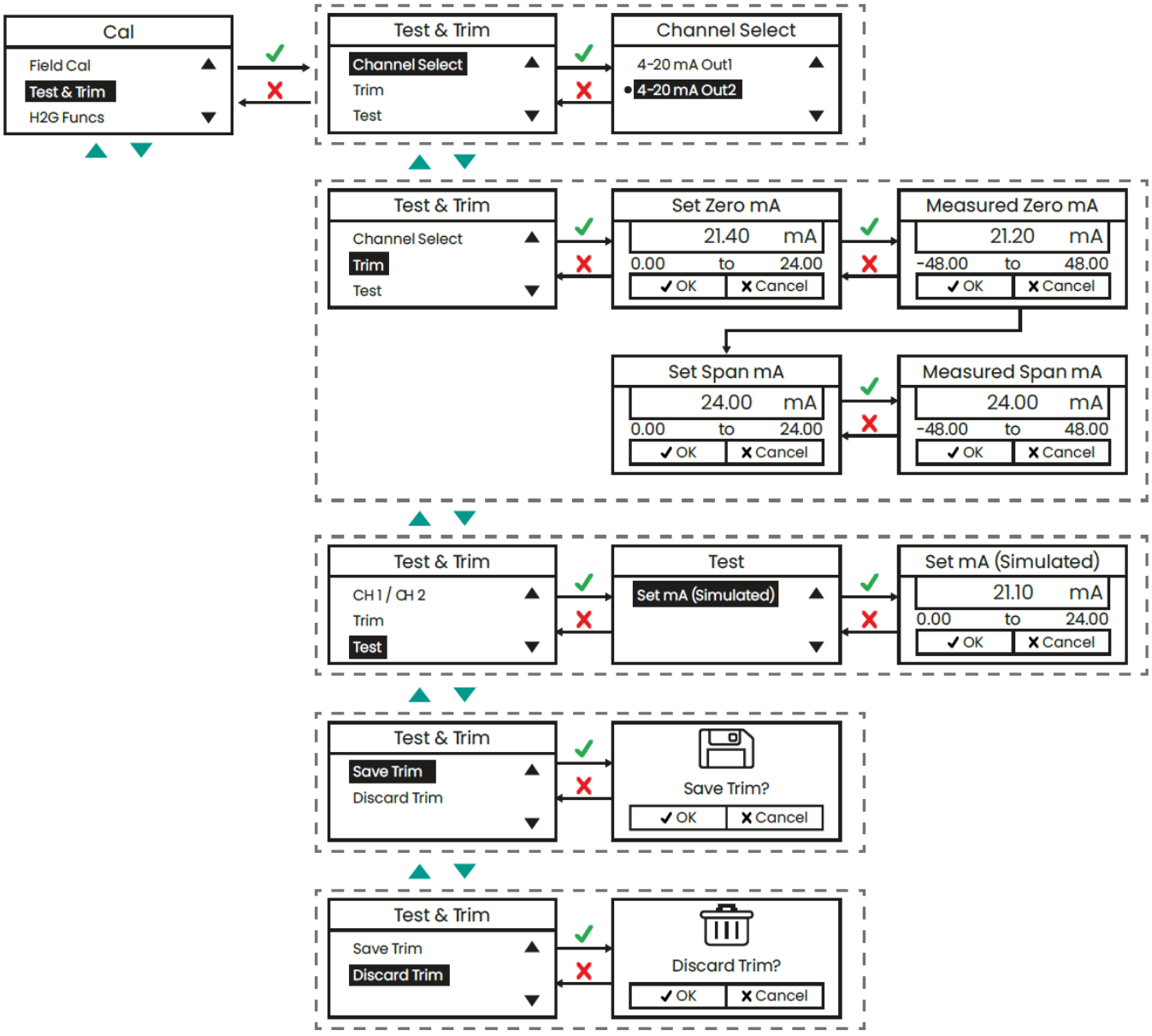

Field Cal
Configure Cal
Perform Cal
Calibration Drifts
Perform Cal
Zero Field Cal
Span Field Cal
Zero Field Cal
Yes
Stabilizing...
Gas% 38.10%
Err% 0.40%
Cal Ready!
Gas% 40.00%
Err% 0.00%
Save Cal?
OK
Cancel

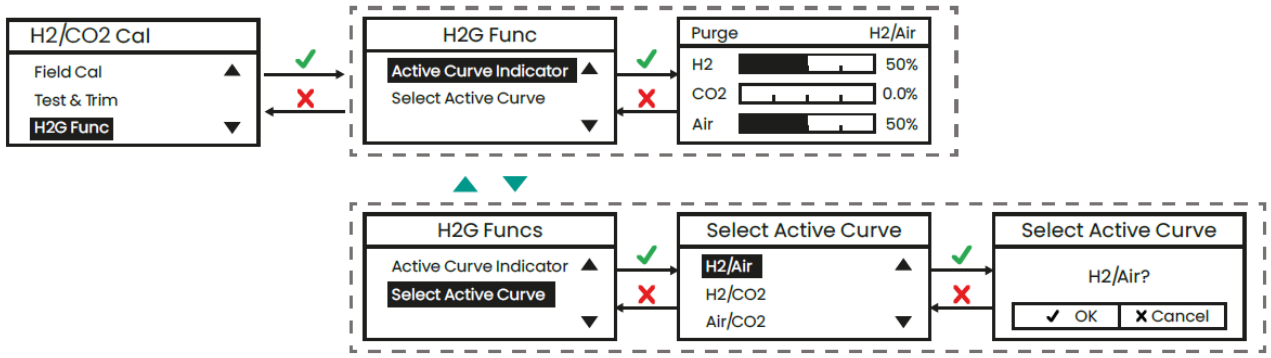

Field Cal
Configure Cal
Perform Cal
Calibration Drifts
Calibration Drifts
Zero Span
Drift Prev. 21.00 3.00
Drift Fact. 54.00 67.00


Field Cal
Hold Last Value
Clear Cal
Save Cal
Hold Last Value
Disable Hold Last
Hold Last Value
Disable Hold Last?
OK
Cancel

