



General Monitors

by MSA

MODELL FL4000H

Multispektraler Infrarot-
Flammendetektor



Die in diesem Dokument veröffentlichten Informationen und technischen Daten dürfen nur zu den von General Monitors ausdrücklich und schriftlich genehmigten Zwecken und in dem Umfang genutzt und verbreitet werden, der zur Erreichung dieser Zwecke erforderlich ist.

Gebrauchsanleitung **02-17**

General Monitors behält sich das Recht vor, veröffentlichte Spezifikationen und Ausführungen ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

MANFL4000NH

Artikelnummer.
Revision

MANFL4000NH
P/02-17

Diese Seite bleibt absichtlich leer.

Inhaltsverzeichnis

MODELL FL4000H.....	1
MULTISPEKTRALER INFRAROT-FLAMMENDETEKTOR.....	1
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	V
TABELLENVERZEICHNIS	VI
KURZANLEITUNG	VII
Montieren und Verdrahten des Detektors	vii
Stromzufuhr für den Detektor.....	ix
Testen des Detektors mit einer Testlampe.....	x
INFORMATIONEN ZU DIESER GEBRAUCHSANLEITUNG.....	X
Formatierungskonventionen	x
Andere Hilfequellen.....	xi
1.0 VOR DER INSTALLATION.....	12
1.1 Überprüfen der Systemintegrität	12
1.2 Inbetriebnahme von Sicherheitssystemen	12
1.3 Besondere Warnungen	12
1.4 Glossar der Fachbegriffe	13
2.0 PRODUKTÜBERSICHT	15
2.1 Allgemeine Beschreibung	15
2.2 Funktionen und Vorteile	15
2.3 Anwendungen	16
2.4 Funktionsprinzip	16
3.0 INSTALLATION.....	22
3.1 Auspacken des Geräts	22
3.2 Benötigtes Werkzeug	23
3.3 Richtlinien für den Standort des Detektors	23
3.4 Feldverdrahtungsverfahren.....	27
3.5 Montage und Installation des Detektors	28
3.6 Klemmenverbindungen	30
3.7 Mit Schalter auswählbare Optionen.....	37
3.8 Einschalten des FL4000H	39
3.9 Erdung beim Einschalten für die Prüflleitung und die Reset-Leitung für das Relais.....	39
4.0 MODBUS-SCHNITTSTELLE.....	40
4.1 Einführung	40
4.2 Kommunikationsadresse Slave	40
4.3 Baudrate	40
4.4 Datenformat	40
4.5 Unterstützte Funktionscodes	41
4.6 Modbus-Lesestatusprotokoll (Abfrage/Antwort)	41
4.7 Modbus-Schreibbefehlprotokoll (Abfrage/Antwort).....	42

4.8	Ausnahmeantworten und Ausnahmecodes	42
4.9	Befehlsregisteradressen	44
4.10	Einzelheiten zum Befehlsregister	49
5.0	WARTUNG	61
5.1	Allgemeine Wartung	61
5.2	Reinigen des Saphirfensters	61
5.3	Empfindlichkeitsprüfung	62
5.4	Lagerung	62
6.0	FEHLERBEHEBUNG	63
6.1	Übersicht zur Fehlerbehebung	63
6.2	Endmontage	64
7.0	KUNDENDIENST	65
7.1	Andere Hilfequellen	65
8.0	ANHANG	66
8.1	Garantie	66
8.2	Technische Daten	66
8.3	Rechtliche Informationen	68
8.4	Reaktion auf falsche Lichtreize	69
8.5	Ersatzteile und Zubehör	71
9.0	ANHANG A	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: FL4000H-Gehäuse	vi
Abbildung 2: Montageanleitung	viii
Abbildung 3: Vorrichtung für die Wandmontage	viii
Abbildung 4: Montagevorrichtung	ix
Abbildung 5: Feldanschlüsse mit Verdrahtung für Feuermeldersysteme	ix
Abbildung 6: FL4000H – Ansicht von vorne	15
Abbildung 7: Blinkende Testlampe (automatische Erkennung)	20
Abbildung 8: Erden des Testleiters oder Modbus-Befehl	21
Abbildung 9: Horizontales Erkennungsfeld – <i>n</i> -Heptan – Hohe Empfindlichkeit	24
Abbildung 10: Horizontales Erkennungsfeld – <i>n</i> -Heptan – Mittlere Empfindlichkeit	24
Abbildung 11: Horizontales Erkennungsfeld – <i>n</i> -Heptan – Niedrige Empfindlichkeit	25
Abbildung 12: Vertikales Erkennungsfeld – <i>n</i> -Heptan – Hohe Empfindlichkeit	25
Abbildung 13: Vertikales Erkennungsfeld – <i>n</i> -Heptan – Mittlere Empfindlichkeit	26
Abbildung 14: Vertikales Erkennungsfeld – <i>n</i> -Heptan – Niedrige Empfindlichkeit	26
Abbildung 15: FL4000H-Gehäuse	27
Abbildung 16: Montage und Installation des Detektors	29
Abbildung 17: Maßzeichnung	30
Abbildung 18: Abisolierlängen der Leiter	30
Abbildung 19: Basisgehäuse und Klemmenblöcke	31
Abbildung 20: Klemmenverbindungen	32
Abbildung 21: Relaiskontakte	33
Abbildung 22: Anschlussplan – Zurücksetzen von Relais, Testmodus und Alarmtest	35
Abbildung 23: Lage des DIP-Schalters	38
Abbildung 24: Befehlsregister	51
Abbildung 25: zu reinigende optische Teile	61
Abbildung 26: FL4000H Querschnitt	64
Abbildung 27: Installation des Regenschutzes	73
Abbildung 28: Funktionsplatine unter Lampenbaugruppe TL105	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Glossar der Fachbegriffe	13
Tabelle 2: Beispiele für branchenspezifische Anwendungen	16
Tabelle 3: LED-Sequenz für die einzelnen Betriebszustände	17
Tabelle 4: Benötigtes Werkzeug	23
Tabelle 5: Festgelegte maximale Erkennungsfelder bei hoher Empfindlichkeit	23
Tabelle 6: Empfindlichkeitseinstellungen für <i>n</i> -Heptan	26
Tabelle 7: Klemmenblockanschlüsse	31
Tabelle 8: Alarmrelaisanschlüsse	32
Tabelle 9: Warnrelaisanschlüsse	33
Tabelle 10: Fehlerrelaisanschlüsse	34
Tabelle 11: Anschluss für das Zurücksetzen des Alarms	34
Tabelle 12: Anschluss für Testmodus	34
Tabelle 13: Alarmtestanschlüsse	35
Tabelle 14: Analogausgangsanschluss	35
Tabelle 15: Analogausgangswerte	36
Tabelle 16: Maximallängen für Kabel bei Eingängen mit 250 Ω	36
Tabelle 17: Stromanschlüsse	36
Tabelle 18: Maximallängen für Kabel bei +24 V DC	36
Tabelle 19: Modbus-Anschlüsse	37
Tabelle 20: Gehäusemasseanschluss	37
Tabelle 21: DIP-Schalter-Optionen	38
Tabelle 22: Wählbare Baudraten	40
Tabelle 23: Wählbare Datenformate	40
Tabelle 24: Modbus-Leseregisteranforderung	41
Tabelle 25: Modbus-Leseregisterantwort	41
Tabelle 26: Modbus-Schreibregisteranforderung	42
Tabelle 27: Modbus-Schreibregisterantwort	42
Tabelle 28: Ausnahmeantwort	43
Tabelle 29: Ausnahmecodes	43
Tabelle 30: Befehlsregisteradressen	44
Tabelle 31: Statusmodus-Werte	50
Tabelle 32: Modbus Fehlercodes	50
Tabelle 33: Com1-Baudrate	52
Tabelle 34: Wählbare Datenformate	53
Tabelle 35: Zeitformat für Ereignisprotokoll	57
Tabelle 36: Übersicht zur Fehlerbehebung	63
Tabelle 37: Standorte	65
Tabelle 38: Sicherheit vor Fehlalarmen bei hoher Empfindlichkeit	69
Tabelle 39: Reaktion auf Flammen bei vorhandenen Quellen für Fehlalarme (hohe Empfindlichkeit)	70
Tabelle 40: Ersatzteilliste	71
Tabelle 41: Initiieren des Testmodus für den Detektor oder Alarmauslösung am Detektor mithilfe der Testlampe	75

Kurzanleitung

Montieren und Verdrahten des Detektors

Achten Sie besonders auf die Versiegelung der Kabeldurchführungen (Handbuch Canadian Electrical Code, Teil 1, Abschnitt 18-154). Montieren Sie den Detektor mithilfe der drehbaren Gerätehalterung oder der Montagevorrichtung.

Das folgende Verfahren muss unter Verwendung des Gehäusediagramms unten befolgt werden, um das Optik-Gehäuseteil zur Verdrahtung zu zerlegen:

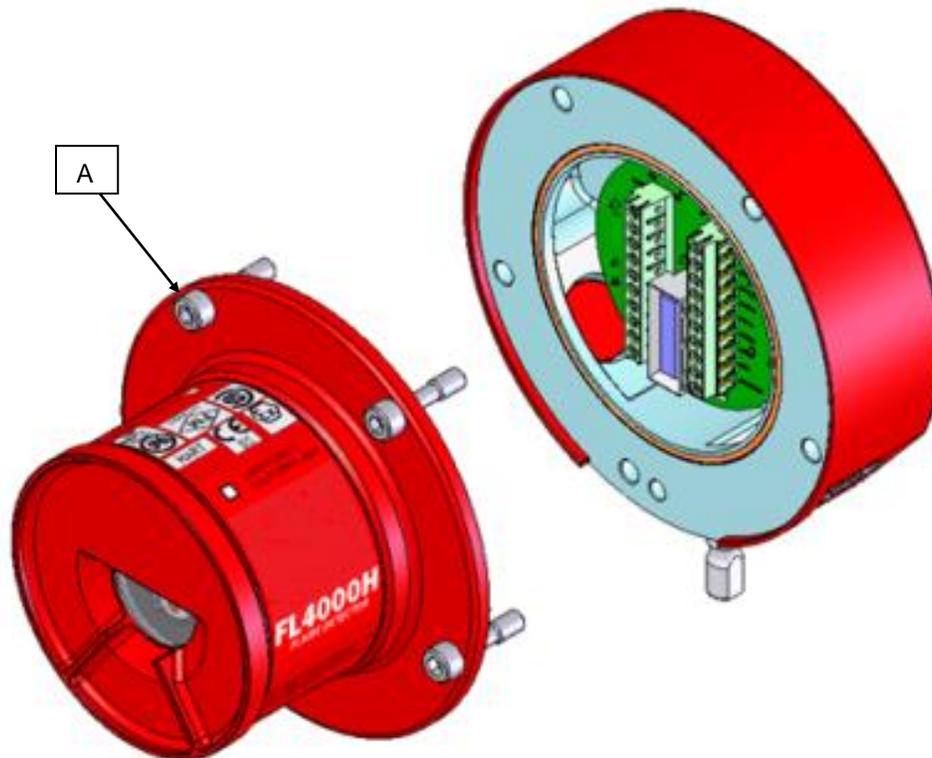


Abbildung 1: FL4000H-Gehäuse

1. Die unverlierbaren Schrauben (A) im Optik-Gehäuseteil lösen.
2. Am Optik-Gehäuseteil ziehen, um es vom Basisgehäuseteil zu trennen. Es nötigenfalls vorsichtig hin- und herbewegen, um die Steckverbindung zu lösen.
3. Das Gerät an die Kabel am Standort anschließen. Dabei das Anschlussdiagramm in Abbildung 5 verwenden.
4. Das Gerät wieder zusammenbauen und dazu die Schritte 1 und 2 in umgekehrter Reihenfolge durchführen.



VORSICHT: Bei der Verdrahtung darf die Feldverdrahtungsplatte nicht vom Basisgehäuseteil entfernt werden.