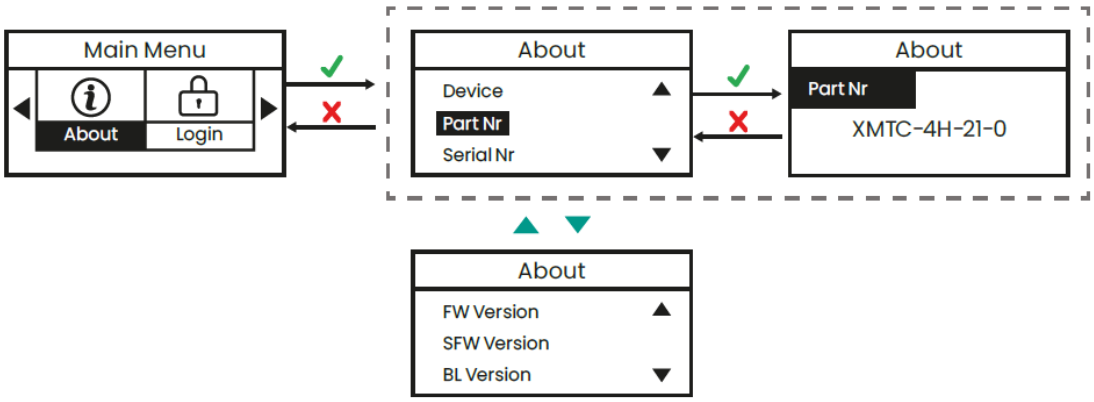

Field Cal
Hold Last Value
Clear Cal
Save Cal
Clear Cal
Yes?
OK
Cancel


Field Cal
Hold Last Value
Clear Cal
Save Cal
Save Cal?
OK
Cancel

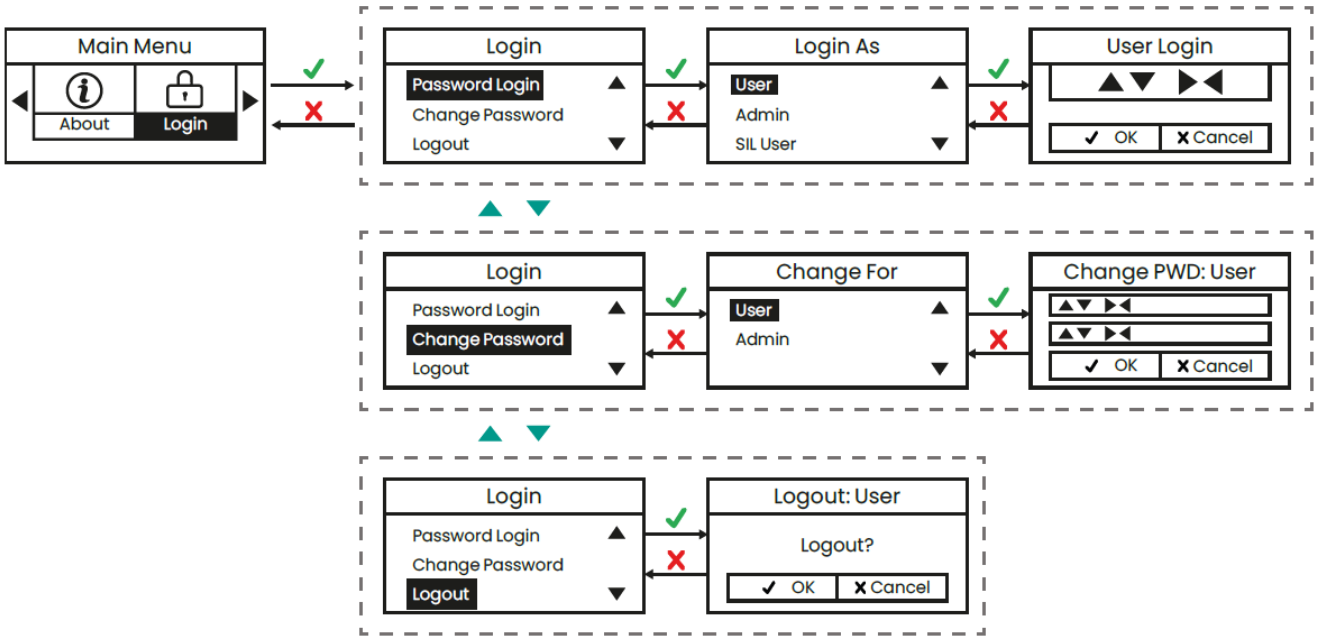

Cal
Field Cal
Test & Trim
H2G Funcs
Test & Trim
Channel Select
Trim
Test
Channel Select
4-20 mA Out1
4-20 mA Out2
Test & Trim
Channel Select
Trim
Test
Set Zero mA
21.40 mA
0.00 to 24.00
OK
Cancel
Measured Zero mA
21.20 mA
-48.00 to 48.00
OK
Cancel
Set Span mA
24.00 mA
0.00 to 24.00
OK
Cancel
Measured Span mA
24.00 mA
-48.00 to 48.00
OK
Cancel
Test & Trim
CH 1 / CH 2
Trim
Test
Test
Set mA (Simulated)
Set mA (Simulated)
21.10 mA
0.00 to 24.00
OK
Cancel
Test & Trim
Save Trim
Discard Trim
Save Trim?
OK
Cancel
Test & Trim
Save Trim
Discard Trim
Discard Trim?
OK
Cancel



E.8 About-Menü



E.9 Login-Menü



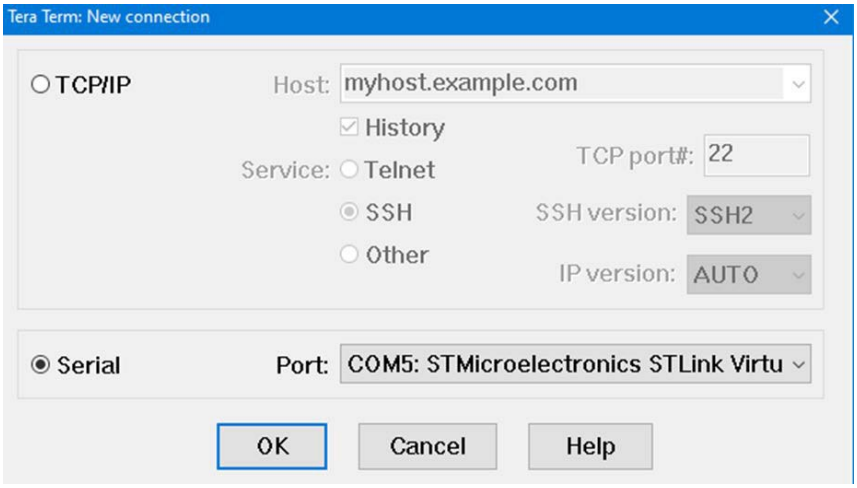
Appendix F. Bootloader

F.1 Einrichtung

1. Spannungsversorgung
2. RS485-Kabel mit USB-Adapter
3. Windows-PC
4. TeraTerm-Software (Open-Source-Terminalemulator)Power Supply

F.2 Software-Einrichtung

1. Stellen Sie sicher, dass die Treiber für Ihren RS485-zu-USB-Adapter installiert sind.
2. Starten Sie die Anwendung Tera Term.
3. Das Menü für neue Verbindungen öffnet sich:n:
   a. Wählen Sie „Serial“ aus.
   b. Wählen Sie den USB-zu-RS485-Adapter aus dem Dropdown-Menü aus.



4. Nehmen Sie die korrekten Einstellungen für das serielle Terminal vor.
   a. Wählen Sie im Menü oben im Fenster „Setup“ -> „Serial Port“ aus.
   b. Nehmen Sie die Einstellungen wie unten dargestellt vor:
      i. Port: Muss nicht geändert werden
      ii. Baudrate: 11520
      iii. Datenbits: 8 Bit
      iv. Parität: Keine
      v. Stoppbits: 1 Bit
      vi. Flow Control: Keine
      vii. Übertragungsverzögerung: 0,0
   c. Klicken Sie “OK”
5. Stellen Sie die richtige Schriftart und Schriftgröße ein (optional für die Lesbarkeit).
   a. From the menu at the top of the window, select "Setup" -> "Font"

b. Stellen Sie die Schriftart auf Arial ein.
c. cStellen Sie den Schriftschnitt auf „Standard“ ein.

Hinweis: *Dies sind empfohlene Einstellungen; Sie können die Schriftart wählen, die Ihnen am besten zusagt.*

d. Klicken Sie OK

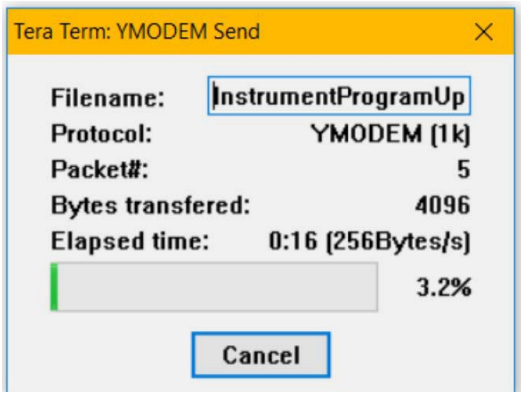
F.3 Zugriff auf den Bootloader

Beim Einschalten des Geräts startet das XMTCpro die Anwendung automatisch (Autoboot) und überspringt dabei den Bootloader. Um den Autoboot-Vorgang zu deaktivieren und in den Bootloader zu gelangen, drücken Sie eine beliebige Taste.

F.4 Firmware Upgrade

Um den Bootloader zu aktivieren, können Sie den automatischen Startvorgang überspringen und auf den Bootloader zugreifen.

1. Nach dem Einschalten sollte der Autoboot-Bildschirm erscheinen.
2. Drücken Sie eine beliebige Taste, um den Autoboot-Vorgang zu überspringen.
3. Ein Login-Bildschirm erscheint. Sie müssen sich anmelden, um den Bootloader zu aktivieren.
4. Geben Sie das Passwort ein und drücken Sie die Eingabetaste (Enter) am HMI.
5. Es werden Ihnen vier Optionen angezeigt. Wählen Sie „Upgrade“ aus.
6. Wählen Sie nun in Tera Term nacheinander „File“ -> „Transfer“ -> „YModem“ -> „Send“ aus.
7. Ein Fenster zur Dateiauswahl öffnet sich.
8. Suchen Sie die Firmware-Binärdatei und wählen Sie diese aus.
9. Klicken Sie auf „Open“.
10. Ein unten dargestelltes Popup-Fenster öffnet sich.



11. 1Warten Sie, bis die Firmware-Binärdatei heruntergeladen wurde (dies kann einige Minuten dauern).
12. Sobald die Datei heruntergeladen ist, versucht der Bootloader, die heruntergeladene Binärdatei zu verifizieren:
13. Das Gerät bestätigt, dass die Firmware ordnungsgemäß installiert wurde.

WICHTIG: Es ist wichtig, dass das Gerät ab diesem Zeitpunkt bis zur Bestätigung der Firmware-Installation nicht von der Stromversorgung getrennt wird. Ein Stromausfall während des Installationsvorgangs kann zu einem dauerhaften Softwareausfall des Geräts führen.