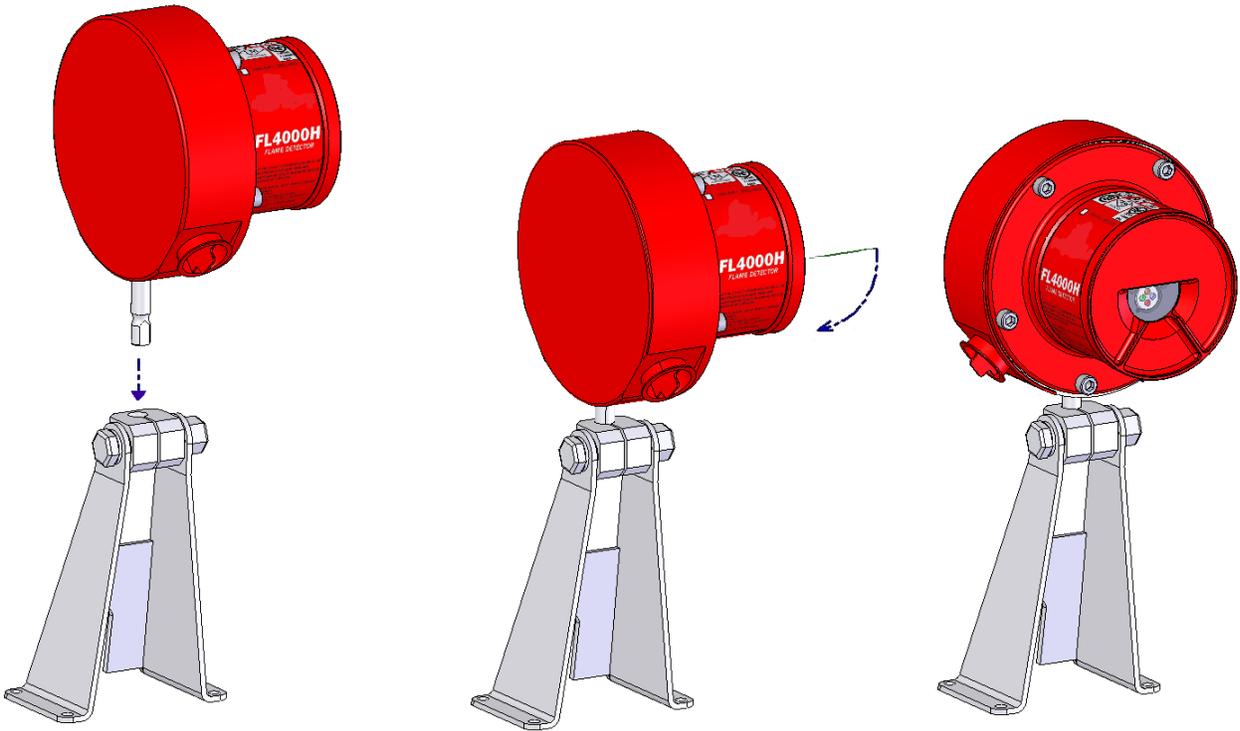


Abbildung 2: Montageanleitung

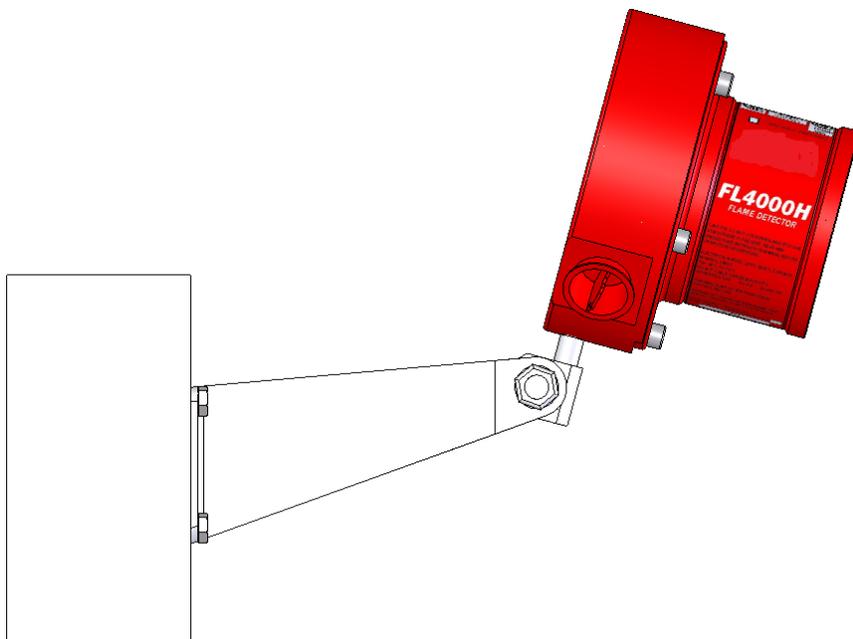


Abbildung 3: Vorrichtung für die Wandmontage

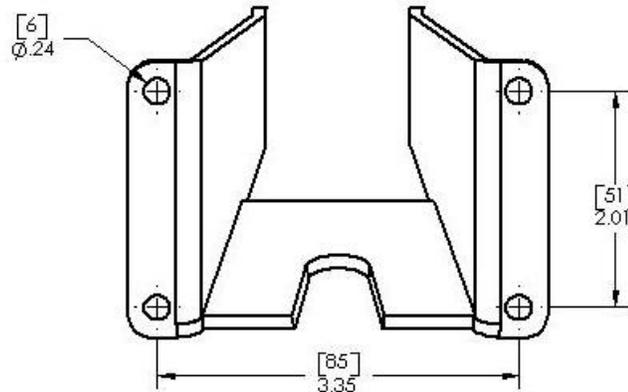


Abbildung 4: Montagevorrichtung

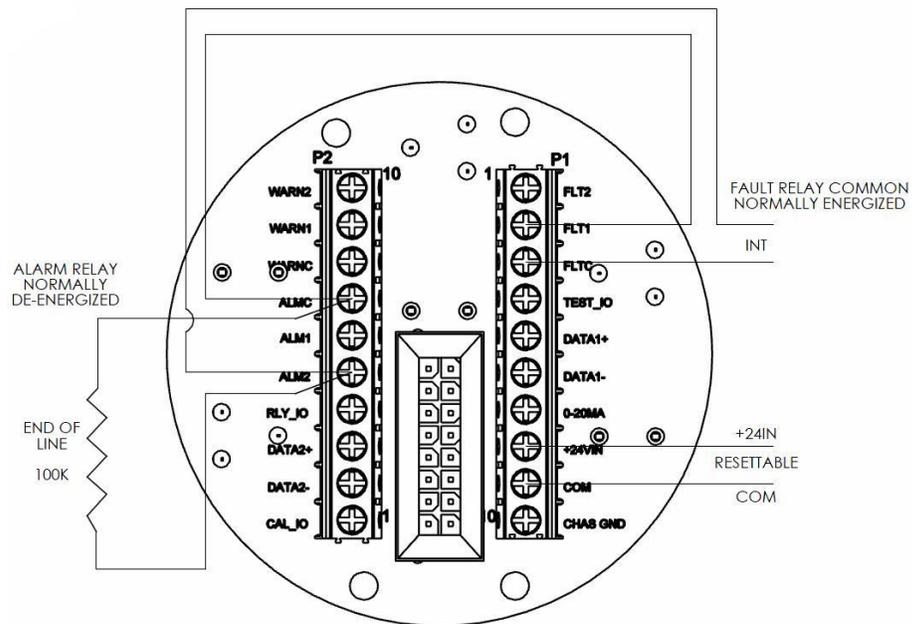


Abbildung 5: Feldanschlüsse mit Verdrahtung für Feuermeldersysteme¹

Stromzufuhr für den Detektor

Durch das Fenster sind zwei Leuchtdioden (LEDs) zu erkennen. Sofort nach dem Einschalten des Detektors blinken die beiden LEDs abwechselnd für eine Dauer von 15 Sekunden. Das Gerät wechselt dann in den Modus „Betriebsbereit“. Im Modus „Betriebsbereit“ erlischt die grüne LED im Abstand von 5 Sekunden für die Dauer von 0,5 Sekunden.

¹ Empfohlen von Underwriters' Laboratories of Canada.

Testen des Detektors mit einer Testlampe

Testen Sie die Integrität Ihres Systems mit einer Testlampe. Die ursprüngliche Konfiguration (d. h. die Empfindlichkeit und Relaisoptionen) kann geändert werden, indem Sie gemäß Abschnitt 3.7 vorgehen und anschließend die Einstellungen für den DIP-Schalter unter der Versorgungsplatine (SW1) ändern.

Das Gerät ist nun betriebsbereit. In der Gebrauchsanleitung für die Testlampe finden Sie weitere Informationen zu den zahlreichen Funktionen des Gerätes. Wenn beim Einrichten oder Testen des Detektors Probleme auftreten, lesen Sie den Abschnitt zur Fehlerbehebung oder rufen Sie direkt beim Hersteller an.

Informationen zu dieser Gebrauchsanleitung

Diese Gebrauchsanleitung enthält Anweisungen zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung des Flammendetektors FL4000H von General Monitors (GM). Sie richtet sich an Installationspersonal, Servicetechniker, Modbus-Programmierer und sonstiges technisches Personal, das für die Installation und die Verwendung des FL4000H verantwortlich ist.

Formatierungskonventionen

Es gibt mehrere Formatierungskonventionen, die in der gesamten Gebrauchsanleitung für Hinweise, Warnhinweise der Kategorien Achtung und Warnung, Benutzermenüs und Modbus-Benachrichtigungen verwendet werden. Diese Konventionen werden im Folgenden beschrieben.

Hinweise und Warnhinweise der Kategorien Achtung und Warnung

HINWEIS: Hinweise bieten zusätzliche Informationen wie beispielsweise Ausnahmebedingungen, alternative Möglichkeiten für eine Aufgabe, Tipps, die Zeit sparen helfen, sowie Verweise auf andere relevante Informationen.



VORSICHT: Diese Hinweise enthalten Vorsichtsmaßnahmen, mit deren Hilfe gefährliche Zustände vermieden werden können, welche die Geräte möglicherweise schädigen.



WARNUNG: Diese Hinweise enthalten Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Zustände, die eine Verletzungsgefahr für die Menschen darstellen, die mit den Geräten arbeiten.

Formate des Modbus-Registers

In Modbus-Registern werden Hexadezimalzahlen verwendet, die durch Hinzufügen von „0x“ vor der Zahl oder „h“ hinter der Zahl gekennzeichnet werden (Beispiel: 0x000E oder 000Eh).

Andere Hilfequellen

General Monitors stellt eine ausführliche Dokumentation, White Papers und Informationsmaterial zum Produkt für alle Sicherheitsprodukte des Unternehmens bereit, von denen viele zusammen mit dem FL4000H verwendet werden können. Viele dieser Unterlagen stehen unter <http://www.MSAsafety.com/detection> online zur Verfügung.

Kontaktieren Sie den Kundendienst

Wenn Sie zusätzliche Produktinformationen benötigen, die nicht in dieser Gebrauchsanleitung enthalten sind, wenden Sie sich an den Kundendienst von General Monitors. Im Abschnitt 7.0 finden Sie Kontaktinformationen.

1.0 Vor der Installation

1.1 Überprüfen der Systemintegrität

Die Mission von General Monitors ist die Bereitstellung von Sicherheitslösungen in Form von branchenführenden Produkten, Dienstleistungen und Systemen, die Leben retten und Kapitalressourcen vor den Gefahren von Flammen, Gasen und Dämpfen schützen.

Die Sicherheitsprodukte von General Monitors müssen mit Vorsicht behandelt und gemäß der jeweiligen Gebrauchsanleitung installiert, kalibriert und gewartet werden. Um die optimale Leistung während des Betriebs zu gewährleisten, empfiehlt General Monitors, die vorgeschriebenen Wartungsverfahren einzuhalten.

1.2 Inbetriebnahme von Sicherheitssystemen

Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme die Verdrahtungen, Anschlussverbindungen und die Stabilität der Befestigungsvorrichtungen für alle wichtigen Teile des Sicherheitsgeräts, darunter:

- Stromversorgungen
- Steuermodule
- Geräte zur Felderkennung
- Signal-/Ausgabegeräte
- Zubehör für Feld- und Signalgeräte

Überprüfen Sie nach der ersten Inbetriebnahme und der werkseitig vorgegebenen Aufwärmzeit für das Sicherheitssystem, dass alle an die und von den Geräten und Modulen ausgegebenen Signale den Spezifikationen des Herstellers entsprechen. Erstkalibrierung, Kalibrierüberprüfung und Tests müssen gemäß den Empfehlungen und Anweisungen des Herstellers durchgeführt werden.

Die fehlerfreie Funktion des Systems muss durch einen vollständigen Funktionstest aller Komponenten sichergestellt werden, um einwandfreie Alarmfunktionen zu gewährleisten. Die Funktion der Fehler-/Fehlfunktionsstromkreise muss überprüft werden.

1.3 Besondere Warnungen



WARNUNG: Giftige, brennbare und entzündliche Gase und Dämpfe sind gefährlich. Bei diesen Gefahren ist äußerste Vorsicht geboten.



VORSICHT: Halten Sie die Abdeckung dicht, solange Schaltungen unter Strom stehen.

VORSICHT: Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen öffnen.

BESONDERE BEDINGUNG FÜR DIE SICHERE NUTZUNG: Ein Abschlusswiderstand mit einer maximalen Verlustleistung von bis zu 0,6 W kann in die Schaltung innerhalb des Gehäuses eingebaut werden.

Aufgrund der technischen Konstruktion, der Test- und Herstellungsverfahren sowie der strengen Qualitätskontrolle bietet General Monitors modernste Flammendetektionssysteme. Der Benutzer trägt die Verantwortung dafür, dass das Flammendetektionssystem stets betriebsbereit ist.

Der FL4000H enthält Bauteile, die durch statische Elektrizität beschädigt werden können. Um statische Elektrizität zu vermeiden, muss bei der Verdrahtung daher besonders darauf geachtet werden, nur die entsprechenden Anschlussstellen zu berühren.

Der FL4000H ist explosionsgeschützt (XP) und zur Verwendung in Gefahrenbereichen geeignet.

Es müssen versiegelte Kabeldurchführungen oder entsprechend zugelassene Ex d-Kabelverschraubungen verwendet werden, um die Explosionssicherheit des FL4000H zu erhalten und das Eindringen von Wasser oder Gas an den Kabeldurchführungssystemen zu verhindern. Eine versiegelte Kabeldurchführung muss laut NEC-Vorschriften innerhalb von 45,7 cm (18 Zoll) vom Gehäuse installiert sein.

Bei Raumtemperatur vulkanisiertes Silikon (RTV) ist keine zulässige Feuchtigkeitssperre. Seine Verwendung führt zu Schäden an den internen Komponenten.

Wenn durch einen Schaden am FL4000H-Gehäuse interne Komponenten oder Schutzdichtungen beschädigt werden, beeinträchtigt dies die Sicherheit und Verwendbarkeit des Gerätes. Ein FL4000H mit einem beschädigten oder offenen Gehäuse darf nicht in Gefahrenbereichen verwendet werden. Zu solchen Schäden gehören Brüche im Gehäuse, Risse in einer der internen Komponenten oder Risse in den Schutzdichtungen.

1.4 Glossar der Fachbegriffe

Tabelle 1: Glossar der Fachbegriffe

Begriff/Abkürzung	Definition
A	Ampere
AC	Wechselstrom (Alternating Current)
KNN (ANN)	Künstliches neuronales Netz (Artificial Neural Network)
AWG	Maßzahl für den Durchmesser von Drähten (American Wire Gauge)
Baudrate	Die Anzahl der Zustände des Signals pro Sekunde bei einer Übertragung, unabhängig von den in diesen Signalen enthaltenen Informationen
bit/s	Bit pro Sekunde
Kabelmantel (Cable Armour)	Armirtes Kabel oder Kabel mit gewelltem Mantel, bei dem eine positive Erdung des Kabelmantels wichtig ist
Kabelabschirmung (Cable Screen)	Drahtnetz, das ein Kabel umgibt
COM	Gleichstromerdung
COPM	Kontinuierliche Überwachung des optischen Strahlengangs (Continuous Optical Path Monitoring)
CR	Einsatzzentrale (Control Room)
CRC	Zyklische Blockprüfung (Cyclical Redundancy Check)
DC	Gleichstrom (Direct Current)
DCS	Prozessleitsystem (Distributed Control System)
Abgefallen (De-Energized)	Mit getrennter Stromversorgung
DSP	Digitale Signalverarbeitung (Digital Signal Processing)
EEPROM	Elektrisch löschbarer und programmierbarer schreibgeschützter Speicher (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)
EMI	Elektromagnetische Funktionsstörung (Electromagnetic Interference)
Angezogen (Energized)	Spannung oder Energie wird zugeführt
FOV	Erkennungsbereich (Field of View)
FS	Skalenendwert oder voller Messbereich (Full Scale)
GM	General Monitors
HART	(HART-)Kommunikationsprotokoll (Highway Addressable Remote Transducer)

Begriff/Abkürzung	Definition
Hex	Hexadezimalzahl
I/O	Eingang / Ausgang (Input / Output)
Gerätemasse (Instrument Earth)	Mithilfe eines Erdungsbandes geerdet
Selbsthaltend (Latching)	Bezieht sich auf Relais, die auch dann im Ein-Zustand verbleiben, nachdem die Ein-Bedingung nicht mehr besteht
LED	Leuchtdiode (Light Emitting Diode)
LSB	Niedrigstwertiges Bit (Least Significant Bit)
mA	Milliampere, 1/1000 eines Ampere
Master	Steuert ein oder mehrere Geräte oder Prozesse
Modbus	Master/Slave-Kommunikationsstruktur
Unz. (N/A)	Nicht zutreffend (Not Applicable)
NC	Ruhekontakt (Normally Closed)
NO	Arbeitskontakt (Normally Open)
Nicht selbsthaltend (Non-Latching)	Bezieht sich auf Relais, die auf den ursprünglichen Zustand zurückgesetzt werden, nachdem die Ein-Bedingung nicht mehr besteht
NPT	US-amerikanische Gewindenorm (National Pipe Thread)
OVR	Überspannungsschutz (Over Voltage Return)
0 V DC	Gemeinsame Erdung für Stromversorgung
Oxidation	Verbindung mit Sauerstoff
PCB	Leiterplatte (Printed Circuit Board)
PLC	Programmierbarer Logik-Controller
ppm	Teile pro Million (Parts per million)
RFI	Hochfrequenzstörung (Radio Frequency Interference)
RMS	Quadratmittelwert, Effektivwert (Root Mean Square)
ROM	Schreibgeschützter Speicher (Read Only Memory)
RTV	Vulkanisierung bei Raumtemperatur (Room Temperature Vulcanization)
Sicherheitserdung (Safety Earth)	Mit der Erde verbunden
Slave	Ein oder mehrere Geräte, die von einem Master-Controller gesteuert werden
SMT	Oberflächenmontagetechologie (Surface Mount Technology)
Prüfgaswert (SPAN Value)	Der programmierte Bereich von messbaren Teilen pro Million
SPDT	Einpoliges Wechselrelais (Single Pole, Double Throw)
SPST	Einpoliges Einschaltrelais (Single Pole, Single Throw)
TB	Klemmenblock (Terminal Block)
V	Volt
V AC	Volt Wechselstrom
V DC	Volt Gleichstrom
XP	Explosionsschutz (Explosion Proof)

2.0 Produktübersicht

2.1 Allgemeine Beschreibung

Der FL4000H von General Monitors ist ein multispektraler Infrarot-(MSIR-) Flammendetektor (Abbildung 6). Der FL4000H verwendet modernste Infrarot-(IR-) Detektoren und eine hoch entwickelte Signalverarbeitung auf Basis eines *künstlichen neuronalen Netzes* (KNN) zur Schaffung eines Systems mit hoher Unempfindlichkeit gegen Fehlalarme, welche durch Blitze, reflektiertes Sonnenlicht, Lichtbogenschweißen, heiße Objekte und andere Strahlenquellen verursacht werden. Zusätzlich erkennt der FL4000H die meisten rauchbildenden Brände (Gummi, Diesel usw.).