F.5 Bootloader Config Menü

Das Konfigurationsmenü des Bootloaders ermöglicht es Ihnen, Einstellungen für das Display und die serielle Schnittstelle vorzunehmen. Die Option „Display“ bietet Ihnen folgende Möglichkeiten:

1. Contrast
2. Backlight
3. Invert

Das Menü „Serial“ bietet Ihnen die folgenden Optionen für die serielle Schnittstelle:

1. Mode
2. Baud Raute
3. Num Bits
4. Parity
5. Stop Bits

F.6 Bootloader Test Mode Menü

Über das Menü „Testmodus“ können Sie Tests für Folgendes umschalten:

1. Alarm Relays
2. Cal Relays
3. Loop 1 Relay

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Appendix G. CE-Konformitätszeichen



WARNUNG! **Um die Anforderungen an das CE-Konformitätszeichen zu erfüllen, müssen Sie alle elektrischen Kabel wie in diesem Abschnitt beschrieben abschirmen und erden (siehe Tabelle 7 unten).**



WARNUNG! **Die CE-Kennzeichnung ist für alle Geräte erforderlich, die in EU-Ländern installiert sind.**



WARNUNG! **Es sind Kabeleinführungen in zugelassener druckfester Ausführung erforderlich. Diese müssen entsprechend den Anweisungen des Herstellers installiert werden. Die Wahl der Kabeleinführungsvorrichtung kann die erreichte Gesamtinstallationskategorie einschränken.**



WARNUNG! **Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, sicherzustellen, dass alle Kabeleinführungsvorrichtungen und Abdeckungen ordnungsgemäß installiert und gesichert sind, bevor das XMTCpro mit Strom versorgt wird.**

Tabelle 7: Anforderungen an die Verkabelung zur Einhaltung des CE-Konformitätszeichens

Verbindung	Termination Modifikation
Spannungsversorgung, Analogausgänge und Relaisausgänge	1. Wählen Sie beim Anschließen der Kabel für die Netzversorgung, die Analogausgänge und den Relaisausgang diejenige Kabeleinführung, die den Klemmenblöcken am nächsten liegt (siehe Schaltplan in Abschnitt 2.4.3). 2. Verwenden Sie abgeschirmte Kabel*. 3. Schließen Sie die Abschirmung an der Kabelverschraubung an.
RS232/RS485 Output	1. Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel*, um das XMTCpro-Gehäuse mit externen E/A-Geräten zu verbinden. 2. Schließen Sie den Schirm an die Kabelverschraubung an.

*Kabel, die in einem ordnungsgemäß geerdeten Metallrohr eingeschlossen sind, benötigen keine zusätzliche Abschirmung.

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Appendix H. Relative Wärmeleitfähigkeit gängiger Gase

Gas	Temperatur = 0°C	Temperatur = 100°C
Luft, N_2/O_2	1,000	1,000
Wasserstoff, H_2	6,968	6,803
Helium, He	5,970	5,530
Stickstoff, N_2	1,000	0,989
Sauerstoff, O_2	1,018	1,028
Neon, Ne	1,900	1,840
Argon, Ar	0,677	0,665
Chlor, Cl_2	0,323	0,340
Kohlenmonoxid, CO	0,962	0,958
Kohlendioxid, CO_2	0,603	0,704
Stickstoffmonoxid, NO	0,980	0,978
Schwefeldioxid, SO_2	0,350	0,381
Hydrogensulfid, H_2S	0,538	0,562
Kohlenstoffdisulfid, CS_2	0,285	0,300
Ammoniak, NH_3	0,897	1,040
Wasserdampf, H_2O	0,755	0,771
Methan, CH_4	1,250	1,450
Ethan, C_2H_6	0,750	0,970
Propan, C_3H_8	0,615	0,832
n-Butan, C_4H_{10}	0,552	0,744
Isobutan, C_4H_{10}	0,569	0,776
n-Pentan, C_5H_{12}	0,535	0,702
Isopentan, C_5H_{12}	0,515	0,702
n-Hexan, C_6H_{14}	0,508	0,662
n-Heptan, C_7H_{16}	0,399	0,582
Cyclohexan, C_6H_{12}	0,375	0,576
Ethylen, C_2H_4	0,720	0,980
Propylen, C_3H_6	0,626	0,879
Acetylen, C_2H_2	0,770	0,900
1,3 Butadien, C_4H_6	0,441	0,642
Distickstoffoxid, N_2O	0,633	0,762
Ethylenoxid, C_2H_4O	0,469	0,620
Ethylalkohol, C_2H_5OH	0,590	0,685
Isopropylalkohol*, C_3H_7OH	0,492	0,644
Aceton, C_3H_6O	0,406	0,557
Methylchlorid, CH_3Cl	0,377	0,530

Gas	Temperatur = 0°C	Temperatur = 100°C
Ethylchlorid, C_2H_5Cl	0,391	0,540
Vinylchlorid, $C2H_3Cl$	0,443	0,551
Freon-11, CCl_3F	0,286	0,368
Freon-12, CCl_2F_2	0,344	0,442
Freon-22, $CHClF_2$	0,388	0,474
Freon-113, $C_2Cl_3F_3$	0,277	0,369
Chlorwasserstoff, HCl	0,520	0,517
Fluorwasserstoff, HF	0,654	0,959

*Wenden Sie sich an Panametrics

Appendix I. Max. Drift-Kalibrierung

$$x = \frac{d}{t}$$

Dabei gilt:

x = Aktuelle Abweichung in %/Woche

d = Gesamtabweichung in Gas%, wie vom XMTCpro gemeldet

t = Zeitdifferenz zwischen der Werkskalibrierung und der Feldkalibrierung, gemessen in Wochen gemäß dem Kalibrierungsdatenblatt

Hinweis: *Wenn x mehr als ± 0,5 %/Woche beträgt, ist das Gerät defekt und muss repariert werden.*

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Appendix J. H2G-Anwendungen

Mit dem XMTCpro kann die Reinheit von Wasserstoff (H_2) in wasserstoffgekühlten Generatoren gemessen werden, die in der Stromerzeugungsindustrie weit verbreitet sind.

J.1 Problem

H_2 wird aufgrund seiner hohen Wärmeleitfähigkeit als Kühlmittel in Stromgeneratoren eingesetzt. Wenn Luft in das H_2 eindringt, kann das Gemisch explosiv werden.

J.2 Equipment

Ein typisches Instrumentierungspaket umfasst einen EX-geschützten XMTCpro-Analysator mit einem 4–20 mA-Bereich von 80 bis 100 % H_2, montiert in einem Probenahmesystem.

Das Probenahmesystem besteht aus 3 verschiedenen Nadelventilen (Mess-, Null-, Bereichsgas), einem EX-geschützten XMTCpro, zwei Manometern und zwei Durchflussmessern. Alle Komponenten sind auf einer lackierten Stahlplatte montiert. Um eine Probe durch das Probensystem zu ziehen, ist möglicherweise eine Pumpe erforderlich. Ein Feuchtemessgerät von Panametrics kann verwendet werden, wenn die H_2-Messung in Verbindung mit einer Feuchtemessung durchgeführt werden soll.

J.3 Grundlegender Betriebsablauf

Die H_2-Reinheit wird am Generator kontinuierlich überwacht. Es wird ein Probengasfluss von 15 l/h (250 cm^3/min) hergestellt. Das Probenahmesystem muss sich in einem Bereich mit einer Temperatur von unter 50 °C befinden und die zum Probenahmesystem führenden Leitungen müssen mindestens 1,5 m lang sein, um eine ausreichende Kühlung des Probengases zu gewährleisten. Für diese Anwendung werden folgende Kalibriergase benötigt:

- Nullgas - 80.0% H_2 in N_2
- Bereichsgas - H_2 (minimum 99.95% Reinheit)

Die Softwarefunktion H2G (Hydrogen Cooled Generator) wird bei der Vorbereitung des Generators für die Wartung verwendet. Der H_2 wird durch CO_2 ersetzt (gespült), das wiederum durch Luft ersetzt wird, sodass das Wartungspersonal sicher auf das Innere des Generators zugreifen kann.

Hinweis: *Es ist unbedingt erforderlich, dass die Spülfunktion nur von Fachpersonal durchgeführt wird.*

Hinweis: *Der Reinigungsvorgang birgt das Risiko einer Explosion (fehlender Sauerstoff mit Wasserstoff) und einer Erstickung (Menschen werden einer schädlichen Atmosphäre ausgesetzt).*

Hinweis: *Während des Spülvorgangs ist eine zweite, unabhängige Messung erforderlich.*

J.4 Bisherige Handhabung

Das System (Generator) wurde regelmäßig auf Dichtheit überprüft. Wenn zwischen den Prüfungen ein Leck auftritt, kann es zu einer Explosion kommen. Zur kontinuierlichen Analyse wurden auch Feuchtigkeitsanalysatoren eingesetzt, da das Vorhandensein von Feuchtigkeit im H_2 ein indirekter Hinweis auf ein Luftleck ist.

J.5 Permanente Installation

Die kontinuierliche Überwachung der H_2-Reinheit des Generators mithilfe des XMTCpro sorgt für erhöhte Sicherheit. Ein niedriger H_2-Wert macht das Anlagenpersonal auf ein potenzielles Sicherheitsproblem aufmerksam und ermöglicht ihm, das Leck zu lokalisieren und das Problem zu beheben.

J.6 Spezifikationen

Messbereich:	80 bis 100% H_2 in N_2
Betriebsbedingungen:	Druck: 0.03 bis 5,2 bar
	Temperatur: +30° to +50°C

J.7 Detaillierter Betriebsablauf

Das folgende Verfahren beschreibt die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Kalibrierung des XMTCpro-Probensystems für die Wasserstoffreinheitsanwendungen. Zur Identifizierung der Ventile siehe *Abbildung 15* unten. Die Nadelventile N1 bis N3 in der Zeichnung des Probenahmesystems haben folgende Funktionen:

- N1 – regelt den Durchfluss des Prozessmessgases
- N2 – regelt den Durchfluss des Null-Kalibriergases
- N3 – regelt den Durchfluss des Bereichs-Kalibriergases
- N4 und N5 – 3-Wege-Kugelhahn zur Umschaltung Messgas / Kalibriergas und Null- / Bereichsgas

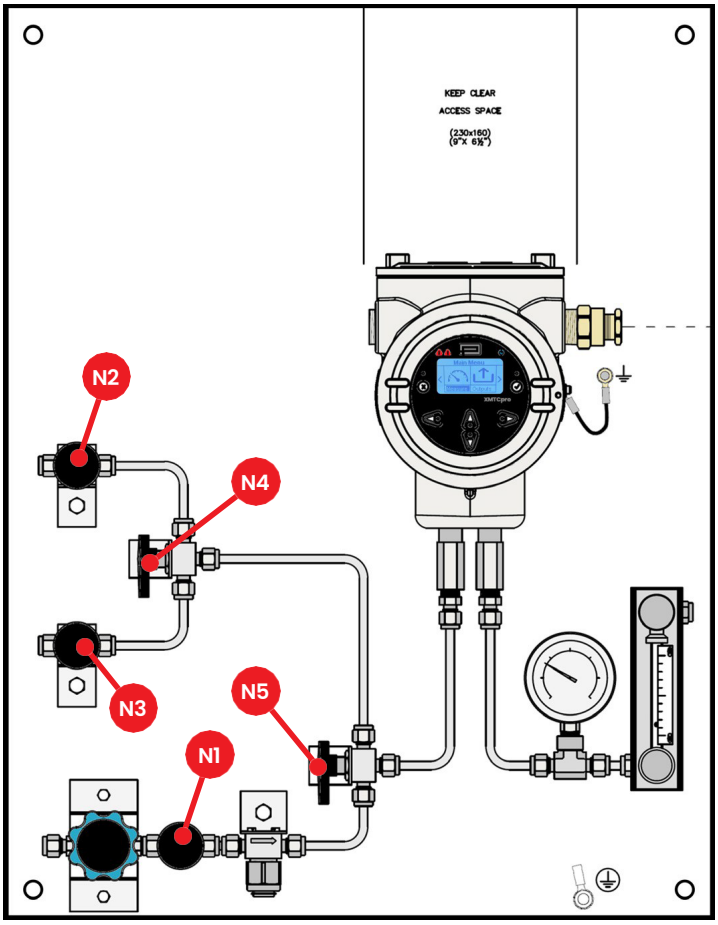


Abbildung 21: XMTCpro Probenahmesystem H2G-Ventile

WARNUNG! **Der Benutzer ist verpflichtet, vor dem Betreten der Kammer den Gasgehalt zu überprüfen. Diese Prüfung muss unabhängig von der Software in XMTCpro erfolgen.**