Der FL4000H ist explosionsgeschützt und zur Verwendung in Gefahrenbereichen geeignet (Abschnitt 8.3.2). Er ist auch zur allgemeinen Anwendung in nicht gefährlichen Bereichen geeignet.

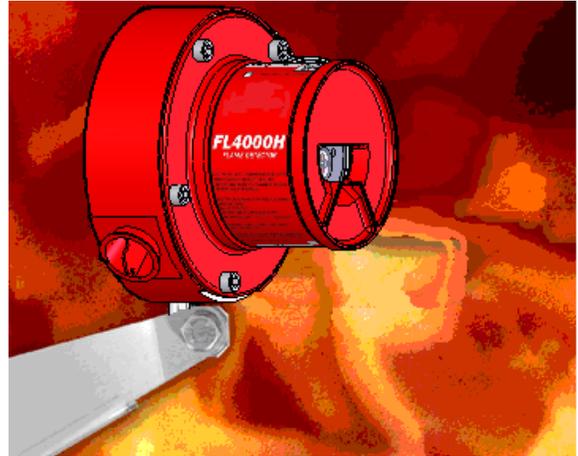


Abbildung 6: FL4000H – Ansicht von vorne

2.2 Funktionen und Vorteile

Sehr unempfindlich für Fehlalarme: Bietet zuverlässige Flammendetektion durch Verwendung eines urheberrechtlich geschützten künstlichen neuronalen Netz-Algorithmus zur Minimierung von Fehlalarmen. In Abschnitt 8.4 finden Sie weitere Informationen zum Verhalten des Geräts bei falschen Lichtreizen.

Breiter Erkennungsbereich (FOV): Bietet einen größeren Detektionsbereich mit gleichmäßiger Erfassung und ohne tote Winkel.

Modularer Aufbau: Geringer Wartungsaufwand und verringerte Gesamtbetriebskosten.

Kompakte modulare Bauweise: Einfachere Installation und Wartung.

Kontinuierliche Überwachung des optischen Strahlengangs (COPM): Überwacht den optischen Strahlengang in regelmäßigen Abständen, um zu gewährleisten, dass das Fenster nicht verschmutzt ist.

Analogausgang 0-20 mA: Überträgt den Alarm und die Fehlermeldung an eine externe Anzeige, einen Computer oder ein anderes Gerät, beispielsweise eine Alarmanlage, eine Abgabevorrichtung oder einen Master-Controller.

Duale redundante Modbus RS-485-Benutzeroberfläche (Standardkonfiguration für FL4000H): Bietet die Möglichkeit, den FL4000H mithilfe von zwei redundanten Kanälen per Fernzugriff zu betreiben. Mithilfe dieser Bedieneroberfläche kann der Benutzer über Fernbedienung die Relaiseinstellungen für Alarm- und Warnsignale ändern, ausgewählte Fehler bereinigen, Fehlerzähler löschen, Baudraten ändern und Formate für serielle Kommunikationsleitungen ändern.

HART-Protokoll² (optionale HART-Konfiguration): Der mit HART ausgestattete FL4000H unterstützt Version 6 des HART-Kommunikationsprotokolls. Bei Verwendung dieses Protokolls können Benutzer Diagnosen, Einstellungen und andere Zustandsinformationen des Geräts übertragen, welche die Effizienz der Remote-Kommunikation verbessern.

HINWEIS: FL4000H HART darf nicht bei den General-Monitors-Steuerungen TA402A und FL802 verwendet werden.

2.3 Anwendungen

Der FL4000H bietet Flammendetektion für viele Anwendungsbereiche, darunter:

Tabelle 2: Beispiele für branchenspezifische Anwendungen

Branchen	Beispiele für Anwendungen
Öl und Gas	On- und Offshore-Plattformen
Gaspipelines	Kompressorgebäude
Flughäfen/Militär	Flugzeughangars
Gasturbinen	Gasturbinenhauben
Chemieanlagen	Verarbeitungsgebäude
Verladeterminals	LKW-Lade-/Entladebereiche
Petrochemie	Verarbeitungsbereiche
Raffinerien	Tankanlagen und Verarbeitungsbereiche

2.4 Funktionsprinzip

Der FL4000H ist ein differenzierender, multispektraler Infrarot-Detektor, der Infrarot-Sensoren für verschiedene IR-Wellenlängen und -Charakteristiken verwendet. Durch diese Kombination erhalten Sie ein Flammendetektionssystem, das höchste Sicherheit gegen Fehlalarme bietet.

Das ANN-Netz klassifiziert die Ausgangssignale des Detektors entweder als ein Feuer oder als kein Feuer. Das Gerät erzeugt dann die folgenden Ausgangssignale:

- Signal von 0 bis 20 mA (3,5 oder 1,25 bis 20 mA mit optionalem HART-Protokoll)
- Sofortige WARN-Relaiskontakte
- Verzögerte ALARM-Relaiskontakte
- FAULT-Relaiskontakte
- RS-485-Modbus-Ausgang
- Redundanter RS-485-Modbus-Ausgang

(Weitere Informationen zu Detektorausgängen finden Sie in den Abschnitten 3.0 und 4.0.)

2.4.1 Visuelle Anzeigen

Durch das vordere Fenster des Detektors sind zwei Leuchtdioden (LEDs) zu erkennen. Diese LEDs sind optische Indikatoren, welche den Zustand der Ausgänge des Detektors anzeigen. Die folgenden Blink-Sequenzen der LEDs zeigen verschiedene Betriebszustände an:

² HART® ist eine eingetragene Marke der HART Communication Foundation.

Tabelle 3: LED-Sequenz für die einzelnen Betriebszustände

#	Zustand	Rot	Grün	Hinweise
1	Einschalten	0,5 Sek. Ein	0,5 Sek. Ein	Abwechselnd für 15 Sekunden
2	Bereit	Aus	5 Sek. Ein 0,5 Sek. Aus	
3	Warnung	0,5 Sek. Ein 0,5 Sek. Aus	Aus	
4	Alarm	0,2 Sek. Ein 0,2 Sek. Aus	Aus	
5	COPM-Störung	Aus	0,5 Sek. Ein 0,5 Sek. Aus	
6	Niederspannung, Code oder Daten, Prüfsummenfehler	Aus	0,2 Sek. Ein 0,2 Sek. Aus	
7	Testmodus aktiviert	Aus	0,9 Sek. Ein 0,1 Sek. Aus	
8	Testmodus Warnung	0,5 Sek. Ein	0,5 Sek. Ein	Abwechselnd bei Erkennung der Testlampe
9	Testmodus Alarm	0,2 Sek. Ein	0,2 Sek. Ein	Abwechselnd bei Erkennung der Testlampe

2.4.2 Kontinuierliche Überwachung des optischen Strahlengangs – COPM-Schaltung

Eine Selbsttesteinrichtung, die sogenannte kontinuierliche Überwachung des optischen Strahlengangs (COPM), prüft den optischen Strahlengang, die Detektoren und die angeschlossenen elektronischen Schaltungen in regelmäßigen Abständen von 2 Minuten. Sollten Verschmutzungen auf der vorderen Oberfläche des FL4000H die COPM-Strahlen während einer Dauer von vier Minuten daran hindern, den Detektor bzw. die Detektoren zu erreichen, zeigt das Gerät eine Störung (FAULT) an. Bei einer optischen Störung werden ein Signal von 2,0 mA (3,5 mA mit HART und deaktivierten kleinen HART-Strömen), ein Abfall des FAULT-Relais und ein Modbus-Ausgangssignal (RS-485) erzeugt. Nach einer COPM-Störung (FAULT) wird alle zwanzig Sekunden eine COPM-Prüfung durchgeführt. Sobald die Störung beseitigt ist, findet die COPM-Prüfung wieder in Abständen von zwei Minuten statt.



VORSICHT: Ein verschmutztes oder teilweise blockiertes Fenster kann den Erkennungsbereich und die Detektionsreichweite des Detektors bedeutend beeinträchtigen.

HINWEIS: Da der optische Strahlengang alle zwei Minuten überprüft wird und eine Störung (FAULT) erst nach zwei Testfehlern gemeldet wird, können bis zu vier Minuten vergehen, bevor das Gerät eine Störung erkennt.

2.4.3 Initiieren des Testmodus

HINWEIS: Der FL4000H erkennt im Testmodus keine Flammen.

Der FL4000H kann einen speziellen Testmodus initiieren, der es dem Benutzer ermöglicht, ohne Verwendung einer Flammenquelle die Reaktion des Geräts zu testen. Wenn der Testmodus aktiviert ist, erkennt das Gerät zwar keine Flammen, reagiert aber auf die Flammensimulation der GM-Testlampe.

Es gibt vier Möglichkeiten, den Testmodus am FL4000H zu aktivieren:

1. Blinken der Testlampe
2. Temporäres Erden des Testleiters³
3. Modbus-Befehl
4. HART-Befehl (nur bei HART-Konfiguration verfügbar)

Wenn der Testmodus aktiviert ist und die Testlampe erfolgreich erkannt wird, speichert der FL4000H einen Zeitstempel für den Test. Dies geschieht unabhängig von der verwendeten Aktivierungsmöglichkeit. Der Benutzer kann über die Modbus-Register 0x6A, 0x6B und 0x6C auf den Zeitstempel zugreifen.

2.4.3.1 Initiieren des Testmodus mit der Testlampe

HINWEIS: Die Testlampensequenz wird in Abbildung 7 dargestellt.

Im Betriebsmodus erkennt der FL4000H die Testlampe als einen Auslöser für die Aktivierung des Testmodus. Innerhalb von 5-8 Sekunden nachdem die Testlampe zu blinken beginnt, erkennt der FL4000H die simulierte Flammenquelle, senkt den analogen Ausgang auf 1,5 mA (3,5 mA mit HART und deaktivierten kleinen HART-Strömen) ab und ändert die Leuchtfolge der LEDs, sodass die Aktivierung des Testmodus angezeigt wird (Sequenz 7 in **Tabelle 3**). Die Relaiseinstellung bleibt bei diesem Vorgang im Bereitschaftszustand.

Weiteres kontinuierliches Aufleuchten der Testlampe im Testmodus aktiviert die folgende Ereignissequenz:

- Nach 2 Sekunden im Testmodus (Phase 2) zeigt der FL4000H eine Warnbedingung an, indem der Analogausgang auf 16 mA gesetzt, mit der LED-Anzeige nun die Ausführung des Testmodus angegeben (siehe Sequenz 8 in **Tabelle 3**) und das Relais auf Warnzustand gesetzt wird.
- Nach einer vom Benutzer wählbaren Zeitverzögerung von 0-30⁴ Sekunden (Phase 3) zeigt der FL4000H eine Alarmbedingung an, indem der analoge Ausgang auf 20 mA und das Relais auf Alarmzustand gesetzt wird. Die LED-Sequenz wechselt in den Warnmodus (Sequenz 9 in **Tabelle 3**).
- Nach 4,25 Minuten im Alarmmodus (Phase 4) kehrt das Gerät in den Modus „Betriebsbereit“ zurück, indem es den analogen Ausgang auf 4,3 mA reduziert, mit der LED-Anzeige wieder die Betriebsbereitschaft angibt (siehe Sequenz 2 in **Tabelle 3**) und das Relais wieder in den Bereitschaftszustand setzt. Der FL4000H ist jetzt wieder im Flammendetektionszustand.

³ Underwriters' Laboratories of Canada (ULC) betrachtet das Erden des Testleiters als nicht zulässige Methode für das Aktivieren des Testmodus. Für von ULC zugelassene Systeme dürfen nur die Testlampe sowie HART- und Modbus-Befehle verwendet werden.

⁴ Für die Zeitverzögerung kann über Modbus ein beliebiger Wert zwischen 0 und 30 Sekunden und über den DIP-Schalter ein Wert von 0, 8, 10 oder 14 Sekunden festgelegt werden.

HINWEIS: Nach der Initiierung des Tests durch die Testlampe werden bis zur Beendigung des Testmodus alle anderen Befehle ignoriert. Im Testmodus erkennt das Gerät keine Flammen. Wenn das Blinken der Testlampe für mehr als drei Sekunden unterbrochen wird, wird die Testsequenz beendet und das Gerät kehrt in den Modus „Betriebsbereit“ zurück (Phase 0).

Wenn ein Relais selbsthaltend ist, muss es über die Reset-Leitung für das Relais oder einen Modbus-Befehl manuell zurückgesetzt werden. Der Neustart erfolgt mit einer Verzögerung von 10 Sekunden. Nachdem das Gerät von Phase 4 in den Bereitschaftszustand zurückkehrt, wartet es 10 Sekunden, bevor die Testlampe wieder zu Phase 1 wechselt.

2.4.3.2 Initiieren des Testmodus durch Erden des Testleiters oder einen Modbus-Befehl

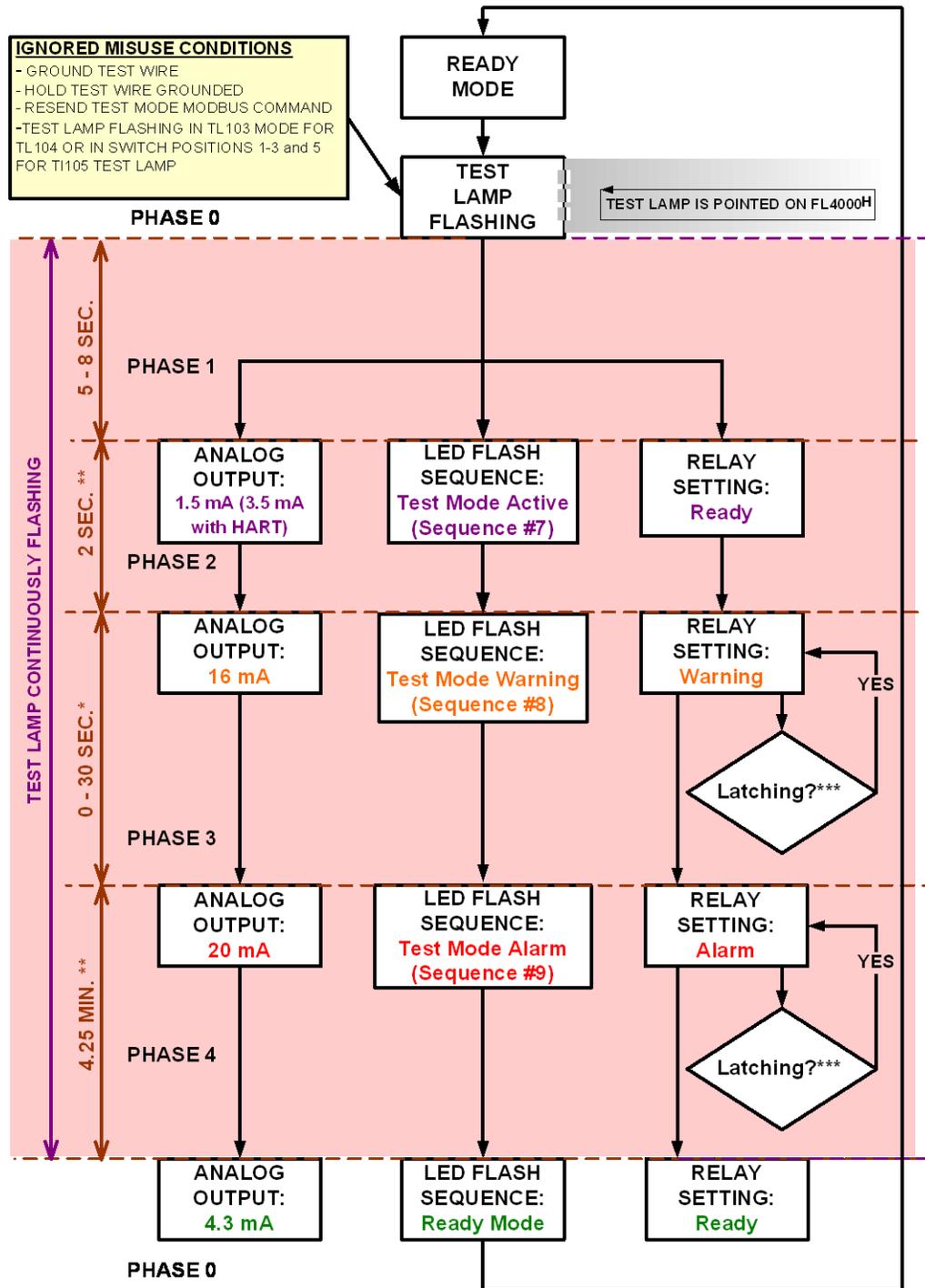
HINWEIS: Sowohl das Erden des Testleiters als auch die Modbus-Befehlssequenz werden in Abbildung 8 dargestellt.