WARNUNG! **Das Umschalten auf die H_2/CO_2-Kurve ist erst zulässig, wenn vor der Luftzufuhr eine 100 % CO2-Messung unabhängig von der XMTCpro-Anzeige durchgeführt wurde.**

WARNUNG! **Bei dieser Anwendung besteht Erstickungsgefahr. Gase können den Sauerstoff verdrängen und zu Bewusstlosigkeit oder zum Tod führen. Betreten Sie den Bereich nicht ohne geeigneten Atemschutz und Überwachung.**

J.7.1 Inbetriebnahme

1. Installieren Sie das Probenahmesystem in einem Bereich, der auf eine Temperatur über 0 °C beheizt wird
2. Stellen Sie sicher, dass alle Nadelventile vollständig geschlossen sind.
3. Verlegen Sie eine 1/4"- EntnahmeLeitung vom Prozess zu N1 (Probeneinlass).

Hinweis: *Wenn der Prozess unter hohem Druck steht, sollte vor diesem Ventil ein Druckregler angebracht werden.*



ACHTUNG! Der XMTCpro ist kalibriert und vorgesehen für den Betrieb bei Atmosphärendruck. Höhere Drücke führen zu ungenauen Messwerten, können das Gerät beschädigen und/ oder ein Sicherheitsrisiko darstellen.

4. Verlegen Sie eine 1/4"-Leitung vom Druckminderer der Gasflasche mit dem Nullpunkt-Kalibriergas zum Anschluss N2 (Einlass für Nullgas).
5. Verlegen Sie eine 1/4"-Leitung vom Druckminderer der Gasflasche mit dem EessbereichsK-alibriergas zum Anschluss N3 (Einlass für Endwertgas).

Hinweis: *An den Auslässen der Durchflussmesser dürfen keine druckbeschränkenden Maßnahmen vorgenommen werden. Eventuell an den Auslässen angebrachte Schläuche sollten einen Durchmesser von mindestens 1/4"l, vorzugsweise jedoch 1/2 Zoll, aufweisen.*

6. Führen Sie eine Dichtheitsprüfung an allen Verschraubungen des Probensystems sowie an den zum Probensystem führenden Anschlüssen durch.
7. Schließen Sie eine 24-V-Gleichspannung (24 V DC) an das XMTCpro an (siehe Kapitel 2, „Installation“), und warten Sie eine Stunde, bevor Sie fortfahren.
8. Öffnen Sie langsam N1, bis der Durchflussmesser am Probenauslass einen Wert im mittleren Skalenbereich anzeigt. Das Manometer am Probenauslass sollte 0 psig anzeigen.

Nachdem das System das Gleichgewicht erreicht hat, sollte das Probensystem regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass Gas durch beide Durchflussmesser strömt.

J.7.2 Kalibrierung

Informationen zum vollständigen Kalibrierverfahren für den XMTCpro finden Sie in Kapitel 6 („Kalibrierung im Feld") und Kapitel 7 („Kalibrierung“). Die nachfolgend beschriebenen Verfahren dienen lediglich als Ergänzung dazu. Sie zeigen die Ventilkonfigurationen, die erforderlich sind, um die Kalibriergase zum XMTCpro zu leiten.

Nullgaskalibrierung:

1. Schließen Sie N1 vollständig und stellen Sie N4 und N5 so ein, dass das Gas von N2 zum Einlass geleitet wird.
2. Öffnen Sie N2 langsam, bis der Durchflussmesser am Probenauslass einen Wert im mittleren Skalenbereich anzeigt. Das Manometer am Probenauslass sollte 0 psig anzeigen.

Planen Sie ausreichend Zeit ein, damit das Probengas oder das Kalibriergas (Bereichsgas) vollständig aus den Leitungen gespült wird, bevor Sie Anpassungen am Analysator vornehmen.

Bereichsgas-Kalibrierung:

1. Schließen Sie N2 vollständig und stellen Sie N4 und N5 so ein, dass das Gas von N3 zum Einlass geleitet wird.
2. Öffnen Sie N3 langsam, bis der Durchflussmesser am Probenauslass einen Wert im mittleren Skalenbereich anzeigt. Das Manometer am Probenauslass sollte 0 psig anzeigen.

Rückkehr zum Normalbetrieb:

1. Schließen Sie N3 vollständig und stellen Sie N5 so ein, dass das Gas von N1 zum Einlass geleitet wird.
2. Öffnen Sie N1 langsam, bis der Durchflussmesser am Probenauslass einen Wert im mittleren Skalenbereich anzeigt. Das Manometer am Probenauslass sollte 0 psig anzeigen.
3. Nachdem sich das System im Gleichgewicht befindet, sollte das Probennahmesystem regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass ein Durchfluss durch den Durchflussmesser stattfindet..

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Appendix K. Typische Anwendungsbeispiele