Durch temporäres Erden des Testleiters oder den Modbus-Befehl zum Aktivieren des Testmodus wechselt der FL4000H in den Testmodus. Das Initiieren des Testmodus wird dadurch angezeigt, dass der analoge Ausgang auf 1,5 mA (3,5 mA mit HART und deaktivierten kleinen HART-Strömen) zurückgesetzt wird und die LEDs wie in Sequenz 7 (**Tabelle 3**) gezeigt blinken. Die Testlampe ist nicht erforderlich, um den Testmodus zu aktivieren. Wenn die Testlampe im Testmodus nicht verwendet wird, wird der Testmodus nach 3 Minuten beendet.

Blinken der Testlampe im Testmodus, der über einen Testleiter oder Modbus-Ergebnisse in der folgenden Ereignissequenz aktiviert wird:

- Nachdem die Testlampe in Phase 3 5-8 Sekunden geblinkt hat, wechselt der FL4000H zu Phase 4, bei der 1,5 mA am analogen Ausgang (3,5 mA mit HART) angegeben werden, wodurch sich die Leuchtfolge der LEDs so ändert, dass die Ausführung des Testmodus (siehe Sequenz 8 in **Tabelle 3**) angezeigt wird.
- Nach 4,25 Minuten in Phase 4 kehrt der FL4000H in den Modus „Betriebsbereit“ zurück, in dem 4,3 mA am analogen Ausgang angegeben werden. Die Leuchtfolge der LEDs zeigt wieder den Bereitschaftszustand an (siehe Sequenz 2 in **Tabelle 3**).

HINWEIS: Nach der Initiierung des Tests durch den Leiter oder Modbus werden bis zur Beendigung des Testmodus alle anderen Befehle ignoriert. Im Testmodus erkennt das Gerät keine Flammen. Wenn das Blinken der Testlampe für mehr als drei Sekunden unterbrochen wird, wird die Testsequenz beendet und das Gerät kehrt in den Modus „Betriebsbereit“ zurück (Phase 0).

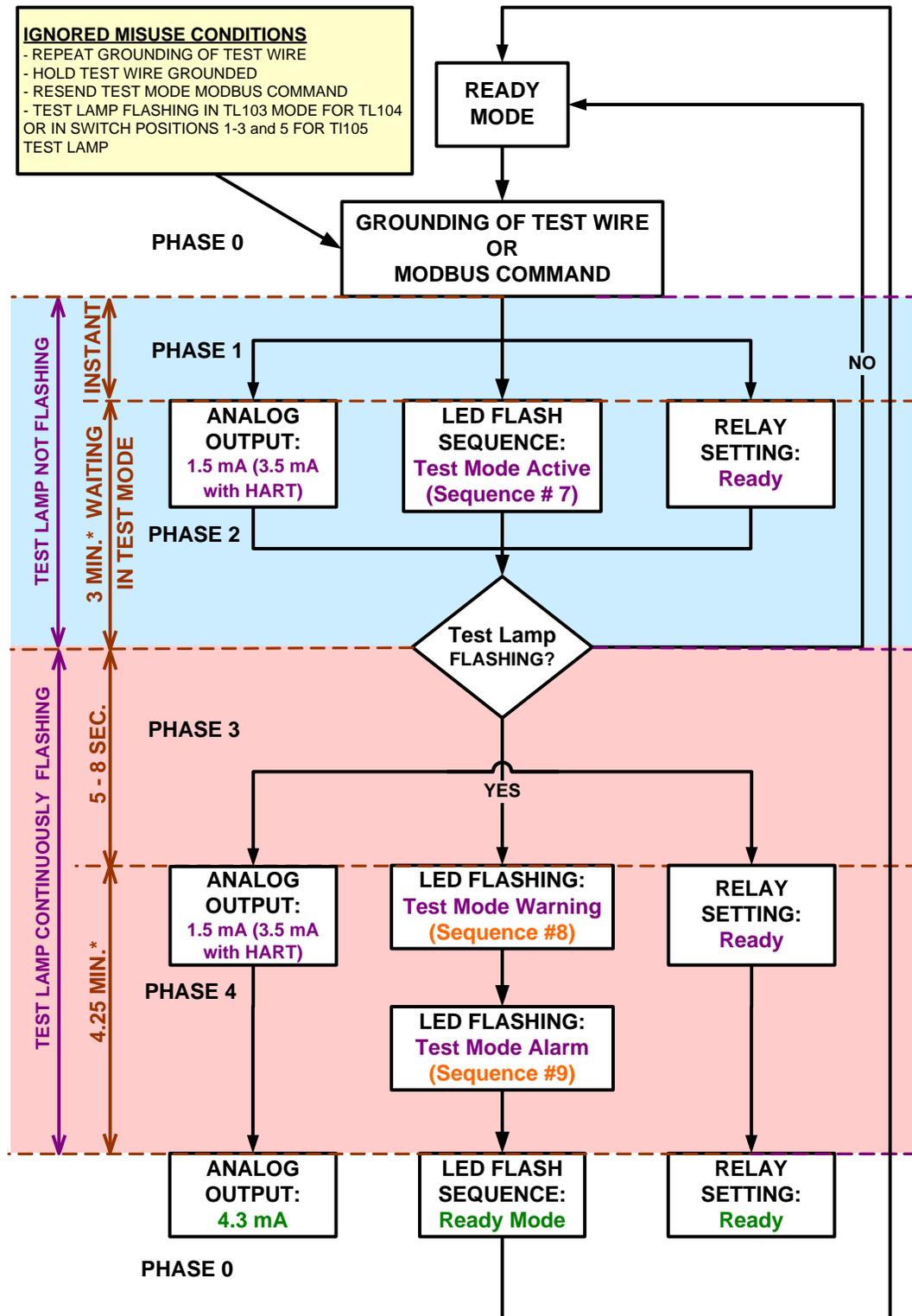


* USER SETTING VIA DIP SWITCH (0, 8, 10, OR 14 SEC) OR MODBUS (0 - 30 SEC)

** FACTORY PROGRAMMABLE

*** IF RELAY IS LATCHED DURING THE TEST MODE, IT MUST BE MANUALLY RESET VIA RESET RELAYS LINE OR MODBUS COMMAND

Abbildung 7: Blinkende Testlampe (automatische Erkennung)



* FACTORY PROGRAMMABLE

Abbildung 8: Erden des Testleiters oder Modbus-Befehl

3.0 Installation



VORSICHT: Der FL4000H enthält Bauteile, die durch statische Elektrizität beschädigt werden können. Tragen Sie stets Erdungsbekleidung, wenn Sie am Gerät arbeiten oder es installieren.

HINWEIS: Die HART-Konfiguration des Detektors FL4000H darf nur von entsprechend geschultem und qualifiziertem Personal mit Kenntnis des HART-Kommunikationsprotokolls installiert und verwendet werden.

HINWEIS: Der FL4000H darf nur von geschulten und qualifizierten Benutzern konfiguriert werden.

HINWEIS: Der Flammendetektor FL4000H muss gemäß den Anforderungen der US-amerikanischen Vorschrift NFPA 72 installiert werden.

Die wichtigsten Schritte für eine typische Installation werden in den folgenden Abschnitten aufgeführt. Der Installationsprozess kann abhängig von der genauen Konfiguration für den jeweiligen Standort abweichen.

HINWEIS: Bei Verwendung mit von ULC aufgeführten Feuermelder-Steuerungsgeräten, die mit vieradrigen Rauchdetektor-Schaltungen ausgestattet sind, muss der FL4000H zurückgesetzt werden. Zu diesem Zweck muss die Stromzufuhr vorübergehend für mindestens 70 ms entfernt werden, wobei die Betriebsspannung um mindestens 3 V DC sinken muss.

3.1 Auspacken des Geräts

Alle von General Monitors versendeten Geräte sind in stoßfesten Behältern verpackt, die gegen physische Beschädigung schützen. Der Inhalt muss vorsichtig entnommen und mit der beigelegten Packliste verglichen werden.

Wenn Sie eine Beschädigung oder eine Diskrepanz bei der Bestellung feststellen, wenden Sie sich bitte an General Monitors. Im Abschnitt 7.0 finden Sie Kontaktinformationen.

HINWEIS: Jeder FL4000H wird im Werk vollständig getestet, jedoch ist bei der ersten Inbetriebnahme eine Systemüberprüfung erforderlich, um die Integrität des Systems zu gewährleisten.

3.2 Benötigtes Werkzeug

Für die Installation des FL4000H werden folgende Hilfsmittel benötigt:

Tabelle 4: Benötigtes Werkzeug

Werkzeug	Gebrauch
Inbusschlüssel 5 mm	Zum Befestigen/Entfernen des vorderen Gehäuseteils am/vom Basisgehäuse (mitgeliefert)
Flachkopfschraubendreher maximal 5 mm (3/16 Zoll)	Zum Befestigen der Kabel am Klemmenblock (mitgeliefert)
Verstellbarer Schraubenschlüssel	Für Anschlüsse an Kabeldurchführungen und Kabelverschraubungen (nicht mitgeliefert)

3.3 Richtlinien für den Standort des Detektors

Bei der Auswahl des Standorts für den Detektor sind mehrere Faktoren zu beachten. Es gibt keine festen Regeln für den optimalen Standort, an dem ordnungsgemäße Flammendetektion gewährleistet ist. Sie müssen jedoch die folgenden allgemeinen Empfehlungen im Hinblick auf besondere Bedingungen am Installationsstandort des Geräts beachten:

3.3.1 Erkennungsbereich des Detektors

Der Flammendetektor FL4000H hat eine maximale Reichweite von 64 m (210 Fuß). Der Scheitelpunkt des Erkennungsfeldes⁵ liegt in der Mitte des Detektors. Das horizontale Erkennungsfeld wird in der horizontalen Ebene gemessen, die durch die Mittelachse des Detektors verläuft, und das vertikale Erkennungsfeld wird in der durch die gleiche Achse verlaufenden vertikalen Ebene gemessen. Sowohl das horizontale als auch das vertikale Erkennungsfeld sind für hohe, mittlere und niedrige Empfindlichkeitseinstellungen des FL4000H ausgelegt, wie in Abbildung 9 bis Abbildung 14 gezeigt.

Tabelle 5: Festgelegte maximale Erkennungsfelder bei hoher Empfindlichkeit⁶

Erkennungsbereich: Horizontal		Erkennungsbereich: Vertikal	
Festgelegter maximaler Bereich	Festgelegtes maximales Erkennungsfeld	Festgelegter maximaler Bereich	Festgelegtes maximales Erkennungsfeld
64 m (210 Fuß)	90°	70 m (230 Fuß)	75°
31 m (100 Fuß)	100°	30 m (100 Fuß)	80°
9 m (30 Fuß)	90°	9 m (30 Fuß)	90°

⁵ *Festgelegtes maximales Erkennungsfeld* ist der Winkel, in dem der FL4000H bei 50 % des festgelegten maximalen Bereichs die Flamme erkennen kann.

⁶ *Festgelegtes maximales Erkennungsfeld* ist der Winkel, in dem der FL4000H bei 50 % des festgelegten maximalen Bereichs die Flamme erkennen kann.

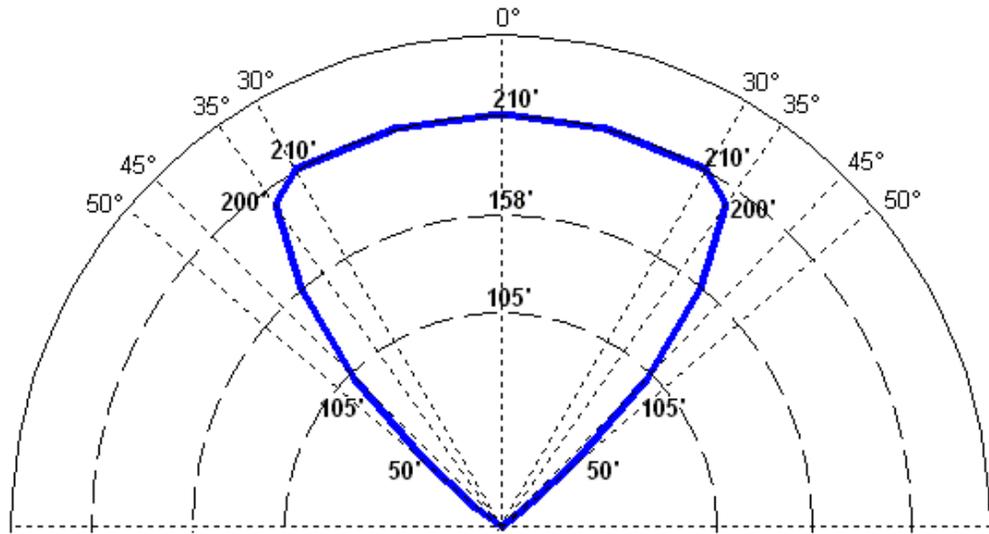


Abbildung 9: Horizontales Erkennungsfeld – *n*-Heptan – Hohe Empfindlichkeit

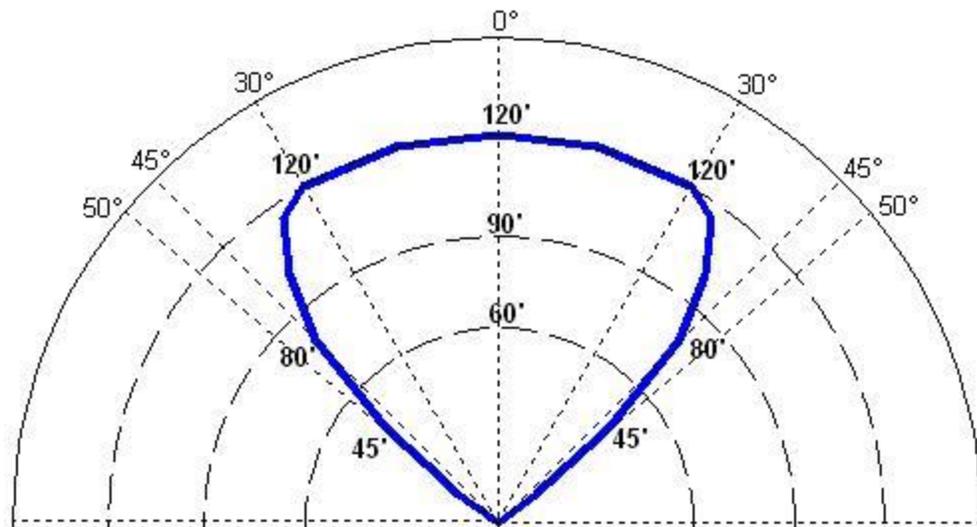


Abbildung 10: Horizontales Erkennungsfeld – *n*-Heptan – Mittlere Empfindlichkeit

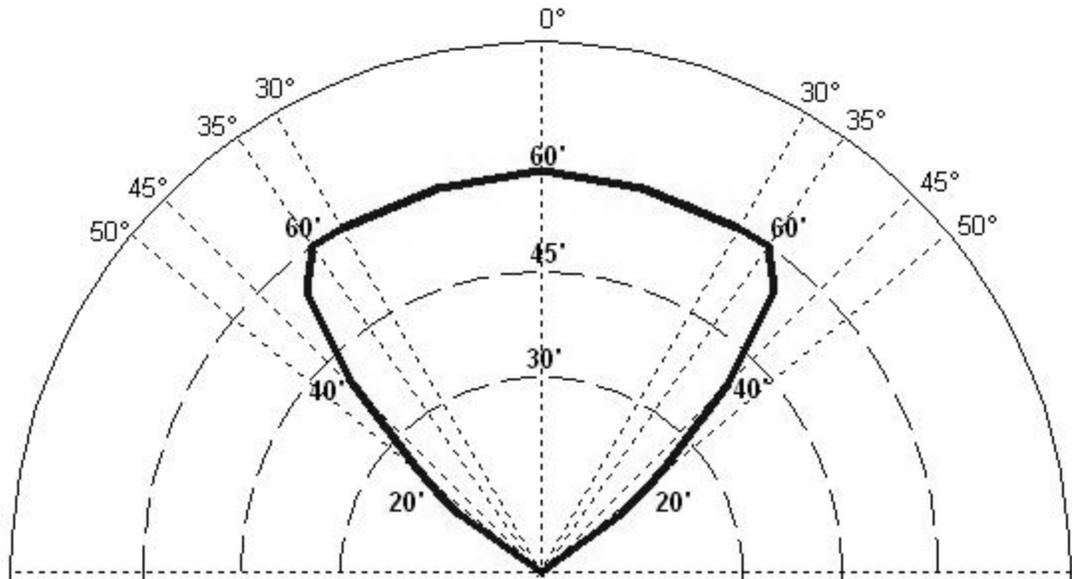


Abbildung 11: Horizontales Erkennungsfeld – *n*-Heptan – Niedrige Empfindlichkeit

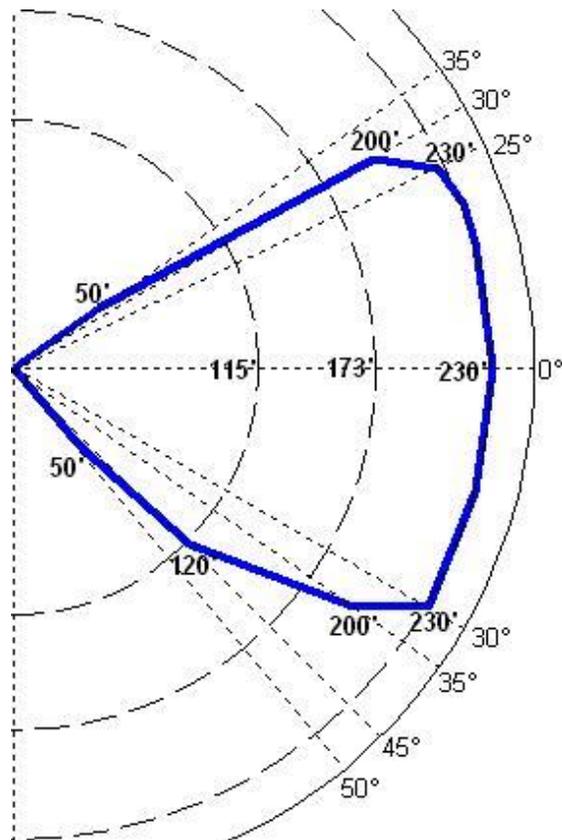


Abbildung 12: Vertikales Erkennungsfeld – *n*-Heptan – Hohe Empfindlichkeit

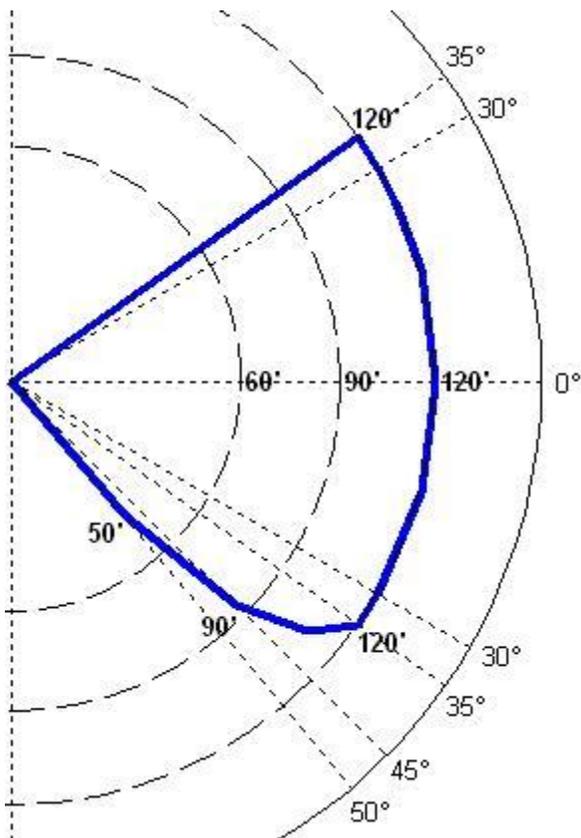


Abbildung 13: Vertikales Erkennungsfeld – *n*-Heptan – Mittlere Empfindlichkeit

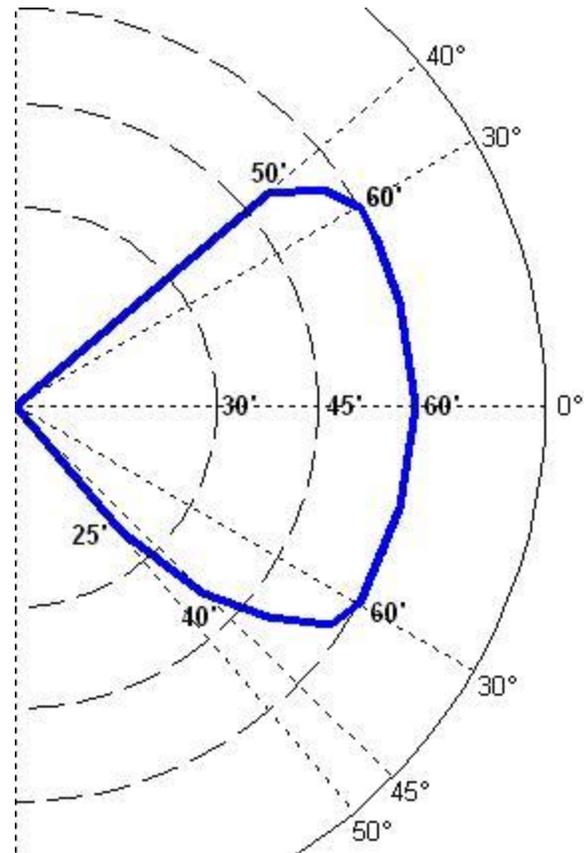


Abbildung 14: Vertikales Erkennungsfeld – *n*-Heptan – Niedrige Empfindlichkeit

3.3.2 Optischer Empfindlichkeitsbereich

Die Entfernung, in welcher der Detektor auf eine Flamme reagiert, hängt von der Intensität der Flamme ab. Die maximale Entfernung bei einem *n*-Heptan-Feuer mit einer Oberfläche von 0,092 m² (1 Quadratfuß) beträgt 64,0 m (210 Fuß). Die folgende Tabelle zeigt die festgelegten Bereiche für eine gegebene Empfindlichkeitseinstellung.

Tabelle 6: Empfindlichkeitseinstellungen für *n*-Heptan

Empfindlichkeitseinstellung	Festgelegter Bereich m (Fuß)
Niedrig	18 (60)
Mittel	37 (120)
Hoch	64 (210)

3.3.3 Umgebungsbedingungen

- Beachten Sie den Umgebungstemperaturbereich für den jeweiligen Detektor – siehe Einsatzbedingungen (Abschnitt 8.2.5). Bei Außenmontage oder in anderen Bereichen, in denen der Detektor intensiver, direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt ist, kann das Gerät eine Temperatur erreichen, welche die Spezifikationen weit überschreitet. Bei diesen Bedingungen ist unter Umständen eine Abdeckung zur Beschattung erforderlich, damit die Temperatur des Detektors innerhalb der Spezifikationen bleibt. Stellen Sie wie bei jeder Abdeckung oder allen Gegenständen in der Nähe des Detektors sicher, dass das Erkennungsfeld des Detektors dabei nicht beeinträchtigt wird.
- Vermeiden Sie Bedingungen, unter denen sich auf den optischen Sichtfenstern des Detektors Eis bilden kann. Eine vollständige Vereisung des IR-Detektorfensters kann zu Störungen führen.
- Moduliertes, reflektiertes Sonnenlicht, dass auf die Oberfläche des FL4000H auftrifft, verringert den Erkennungsabstand für Flammen.

3.4 Feldverdrahtungsverfahren

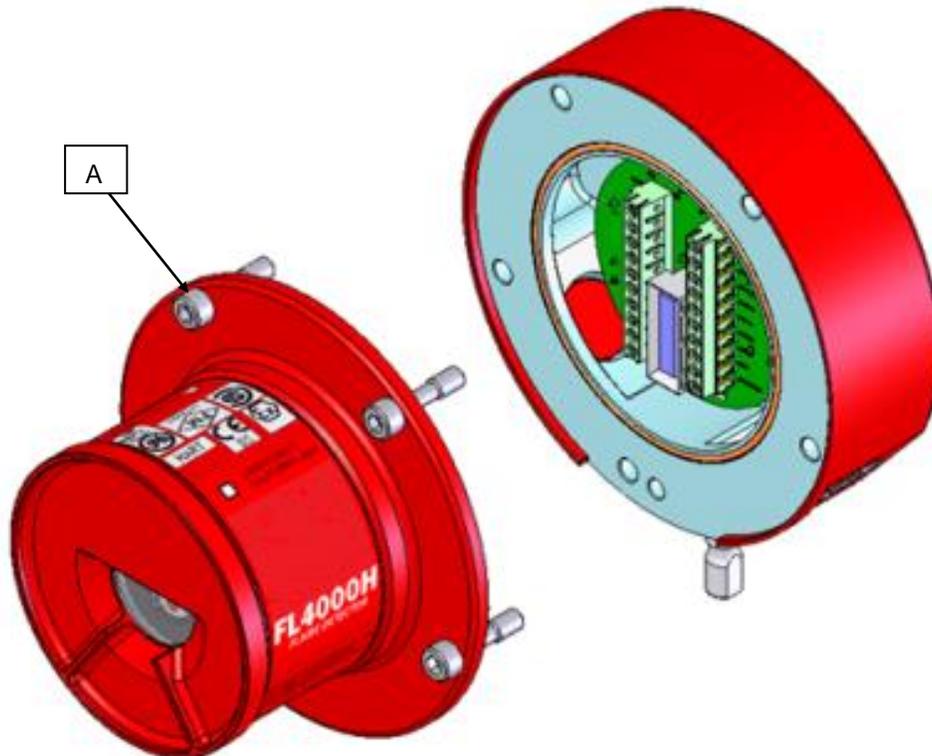


Abbildung 15: FL4000H-Gehäuse

Das folgende Verfahren muss unter Beachtung von Abbildung 15 verwendet werden:

1. Die unverlierbaren Schrauben (A) im Optik-Gehäuseteil lösen.
2. Am Optik-Gehäuseteil ziehen, um es vom Basisgehäuseteil zu trennen. Es gegebenenfalls vorsichtig hin- und herbewegen, um die Steckverbindung zu lösen.
3. Alle notwendigen Kabelverbindungen wie in den Abschnitten 3.6.1 bis 3.6.12 beschrieben herstellen. Ein Beispiel für die Verdrahtung finden Sie im Anschlussdiagramm in Abbildung 5.
4. Optionen, die per Schalter ausgewählt werden können, wie in Abschnitt 3.7 beschrieben festlegen.
5. Das Gerät wieder zusammenbauen und dazu die Schritte 1 und 2 in umgekehrter Reihenfolge durchführen.



VORSICHT: Bei der Verdrahtung darf die Feldverdrahtungsplatte nicht vom Basisgehäuseteil entfernt werden.

3.5 Montage und Installation des Detektors

Der FL4000H ist von einem explosionsgeschützten Gehäuseteil umgeben, das zur Verwendung in den in Abschnitt 8.3.2 aufgeführten Umgebungen zugelassen ist.

- Das Gerät muss erschütterungs- und vibrationsfrei an einem Standort montiert werden, an dem es für die visuelle Prüfung und Reinigung gut zugänglich ist.
- Der Detektor muss nach unten geneigt werden, damit sich auf dem Saphirfenster weder Staub noch Feuchtigkeit ansammelt.
- Die Detektoren müssen an Standorten angebracht werden, an denen das Erkennungsfeld des Detektors nicht durch Personen oder Objekte verdeckt werden kann.

HINWEIS: Für Detektoren, die in verschmutzten Umgebungen montiert werden, wird eine häufige Inspektion, Reinigung und Empfindlichkeitsprüfung empfohlen.



VORSICHT: General Monitors schreibt vor, dass die Kabeldurchführungen des FL4000H gemäß dem Handbuch Canadian Electrical Code, Teil 1, Abschnitt 18-154, und NEC Artikel 501 versiegelt werden. Versiegelte Kabeldurchführungen oder entsprechend zugelassene Ex d-Kabelverschraubungen verhindern, dass an den Kabeldurchführungen Wasser oder Gas in das Detektorgehäuse eindringt. Wasser, das an den Kabeldurchführungen in das Detektorgehäuse eindringt, beschädigt die Elektronik und hebt die Gewährleistungspflicht auf.

Der FL4000H wird wie in Abbildung 16 gezeigt montiert, und die generellen Abmessungen des Produkts werden in Abbildung 17 dargestellt.

HINWEIS: Versiegelung der Kabeldurchführungen darf höchstens 45,7 cm (18 Zoll) vom Gerät entfernt sein.

HINWEIS: Wenn die Stopfen entfernt oder wieder eingesetzt werden, muss die Dichtheit durch nicht aushärtende Gewindedichtung erhalten werden.