K.1 H2 in N2 in Wärmebehandlungsatmosphären

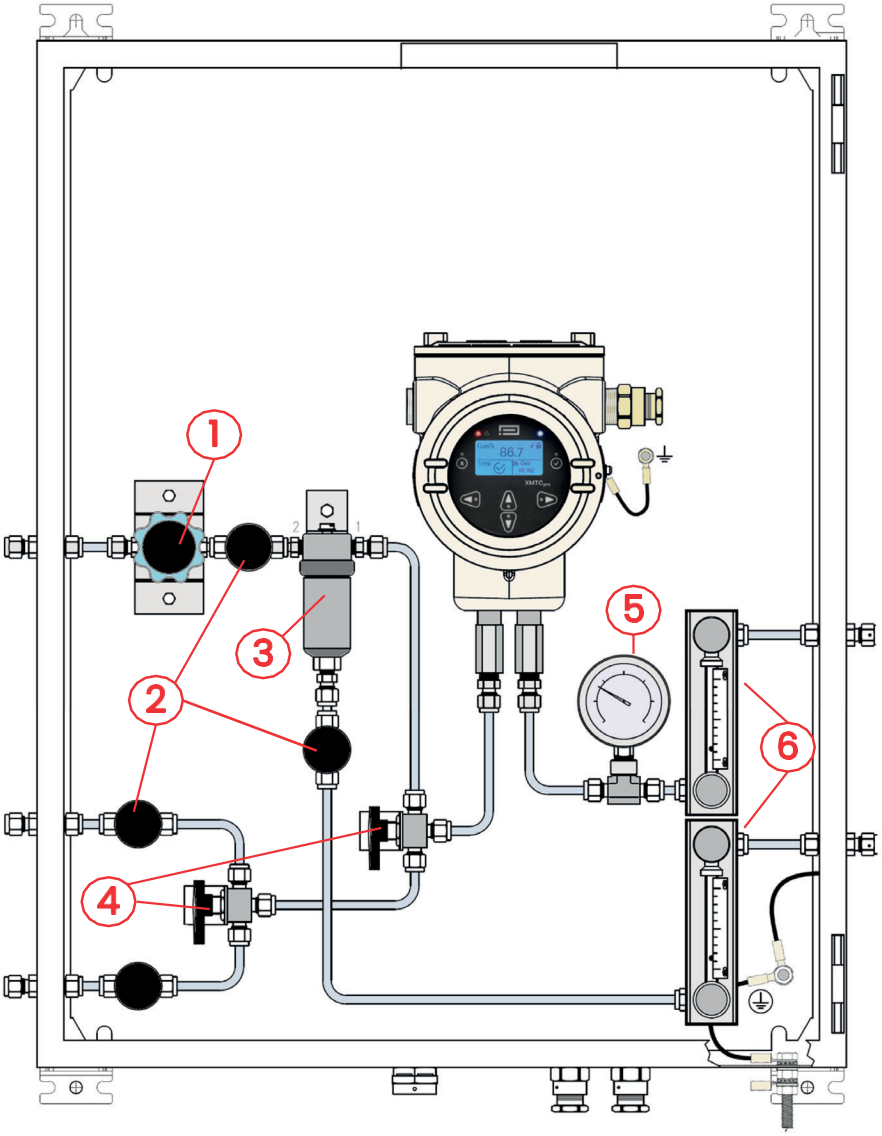
Der XMTCpro kann zur Messung der Konzentration von Wasserstoff (H2) in Stickstoff (N2) in der Atmosphäre eines Wärmebehandlungsofens eingesetzt werden.

K.1.1 Problem

Gemische aus H2 und N2 werden bei der Wärmebehandlung von Metallen als Schutzgasatmosphären eingesetzt. Diese Gemische sind genau definiert; ihre Zusammensetzung muss konstant gehalten werden, um die Produktqualität und -gleichmäßigkeit zu gewährleisten. Eine solche Atmosphäre ist dissoziiertes Ammoniak. Dabei wird Ammoniak in ein Gemisch aus freiem N2 und H2 (im Verhältnis 25 zu 75 %) zerlegt.

K.1.2 Verwendete Ausrüstung

Ein typisches Instrumentierungspaket umfasst einen XMTCpro-Analysator mit einem Messbereich von 0–25 % H2 (20-mA-Ausgang), der in ein Probennahmesystem integriert ist, wie es in der nachstehenden Abbildung 22 dargestellt ist.



1. Druckregler
2. Nadelventile
3. Koaleszenzfilter
4. Dreiwege-Kugelhähne
5. Manometer
6. Durchflussmesser

Ein typisches Probennahmesystem, ähnlich dem in Abbildung 22, besteht aus:

- Einlass-Nadelventile für die Proben-, Null-, Bereichs- und Referenzgase.
- Ein explosionsgeschütztes XMTCpro
- Ein Manometer.
- Zwei Durchflussmesser.

Alle Komponenten sind auf einer lackierten Stahlplatte montiert. Möglicherweise ist eine Pumpe erforderlich, um eine Probe durch das Probennahmesystem zu fördern.

K.1.3 Grundlegende Verfahrensweise

Der H2-Gehalt wird am Einlass, in der Heizzone und/oder am Auslass des Ofens kontinuierlich überwacht. Es wird ein Probengasstrom von 250 cm^3/min. eingestellt. Das Probennahmesystem sollte in einem Bereich mit einer Temperatur unter 50 °C installiert werden, und die zum System führende Rohrleitung sollte mindestens 1,5 m lang sein, um eine ausreichende Abkühlung des Probengases zu gewährleisten.

Für diese Anwendung sind die erforderlichen Kalibriergase:

- Nullgas: N2 (Mindestreinheit 99,95 %)
- Kalibriergas: 10,0 oder 25,0 % H2 in N2 oder H2 (Mindestreinheit 99,95 %)

K.1.4 Festinstallation

Die kontinuierliche Überwachung des H2-Gehalts der Ofenatmosphäre mittels XMTCpro gewährleistet eine hohe Qualitätssicherung im Fertigungsprozess.

K.1.5 Spezifikationen

Typische Messbreiche:

0 bis 10% H_2 in N_2

0 bis 25% H_2 in N_2

0 bis 100% H_2 in N_2

- Betriebsbedingungen:
  Druck: Umgebungsdruck
  Temperatur: +540° bis +1370°C

K.2 H2-Reinheit in wasserstoffgekühlten Stromgeneratoren

Der XMTC kann zur Messung der Reinheit von Wasserstoff (H2) in wasserstoffgekühlten Stromgeneratoren der Energiewirtschaft eingesetzt werden.

K.2.1 Problem

Aufgrund seiner hohen Wärmeleitfähigkeit wird H2 als Kühlmedium in Stromgeneratoren eingesetzt. Gelangt Luft in das H2, kann das Gemisch explosiv werden.