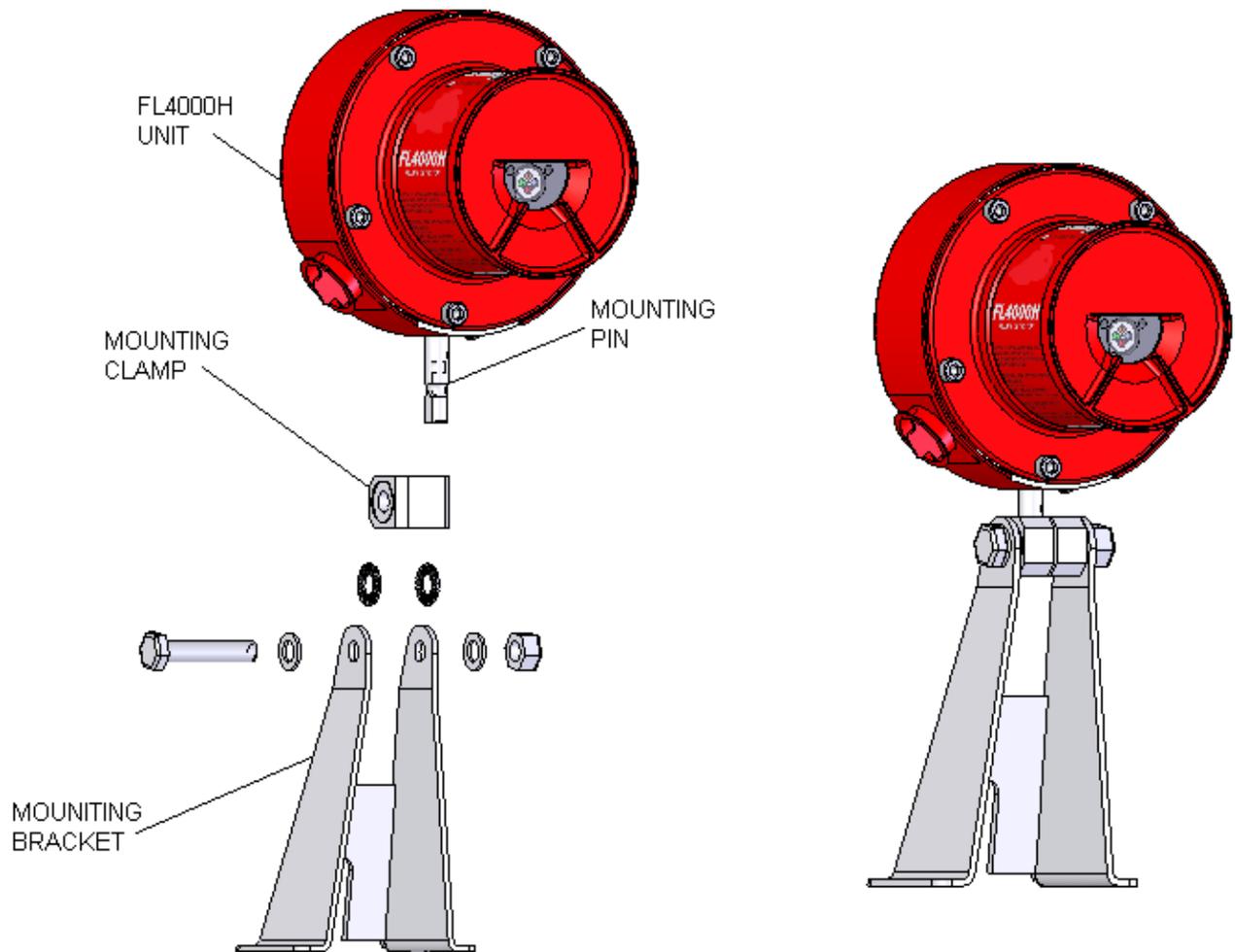


Abbildung 16: Montage und Installation des Detektors

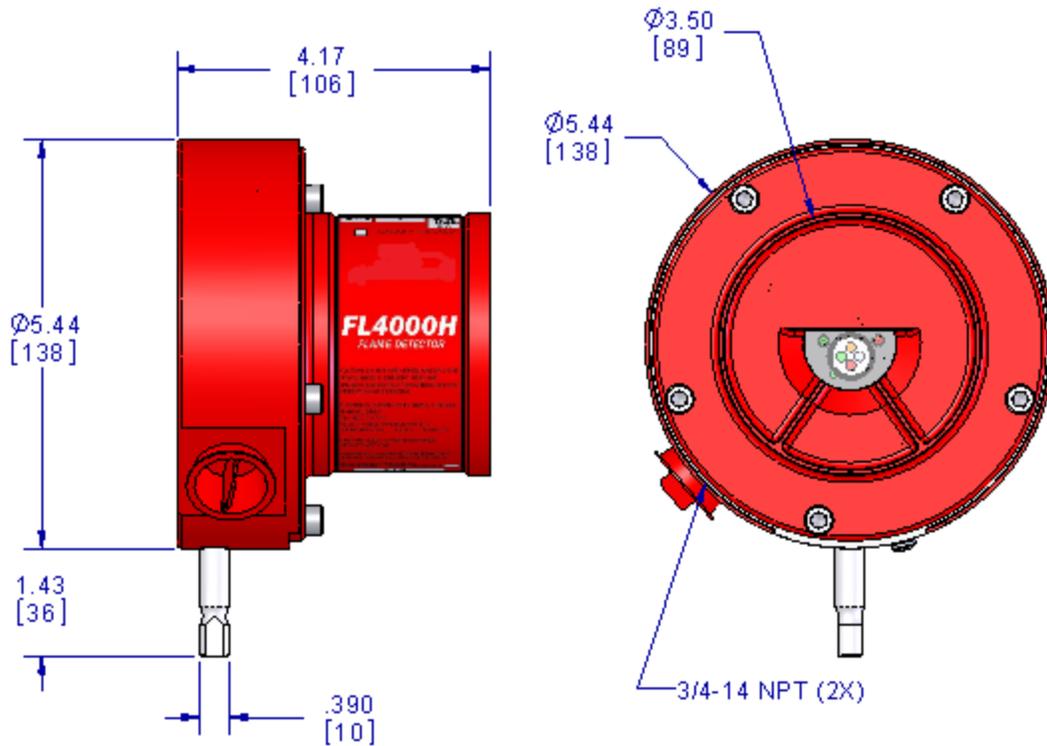


Abbildung 17: Maßzeichnung

3.6 Klemmenverbindungen

Alle Kabelverbindungen werden durch die NPT-Öffnungen mit einem Durchmesser von 1,9 cm ($\frac{3}{4}$ Zoll) im Basisgehäuse mit dem Klemmenblock hergestellt. Der Klemmenblock befindet sich im Basisgehäuseteil und ist geeignet für $2,08 \text{ mm}^2$ bis $0,33 \text{ mm}^2$ (14 bis 22 AWG) Litze oder Volldraht. Jeder Leiter muss wie in Abbildung 18 gezeigt abisoliert werden.

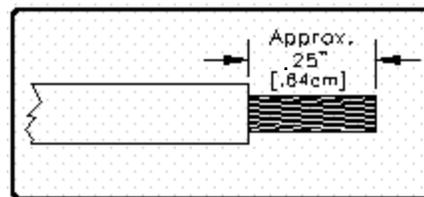


Abbildung 18: Abisolierlängen der Leiter

Zum Anschließen des Kabels an den Klemmenblock den Leiter in den Verbindungsbereich (Abbildung 20) einführen und die entsprechende Klemmschraube festziehen.

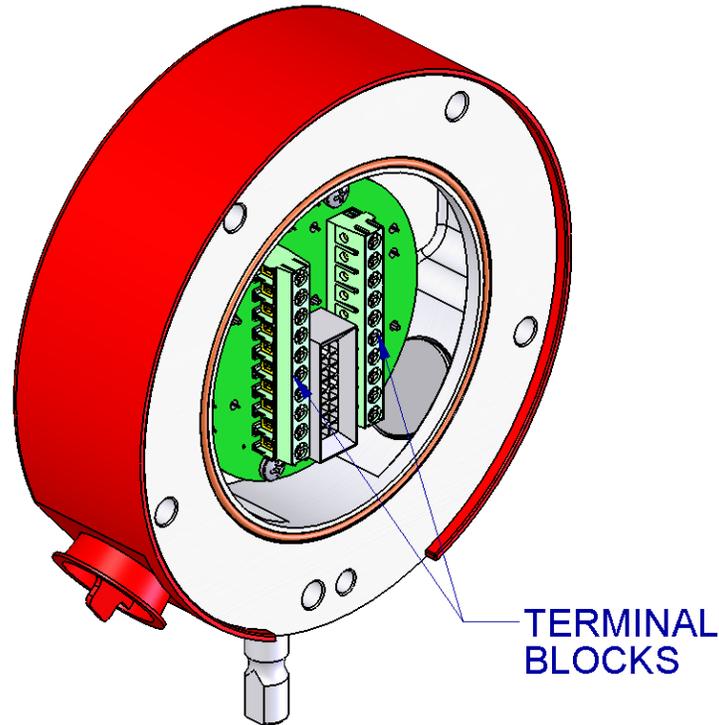


Abbildung 19: Basisgehäuse und Klemmenblöcke

Tabelle 7: Klemmenblockanschlüsse

Klemmenblock – P2	
Pin-Nr.	Beschreibung
10	WARN 2
9	WARN 1
8	WARN C
7	ALM C
6	ALM 1
5	ALM 2
4	RLY_10 (Relais-Reset)
3	COM2+/DATA2+
2	COM2-/DATA2-
1	CAL_ IO

Klemmenblock – P1	
Pin-Nr.	Beschreibung
1	FLT 2
2	FLT 1
3	FLT C
4	TEST_10 (Testmodus)
5	COM1+/DATA1+
6	COM1-/DATA1-
7	0 - 20 mA
8	+24 V _{In}
9	GND/COM
10	CHGND/CHASGND (Gehäusemasse)

Es gibt zwanzig mögliche Anschlussverbindungen.

Die Abschnitte 3.6.1, 3.6.2 und 3.6.4 enthalten eine Beschreibung und eine Spezifikation für alle Verbindungen.

3.6.1 Alarmrelais

Tabelle 8: Alarmrelaisanschlüsse

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Relais-Benutzereinstellungen	
			Normal abgefallen	Normal angezogen
P2	Term 5	ALM2	Alarm NO	Alarm NC
P2	Term 6	ALM1	Alarm NC	Alarm NO
P2	Term 7	ALMC	Alarm- Mittenkontakt	Alarm- Mittenkontakt

HINWEIS: NO = Normally Open (Arbeitskontakt); NC = Normally Closed (Ruhekontakt)

Beschreibung: Die Verbindung wird zum SPDT-ALARM-Relais (normal angezogenes, einpoliges Wechselrelais) hergestellt. Der ALARM-Ausgang ist um 0, 8, 10 oder 14 Sekunden verzögert. Diese Verzögerung kann über Modbus (RS-485) oder den vom Benutzer auswählbaren DIP-Schalter (Abschnitt 3.7) festgelegt werden. Beachten Sie, dass eine minimale zeitliche Verzögerung von 8 Sekunden angewendet werden kann, wenn die Flammenquelle innerhalb der Hälfte der festgelegten Verzögerungszeit ab Beginn des Feuers entfernt wird. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.7.1. Wenn der Wert über Modbus auf unter 8 Sekunden gesetzt wird, kann der Detektor einen Alarm auslösen, selbst wenn die Flamme innerhalb von 50 % der festgelegten Verzögerungszeit entfernt wird.

Der ALARM-Ausgang kann normal angezogen, normal abgefallen, selbthaltend oder nicht selbthaltend sein, und diese Optionen werden ebenfalls über Modbus oder einen DIP-Schalter festgelegt. Die Werte für den ALARM-Relaiskontakt sind 8 A bei 250 V AC und 8 A bei 30 V DC. Weitere Informationen zu allen Relaisverbindungen finden Sie in Abbildung 20.

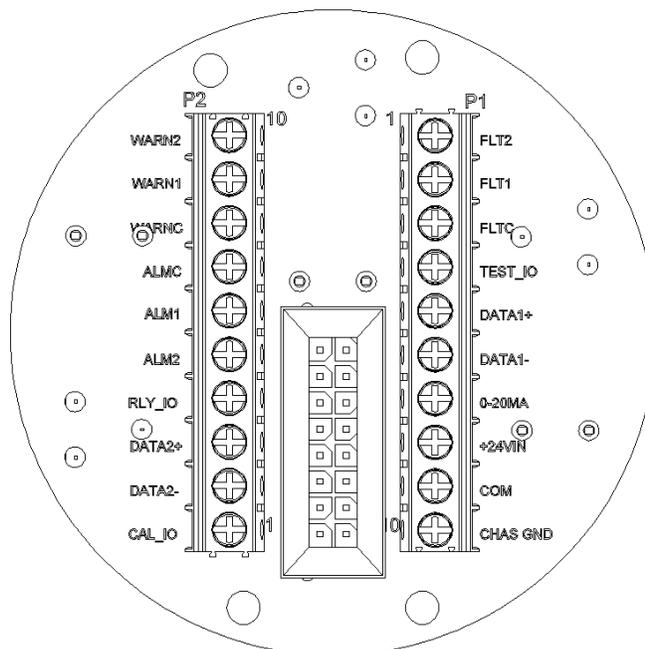


Abbildung 20: Klemmenverbindungen⁷

⁷ Informationen zu von ULC empfohlenen Kabeln finden Sie in Abbildung 5.

3.6.2 Warnrelais

Tabelle 9: Warnrelaisanschlüsse

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Relais-Benutzereinstellungen	
			Normal abgefallen	Normal angezogen
P2	Term 8	WARN C	Warn- Mittenkontakt	Warn- Mittenkontakt
P2	Term 9	WARN 1	Warn NC	Warn NO
P2	Term 10	WARN 2	Warn NO	Warn NC

HINWEIS: NO = Normally Open (Arbeitskontakt); NC = Normally Closed (Ruhekontakt)

Beschreibung: Diese Anschlüsse sind für das SPDT-WARN-Relais vorgesehen. Der WARN-Ausgang erfolgt auf dem FL4000H ohne Verzögerung. Der WARN-Ausgang kann normal angezogen, normal abgefallen, selbsthaltend oder nicht selbsthaltend sein. Diese Optionen werden ebenfalls über Modbus oder einen DIP-Schalter festgelegt (Abschnitt 3.7). Die Werte für den WARN-Relaiskontakt sind 8 A bei 250 V AC und 8 A bei 30 V DC.

Weitere Informationen zu allen Relaisverbindungen finden Sie in Abbildung 20.

3.6.3 Relaisschutz bei der Alarmverdrahtung

Induktive Lasten (Klingeln, Summer, Relais, Schaltschütze, Magnetventile usw.), die an die Alarm-, Warn- und Fehlerrelais angeschlossen sind, müssen wie in den Diagrammen in Abbildung 21 gezeigt angeklemt werden. Nicht angeklemmte induktive Lasten können Spannungsspitzen von über 1000 Volt verursachen. Spitzen in dieser Größenordnung können Fehlalarm und eventuell auch Schäden verursachen.

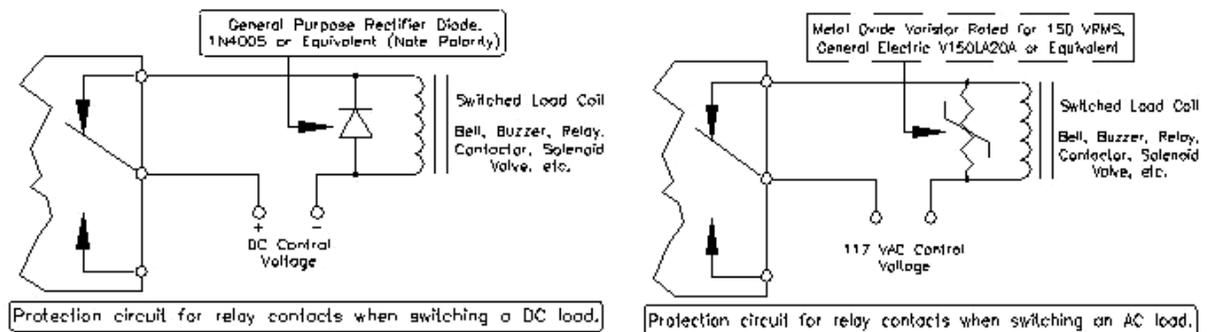


Abbildung 21: Relaiskontakte

Weitere Informationen zu allen Relaisverbindungen finden Sie in Abbildung 20.

3.6.4 Fehlerrelais

Tabelle 10: Fehlerrelaisanschlüsse

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Normal angezogen
P1	Term 1	FLT2	Störung NC
P1	Term 2	FLT1	Störung NO
P1	Term 3	FLTC	Fault-Mittenkontakt

HINWEIS: NO = Normally Open (Arbeitskontakt); NC = Normally Closed (Ruhekontakt)

Beschreibung: Diese Anschlüsse sind für das SPDT-FAULT-Relais vorgesehen. Die FAULT-Ausgangskonfiguration ist normal angezogen und nicht selbsthaltend. Diese Standardausgangskonfiguration kann nicht geändert werden.

Die FAULT-Schaltung wird bei der Time-out-Funktion, bei geringer Leistung bzw. Ausfall der Stromversorgung oder bei einer nicht bestandenen COPM-Prüfung aktiviert. Während dieser Zustände fallen die FAULT-Relais ab und das analoge Ausgangssignal sinkt für die Dauer der Störung (FAULT) auf 0 mA (2 mA für COPM-Störungen und 3,5 mA mit HART oder 1,25 mA mit HART mit aktivierten kleinen Strömen). Die Werte für den FAULT-Relaiskontakt sind 8 A bei 250 V AC und 8 A bei 30 V DC.

Weitere Informationen zu allen Relaisverbindungen finden Sie in Abbildung 20.

3.6.5 Anschluss für das Zurücksetzen des Alarms

Tabelle 11: Anschluss für das Zurücksetzen des Alarms

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Einstellung
P2	Term 4	RLY_IO	Relais-Reset

Wenn RESET aktiviert ist, wird ein selbsthaltender ALARM- und/oder WARN-Ausgang auf den ursprünglichen Zustand zurückgesetzt, wenn der Alarmzustand nicht mehr gültig ist. Schließen Sie für diese RESET-Funktion einen Kontakt eines SPST-Momentschalters (Arbeitskontakt) an P2 Anschluss 4 an, den anderen Kontakt an P1 Anschluss 9 (GND). Zum Aktivieren drücken Sie den Schalter und lassen ihn wieder los.

3.6.6 Anschluss für Testmodus

Tabelle 12: Anschluss für Testmodus

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Einstellung
P1	Term 4	TEST_IO	Prüfmodus

Wenn ein Kontakt eines SPST-Momentschalters (Arbeitskontakt) an P1 Anschluss 4 und der andere Kontakt an P1 Anschluss 9 (GND) angeschlossen wird, kann der Benutzer einen speziellen Prüfmodus für das Gerät aktivieren. Wenn der Schalter zuerst geschlossen wird, wird dieser Modus aktiviert und der FL4000H setzt den Ausgang auf 1,5 mA bzw. auf 3,5 mA mit HART und deaktivierten kleinen HART-Strömen (Bereitschaftsmodus). Dieser Wert bleibt bei Erkennung der Testlampe gleich. Die Relais sind nicht aktiviert. Wenn der Schalter ein zweites Mal geschlossen wird oder nach einer Zeit von ungefähr 3 Minuten wechselt das Gerät wieder in den normalen Betrieb.

HINWEIS: Wenn der Prüfmodus über einen Masseleiter aktiviert wird, löst die Testlampe nur einen „Bereit“-Zustand aus.

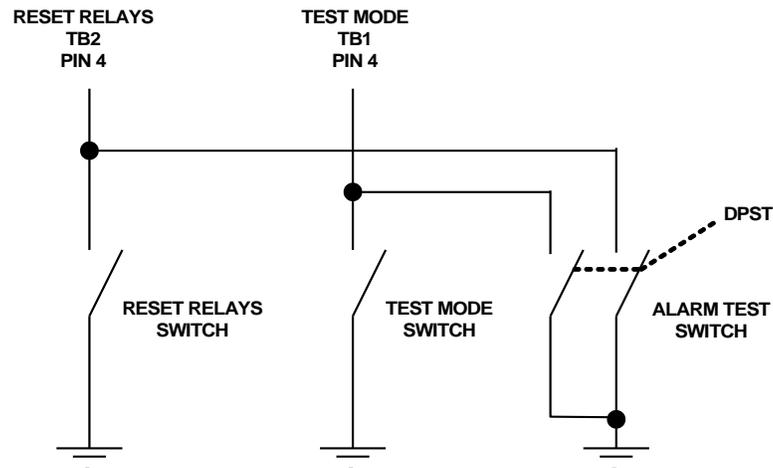
3.6.7 Alarmtestanschlüsse

Tabelle 13: Alarmtestanschlüsse

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Einstellung
P1	Term 4	TEST_IO	Prüfmodus
P2	Term 4	RLY_IO	Relais-Reset

Wenn ein Kontakt eines DPST-Momentschalters (Arbeitskontakt) gleichzeitig an P1-Anschluss 4 und P2-Anschluss 4 und der andere Kontakt an GND angeschlossen wird, kann der Benutzer einen Alarmtest durchführen (Abbildung 22). Wenn dieser Schalter für 0-14 Sekunden aktiviert wird, können, abhängig von den Einstellungen für die Alarmverzögerung, die Alarmausgänge des Flammendetektors getestet werden. Der Alarmtest aktiviert sowohl die WARN- und ALARM-Relaisausgänge als auch den entsprechenden analogen Ausgang. Der Flammendetektor bleibt in diesem Zustand, bis der Schalter deaktiviert wird oder nachdem drei Minuten vergangen sind.

HINWEIS: Selbsthaltende WARN- und/oder ALARM-Relais müssen manuell zurückgesetzt werden.



NOTE: ALL SWITCHES ARE MOMENTARY ON

Abbildung 22: Anschlussplan – Zurücksetzen von Relais, Testmodus und Alarmtest

3.6.8 Analogausgang

Tabelle 14: Analogausgangsanschluss

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Einstellung
P1	Term 7	0 bis 20 mA	Analogausgang

Der Ausgang mit 0-20 mA ist ein aktuelles Signal mit folgenden Entsprechungen:

Tabelle 15: Analogausgangswerte

Analogausgang	Dual-Modbus	HART (3,5 mA)	HART (1,25 mA)
Einschalten ⁸	0 bis 0,2 mA	3,5 mA	1,25 mA
FAULT-Signal	0 bis 0,2 mA	3,5 mA	1,25 mA
Prüfmodus	1,5 ± 0,2 mA	3,5 mA	1,5 mA
COPM-Störungssignal	2,0 ± 0,2 mA	3,5 mA	2,0 mA
Bereit-Signal	4,3 ± 0,2 mA	4,3 ± 0,2 mA	4,3 ± 0,2 mA
WARN-Signal	16,0 ± 0,2 mA	16,0 ± 0,2 mA	16,0 ± 0,2 mA
ALARM-Signal	20,0 ± 0,2 mA	20,0 ± 0,2 mA	20,0 ± 0,2 mA

Die maximale Last für den analogen Ausgang beträgt 600 Ω.

HINWEIS: Das COPM-Störungssignal kann werkseitig auch auf 0 mA gesetzt werden (nur ohne HART).

3.6.9 Kabelanforderungen

Bei Geräten mit einer Eingangsimpedanz von 250 Ω gelten die folgenden Maximallängen für Kabel (Schleifenwiderstand maximal 50 Ω):

Tabelle 16: Maximallängen für Kabel bei Eingängen mit 250 Ω

AWG	Fuß	Meter
14	9000	2750
16	5800	1770
18	3800	1160
20	2400	730
22	1700	520

3.6.10 Strom

Tabelle 17: Stromanschlüsse

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Einstellung
P1	Term 8	+24IN	+24 V _{In} (V DC)
P1	Term 9	GND	Masse (COM)

Tabelle 17 zeigt die Stromverbindungen für den FL4000H. Der Versorgungsspannungsbereich beträgt 20 bis 36 V DC am Detektor (Niederspannung wird bei 18,5 V DC ermittelt). Die folgenden Maximallängen für Kabel gelten für eine +24-V-Gleichstromversorgung (Schleifenwiderstand maximal 20 Ω):

Tabelle 18: Maximallängen für Kabel bei +24 V DC

AWG	Fuß	Meter
14	4500	1370
16	2340	715
18	1540	470
20	970	300
22	670	205

⁸ Der Einschaltmodus dauert genau 15 Sekunden.

3.6.11 Modbus-Ausgang (RS-485)

Tabelle 19: Modbus-Anschlüsse

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Einstellung
P1	Term 5	COM1+ (A)
P1	Term 6	COM1- (B)
P2	Term 2	COM2- (B)
P2	Term 3	COM2+ (A)

Tabelle 19 zeigt die Anschlüsse für den Modbus-Ausgang. Der Modbus-Anschluss wird zum Abfragen des Status oder zum Konfigurieren des Geräts verwendet. Ausführliche Informationen zum Modbus-Protokoll finden Sie im Abschnitt 4.0.

3.6.12 Gehäusemasse

Tabelle 20: Gehäusemasseanschluss

Klemmenblock (Terminal Block)	Anschlussstelle	Blockname	Einstellung
P1	Term 10	CHGND	Gehäusemasse

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb muss der FL4000H mit einem Kabel am Gehäuse geerdet werden. Tabelle 20 zeigt den Klemmenblock und die Anschlussstelle für den Gehäusemasseanschluss. Unterbleibt der Masseschluss, kann der Detektor anfälliger für Stöße, elektromagnetische Funktionsstörungen und letztlich Beschädigungen des Geräts sein.

3.7 Mit Schalter auswählbare Optionen

Alle Einstellungen des FL4000H werden über einen DIP-Schalter auf der Versorgungs-/Relaisplatine oder über Modbus (überschreibt Schaltereinstellungen) ausgewählt. Entfernen Sie zum Einstellen dieser Optionen den Detektorkopf von der Basisbaugruppe und suchen Sie den DIP-Schalter (Abbildung 23). Auf dem DIP-Schalter bedeutet ON/CLOSED (EIN/GESCHLOSSEN), dass der Schalter auf die mit ON oder CLOSED bezeichnete Seite (gegenüber der Seite OPEN (OFFEN)) gedrückt wird. OFF/OPEN (AUS/OFFEN) bedeutet, dass der Schalter auf die Seite mit der Zahl gedrückt wird, die der Schalterposition entspricht, oder auf die mit OPEN bezeichnete Seite. Die DIP-Schalter-Zuordnungen finden Sie in Tabelle 21. Näheres zu den Einstellungen für die WARN- und ALARM-Ausgänge finden Sie in Abschnitt 3.6

3.7.1 Zeitverzögerungseinstellungen

Die Einstellung der Zeitverzögerung über den DIP-Schalter gewährleistet, dass der FL4000H nicht in den ALARM-Modus (20 mA) wechselt, wenn die Flammenquelle innerhalb von 50 % der eingestellten Verzögerungszeit ab Beginn des Feuers entfernt wird. Nach dem Erkennen einer Flammenquelle wechselt das Gerät immer in den WARN-Modus (16 mA).

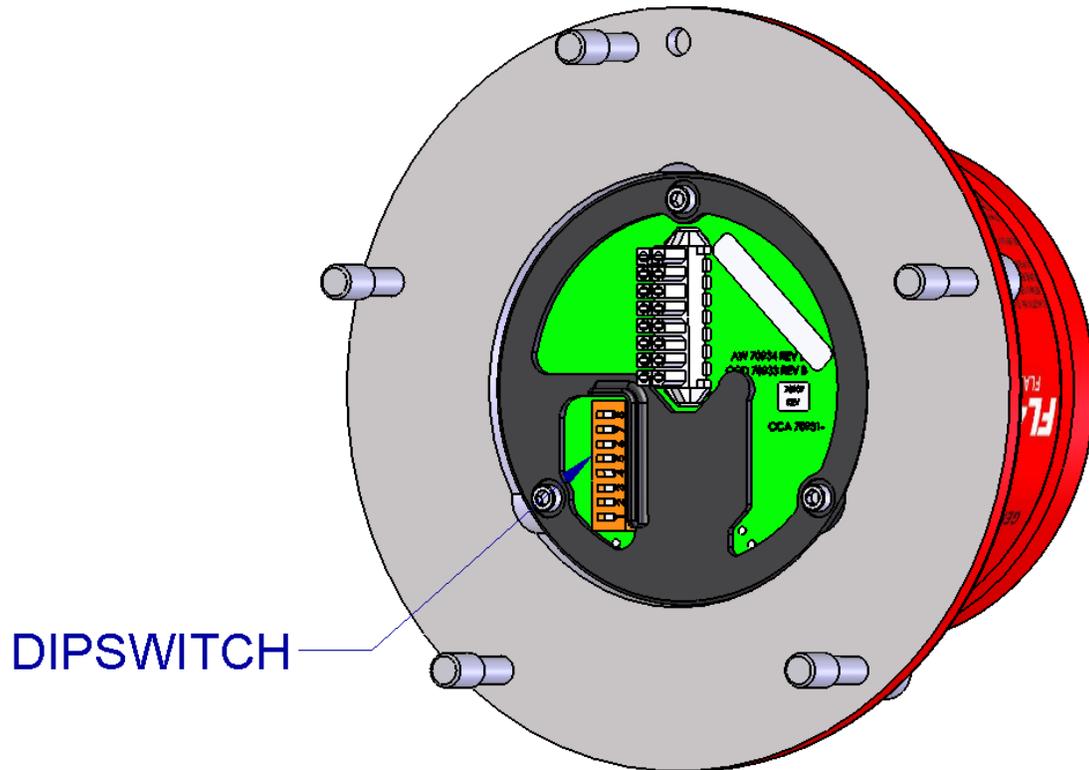


Abbildung 23: Lage des DIP-Schalters

Tabelle 21: DIP-Schalter-Optionen

#	Option	Ein/ Geschlossen	Aus/ Offen
1	Hohe Empfindlichkeit		1 und 2
2	Mittlere Empfindlichkeit	1	2
3	Niedrige Empfindlichkeit	2	1
4	Alarmzeitverzögerung 0 Sekunden	3 und 4	
5	Alarmzeitverzögerung 8 Sekunden	4	3
6	Alarmzeitverzögerung 10 Sekunden		3 und 4
7	Alarmzeitverzögerung 14 Sekunden	3	4
8	ALARM nicht selbsthaltend		5
9	ALARM selbsthaltend	5	
10	WARN nicht selbsthaltend		6
11	WARN selbsthaltend	6	
12	ALARM normal angezogen	7	
13	ALARM normal abgefallen		7
14	WARN normal angezogen	8	
15	WARN normal abgefallen		8

3.8 Einschalten des FL4000H

Nach dem Anschluss an eine 24-V-Gleichstromversorgung durchläuft das Gerät eine Einschaltverzögerung von ca. 15 Sekunden. Die rote und die grüne LED blinken abwechselnd, das Gerät gibt ein Analogsignal von 0 mA aus (3,5 mA mit HART oder 1,25 mA mit HART und aktivierten kleinen Strömen) und das Fehlerrelais befindet sich im Status Abgefallen. Wenn das Gerät mit angezogenen Relais konfiguriert ist, fallen die Relais für ca. 0,5 Sekunden ab. Nach der Einschaltsequenz wird die grüne LED abwechselnd für 5 Sekunden ein- und für 0,5 Sekunden ausgeschaltet, um den Bereitschaftsstatus anzugeben.

3.9 Erdung beim Einschalten für die Prüfleitung und die Reset-Leitung für das Relais

Während des Einschaltens erzwingt die Erdung der Reset-Leitung für das Relais für ca. 1 Sekunde die Rücksetzung der Modbus-Parameter beider Kanäle auf ihre Standardwerte: 19.200 Baud, Format 8-N-1 und Geräte-ID = 1.