K.2.2 Verwendetes Equipment

Ein typisches Instrumentierungspaket für diese Anwendung umfasst einen explosionsgeschützten XMTCpro-Analysator mit einem 4-20-mA-Messbereich von 80 bis 100 % H2, der in ein Probennahmesystem eingebaut ist, das dem in Abbildung 22 dargestellten ähnelt.

Ein typisches Probennahmesystem, ähnlich dem in Abbildung 22, besteht aus:

- Einlass-Nadelventile für Probe-, Null-, Bereichswert- und Referenzgase.
- Ein explosionsgeschütztesr XMTCpro .
- Ein Manometer.
- Zwei Durchflussmesser.

Alle Komponenten sind auf einer lackierten Stahlplatte montiert. Möglicherweise ist eine Pumpe erforderlich, um eine Probe durch das Probennahmesystem zu fördern.

K.2.3 Grundlegende Verfahrensweise

Die H2-Reinheit wird am Generator kontinuierlich überwacht. Es wird ein Probengasstrom von 50 cm³/min eingestellt. Das Probennahmesystem sollte in einem Bereich mit einer Temperatur unter 50 °C installiert werden; zudem sollte die zum Probennahmesystem führende Rohrleitung mindestens 1,5 m lang sein, um eine ausreichende Kühlung des Probengases zu gewährleisten.

Für diese Anwendung sind folgende Kalibriergase erforderlich:

- Nullgas: 80 % H2 in N2
- Kalibriergas: H2 (mindestens 99,95 % Reinheit)
- Referenzgas: identisch mit dem Kalibriergas

K.2.4 Frühere Systeme

Das System (der Generator) wurde regelmäßig auf Undichtigkeiten überprüft. Trat zwischen den Überprüfungen ein Leck auf, konnte es zu einer Explosion kommen. Zudem wurden Feuchtemessgeräte zur kontinuierlichen Analyse eingesetzt, da das Vorhandensein von Feuchtie im H2 ein indirekter Hinweis auf ein Luftleck ist.

K.2.5 Festinstallation

Die kontinuierliche Überwachung der H2-Reinheit im Generator mittels XMTCpro sorgt für erhöhte Sicherheit. Ein niedriger H2-Messwert warnt das Anlagenpersonal vor einem potenziellen Sicherheitsproblem und ermöglicht es, die Leckage zu lokalisieren und das Problem zu beheben.

K.2.6 Spezifikationen

- Messbereich: 80 bis 100% H_2 in N_2
- Betriebsbedingungen
  - Druck: 0.5 to 75 psig
  - Temperatur: +30° to +50°C

[Für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Appendix L. Kalibrierdatenblatt

Panametrics

XMTCpro Kalibrierdatenblatt

Tag #	NA
XMTCpro Ser # :	03M14B3M
XMTCpro P/No. :	XMTC PRO-2-1-2-1-7-8-1-NON-SIL-0
Software Revision:	VER 1.1
Calibration Gases :	H2/CO2/AIR
Calibration Range:	0-100% H2
Work Order Number:	0504450
Temperature:	HIGH
Calibration Date:	15/01/2025
Technician:	J Hutton

Default Passwords:	**Decimal**	**HMI**
User:	7951	▲▲▲▲▲▲▲▲
Admin:	7852	▲▼▲▼▲▼▲▼
SIL:	NA	NA

The default user profile password is "▲▲▲▲▲▲▲▲" (eight times up key)

Curve 1 // H2/Air // 4-20 Output 70-100% Gas A = H2				
PT	**%Gas A**	**GAS mV**	**CH1 mA**	**CH2 mA**
1	0.00%	-5.05	n/a	8
2	80.00%	815.28	9.33	8
3	90.00%	921.27	14.66	8
4	100.00%	1028.76	20	8
Curve 2 // H2/ Co2 4-20 Output 0-100% Gas A = H2				
1	0.00%	-119.77	4	12
2	100.00%	1028.76	20	12
Curve 3 // Air /Co2 4-20 Output 0-100% Gas A = Air				
1	0.00%	-119.77	4	16
2	50.00%	-62.75	12	16
3	100.00%	-5.05	20	16

EXAMPLE

Field Calibration:

Notes : SELECT H2.CO2 ACTIVE CURVE

ZERO:- Apply 100% Co2 **SPAN**:- Apply 100% H2

(EN) We hereby certify this Product has been manufactured and calibrated to product specification.
(JP) この製品が製品仕様に合わせて製造され、校正されていることをここに証明します
(CN) 我们特此证明本产品已按照产品规格制造和校准
(DE) Wir bestätigen hiermit, dass dieses Produkt gemäß den Produktspezifikationen hergestellt und kalibriert wurde.
(FR) Nous certifions par la présente que ce produit a été fabriqué et calibré selon les spécifications du produit.
(ES) Por la presente certificamos que este Producto ha sido fabricado y calibrado según las especificaciones del producto.
(PT) Certificamos que este produto foi fabricado e calibrado de acordo com as especificações do produto.

[Für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Appendix M. Abkürzungen

Abbreviation	Bedeutung
HMI	Human Machine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle)
LCD	Liquid-Crystal Display (Flüssigkristallanzeige)
Cal	Calibration (Kalibrierung)
H2G	Hydrogen Cooled Generator (Wasserstoffgekühlter Generator)
SIL	Safety Integrity Level (Stufe der Sicherheitsintegrität)
PC	Personal Computer
ERR	Error (Fehler)
CH1	Channel 1 (Kanal 1)
CH2	Channel 2 (Kanal 2)
LED	Light Emitting Diode (Lichtemittierende Diode)

[kein Inhalt für diese Seite vorgesehen]

Scannen Sie hier oder nutzen Sie den untenstehenden Link für Kundendienst, technischen Support oder Service-Informationen:
panametrics.com/support

Copyright 2026 Panametrics LLC. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Material enthält eine oder mehrere eingetragene Marken von Panametrics LLC und/oder deren Tochtergesellschaften. Alle Produkte und Firmennamen Dritter sind Marken ihrer jeweiligen Inhaber.

PANA078C11 EN D (10/2026)

Panametrics

panametrics.com