Während des Einschaltens erzwingt die Erdung der Prüfleitung für ca. 1 Sekunde die Verwendung der DIP-Schalter-Einstellungen statt der im Flash-Speicher gespeicherten Einstellungen durch das Gerät. Diese Einstellungen betreffen den Relaisstatus Angezogen/Abgefallen, die Alarmverzögerung und die Empfindlichkeit des Geräts.

4.0 Modbus-Schnittstelle

4.1 Einführung

Der FL4000H bietet Kommunikation über das branchenübliche Modbus-Protokoll, indem er in einer typischen Master-Slave-Konfiguration als Slave-Gerät funktioniert. Nach Erhalt einer entsprechenden Anfrage vom Master antwortet der FL4000H mit einer wie unten beschrieben formatierten Meldung.

4.2 Kommunikationsadresse Slave

Die Kommunikationsadresse des FL4000H als Slave ist eine eindeutige ID, die im Modbus-Protokoll zur Identifizierung eines jeden Geräts an einem Modbus-Kommunikationsbus mit mehreren Stationen dient. Die Adresse kann Werte von 1 bis 247 annehmen. Der FL4000H verfügt über zwei Kommunikationskanäle. Jeder Kanal kann eine eigene Slave-Adresse haben. Die Standardeinstellung der Slave-Adresse eines jeden Kanals ist 1. Register 0x09 dient zur Änderung der Adresse für Kanal COM1 und Register 0x2F dient zur Änderung der Adresse für Kanal COM2.

4.3 Baudrate

Die Baudrate des FL4000H kann über die Modbus-Kommunikationsschnittstelle ausgewählt werden. Als Baudraten können 38.400, 19.200, 9.600, 4.800 oder 2.400 Bit pro Sekunde (b/s) ausgewählt werden. Die werkseitig eingestellte Baudrate beträgt 19.200 b/s. Register 0x0B dient zur Änderung der Baudrate für Kommunikationskanal 1 und Register 0x30 dient zur Änderung der Baudrate für Kommunikationskanal 2. Folgende Baudraten können ausgewählt werden:

Tabelle 22: Wählbare Baudraten

Modbus-Registerwert	Baudrate (b/s)
04	38.400
03	19.200
02	9.600
01	4.800
00	2.400

4.4 Datenformat

Das Datenformat kann über die Modbus-Kommunikationsschnittstelle ausgewählt werden. Das werkseitig eingestellte Datenformat ist 8-N-1. Register 0x0C dient zur Änderung des Datenformats für Kommunikationskanal 1 und Register 0x31 dient zur Änderung des Datenformats für Kommunikationskanal 2. Folgende Datenformate können ausgewählt werden:

Tabelle 23: Wählbare Datenformate

Modbus-Registerwert	Format	Datenbits	Parität	Stopp
00	8-N-1	8	Keine	1
01	8-E-1	8	Gerade	1
02	8-O-1	8	Ungerade	1
03	8-N-2	8	Keine	2

4.5 Unterstützte Funktionscodes

Der FL4000H unterstützt die folgenden Funktionscodes:

- Funktionscode 03 (Read Holding Registers, Lesen Haltereister) wird zum Lesen des Status des Slave-Geräts verwendet.
- Funktionscode 06 (Preset Single Register, Einzelnes Register voreinstellen) wird zum Schreiben eines Befehls für das Slave-Gerät verwendet.

4.6 Modbus-Lesestatusprotokoll (Abfrage/Antwort)

Ein Master-Gerät liest Register der FL4000H durch Senden einer 8-Byte-Meldung (Tabelle 24).

Tabelle 24: Modbus-Leseregisteranforderung

Byte	Modbus	Bereich	Referenziert für FL4000H
1.	Slave-Adresse	1-247* (Dezimal)	FL4000H ID (Adresse)
2.	Funktionscode	03	Read Holding Registers (Lesen Haltereister)
3.	Startadresse Hi	00	Von FL4000H nicht verwendet
4.	Startadresse Lo	00-44 (Hex)	FL4000H-Befehle
5.	Anzahl Register Hi	00	Von FL4000H nicht verwendet
6.	Anzahl Register Lo**	01 – 45 (Hex)	Anzahl 16-Bit-Register
7.	CRC Lo	00-FF (Hex)	CRC-Lo-Byte
8.	CRC Hi	00-FF (Hex)	CRC-Hi-Byte

* Adresse 0 ist für den Rundspruchmodus reserviert und wird derzeit nicht unterstützt.
 ** Maximal 69 Register können während eines einzigen Zeitblocks angefordert werden.

Nach Erhalt einer gültigen Leseregisteranforderung vom Master-Gerät antwortet der FL4000H mit einer Meldung (Tabelle 25). Wenn die Abfrage zu einem Fehler führt, erhält das Master-Gerät eine Ausnahmemeldung zurück (Abschnitt 4.8).

Tabelle 25: Modbus-Leseregisterantwort

Byte	Modbus	Bereich	Referenziert für FL4000H
1.	Slave-Adresse	1-247* (Dezimal)	FL4000H ID (Adresse)
2.	Funktionscode	03	Read Holding Registers (Lesen Haltereister)
3.	Byte-Zählung **	02 – 8A (Hex)	Anzahl Datenbytes (N ⁺)
4.	Daten Hi **	00-FF (Hex)	FL4000H Hi-Byte Statusdaten
5.	Daten Lo **	00-FF (Hex)	FL4000H Lo-Byte Statusdaten
:	:	:	:
:	:	:	:
N ⁺ +4	CRC Hi	00-FF (Hex)	CRC-Hi-Byte
N ⁺ +5	CRC Lo	00-FF (Hex)	CRC-Lo-Byte

* Adresse 0 ist für den Rundspruchmodus reserviert und wird derzeit nicht unterstützt.
 ** Byte-Zählung und Anzahl der zurückgegebenen Datenbytes hängen von der Anzahl der angeforderten Register ab.
 + N gibt die Anzahl der zurückgegebenen Datenbytes an.

4.7 Modbus-Schreibbefehlsprotokoll (Abfrage/Antwort)

Ein Master-Gerät beschreibt ein FL4000H-Register, indem es eine richtig formatierte 8-Byte-Meldung schickt (Tabelle 26).

Tabelle 26: Modbus-Schreibregisteranforderung

Byte	Modbus	Bereich	Referenziert für FL4000H
1.	Slave-Adresse	1-247* (Dezimal)	FL4000H ID (Adresse)
2.	Funktionscode	06	Preset Single Registers (Einzelne Register voreinstellen)
3.	Registeradresse Hi	00	Von FL4000H nicht verwendet
4.	Registeradresse Lo	00-FF (Hex)	FL4000H Registeradresse Lo Byte
5.	Voreinst. Daten Hi	00-03 (Hex)	FL4000H Hi-Byte Befehlsdaten
6.	Voreinst. Daten Lo	00-FF (Hex)	FL4000H Lo-Byte Befehlsdaten
7.	CRC Hi	00-FF (Hex)	CRC-Hi-Byte
8.	CRC Lo	00-FF (Hex)	CRC-Lo-Byte

* Adresse 0 ist für den Rundspruchmodus reserviert und wird derzeit nicht unterstützt.

Nach Erhalt einer gültigen Schreibregisteranforderung vom Master-Gerät antwortet der FL4000H mit einer Meldung (Tabelle 27). Wenn die Schreibanforderung zu einem Fehler führt, erhält das Master-Gerät eine Ausnahmemeldung zurück (Abschnitt 4.8).

Tabelle 27: Modbus-Schreibregisterantwort

Byte	Modbus	Bereich	Referenziert für FL4000H
1.	Slave-Adresse	1-247* (Dezimal)	FL4000H ID (Adresse)
2.	Funktionscode	06	Preset Single Registers (Einzelne Register voreinstellen)
3.	Registeradresse Hi	00	Von FL4000H nicht verwendet
4.	Registeradresse Lo	00-FF (Hex)	FL4000H Registeradresse Lo Byte
5.	Voreinst. Daten Hi	00-FF (Hex)	FL4000H Hi-Byte Befehlsdaten
6.	Voreinst. Daten Lo	00-FF (Hex)	FL4000H Lo-Byte Befehlsdaten
7.	CRC Hi	00-FF (Hex)	CRC-Hi-Byte
8.	CRC Lo	00-FF (Hex)	CRC-Lo-Byte

* Adresse 0 ist für den Rundspruchmodus reserviert und wird derzeit nicht unterstützt.

4.8 Ausnahmeantworten und Ausnahmecodes

4.8.1 Ausnahmeantwort

Bei normaler Kommunikation mit Abfrage und Antwort sendet das Master-Gerät eine Abfrage an den FL4000H. Der FL4000H erhält die Abfrage, bearbeitet die Anforderung und gibt dem Master-Gerät eine Antwort zurück. Eine abnormale Kommunikation zwischen den beiden Geräten führt zu einem von vier möglichen Ereignissen:

- Wenn der FL4000H die Abfrage wegen eines Kommunikationsfehlers nicht erhält, wird keine Antwort vom FL4000H zurückgesendet. Das Master-Gerät verarbeitet schließlich einen Timeout-Zustand für die Abfrage.
- Wenn der FL4000H die Abfrage erhält, aber einen Kommunikationsfehler (CRC usw.) feststellt, wird keine Antwort vom FL4000H zurückgesendet. Das Master-Gerät verarbeitet schließlich einen Timeout-Zustand für die Abfrage.

- Wenn der FL4000H die Abfrage ohne Kommunikationsfehler erhält, sie aber nicht innerhalb des beim Master eingestellten Zeitfensters beantworten kann, wird vom FL4000H keine Antwort zurückgesendet. Das Master-Gerät verarbeitet schließlich einen Timeout-Zustand für die Abfrage damit dieser Zustand nicht eintritt; die maximale Antwortzeit für den FL4000H beträgt 200 Millisekunden. Die Timeout-Einstellung des Masters muss deswegen auf 200 Millisekunden oder länger eingestellt werden.
- Wenn der FL4000H die Abfrage ohne Kommunikationsfehler erhält, sie aber wegen eines Lese- oder Schreibvorgangs auf einem nicht-existenten FL4000H-Befehlsregister nicht bearbeiten kann, sendet der FL4000H eine Ausnahmeantwort zurück und informiert den Master damit über den Fehler.

Die Ausnahmeantwortnachricht besitzt zwei Felder, die sie von einer normalen Antwort unterscheiden. Das erste ist der Funktionscode – Byte 2. Dieser Code lautet 0x83 für eine Leseausnahme und 0x86 für eine Schreibausnahme. Das zweite Unterscheidungsfeld ist der Ausnahmecode – Byte 3 (Abschnitt 4.8.2).

Außerdem ist die Länge der gesamten Ausnahmeantwort fünf Bytes statt der normalen Meldungslänge.

Tabelle 28: Ausnahmeantwort

Byte	Modbus	Bereich	Referenziert für FL4000H
1.	Slave-Adresse	1-247* (Dezimal)	FL4000H ID (Adresse)
2.	Funktionscode	83 oder 86 (Hex)	Preset Single Registers (Einzelne Register voreinstellen)
3.	Ausnahmecode	01 – 06 (Hex)	Entsprechender Ausnahmecode (siehe unten)
4.	CRC Hi	00-FF (Hex)	CRC-Hi-Byte
5.	CRC Lo	00-FF (Hex)	CRC-Lo-Byte

* Adresse 0 ist für den Rundspruchmodus reserviert und wird derzeit nicht unterstützt.

4.8.2 Ausnahmecode

Feld für Ausnahmecode: In einer normalen Antwort gibt der FL4000H im Antwortdatenfeld Daten und Status zurück. In einer Ausnahmeantwort sendet der FL4000H einen Ausnahmecode (mit einer Beschreibung des Zustands des FL4000H) im Datenfeld zurück. Die folgende Liste enthält die vom FL4000H unterstützten Ausnahmecodes:

Tabelle 29: Ausnahmecodes

Code	Name	Beschreibung
01	Unzulässige Funktion	Der in der Abfrage erhaltene Funktionscode ist keine zulässige Aktion für den FL4000H.
02	Unzulässige Datenadresse	Die in der Abfrage erhaltene Datenadresse ist keine zulässige Adresse für den FL4000H.
03	Unzulässiger Datenwert	Ein im Abfragedatenfeld enthaltener Wert ist kein zulässiger Wert für den FL4000H.
04	Reserviert	entfällt

4.9 Befehlsregisteradressen

Tabelle 30: Befehlsregisteradressen

Register adresse (Hex)	Parameter	Funktion	Datentyp	Datenbereich	Zugriff
0x0000	Analogausgang	0–20-mA-Ausgang	Numerischer Wert	0 – 65.535 (0-20,0 mA)	L
0x0001	Betriebsart	Anzeige- Betriebsmodus	Numerischer Wert	Tabelle 31	L
0x0002	Fehlerstatus	Vorliegenden Fehler anzeigen	Bitmap	Tabelle 32	L
0x0003	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x0004	Modellnummer	Modell-ID anzeigen	Numerischer Wert	3500	L
0x0005	Firmware-Version	Firmware-Versions-ID	Zwei ASCII-Zeichen	Das erste Zeichen ist ein Leerzeichen, das zweite ist: A, B, C, ...	L
0x0006	COPM-Störung	Zeigt einen COPM-Fehler an mindestens einem der Detektoren	Bitmap	Bit 7 ist 1 im Fall eines COPM-Fehlers, Bits 0, 1, 2 und 3 stehen für die Sensor-ID.	L
0x0007	Vorrang vor DIP-Schaltern	Verwendete Flash-Variablen haben beim Einschalten Vorrang vor den DIP-Schaltern	Bitmap	0 = Optionen werden vom DIP-Schalter gelesen, 1 steht für Flash	L/S
0x0008	Einheitenoptionen	Zeigt, welche Optionen konfiguriert sind	Numerischer Wert		L/S
0x0009	COM1-Adresse	Adressen auf Modbus-Kanal 1 einstellen/anzeigen	Numerischer Wert	1-247	L/S
0x000A	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x000B	COM1 Baudrate	Baudrate auf Modbus-Kanal 1 einstellen/anzeigen	Numerischer Wert	Tabelle 33	L/S
0x000C	COM1 Datenformat	Datenformat auf Modbus-Kanal 1 einstellen/anzeigen	Numerischer Wert	Tabelle 23	L/S
0x000D	COPM-Zähler Sensor 1	Anzahl von COPM-Fehlern an Sensor 1	Numerischer Wert	0 – 65.535	L

Register adresse (Hex)	Parameter	Funktion	Datentyp	Datenbereich	Zugriff
0x000E	COPM-Zähler Sensor 2	Anzahl von COPM-Fehlern an Sensor 2	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x000F	COPM-Zähler Sensor 3	Anzahl von COPM-Fehlern an Sensor 3	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0010	COPM-Zähler Sensor 4	Anzahl von COPM-Fehlern an Sensor 4	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0011	Relais zurücksetzen	Setzt selbsthaltende Alarm- und Warnrelais per Fernzugriff zurück	Numerischer Wert	1 = Relais zurücksetzen	S
0x0012	Alarmtest über Fernzugriff	Aktiviert Warn- und Alarmrelais	Numerischer Wert	1 = Alarmtest, 0 = getestet.	L/S
0x0013	COPM-Fehlerzähler löschen	COPM-Fehlerzähler auf null setzen.	Bitmap	Bit 1 = zurücksetzen	S
0x0014	Sensortemperatur	Temperatur in Grad Celsius	Numerischer Wert	-128... +128	L
0x0015 – 0x001C	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x001D	HART aktivieren / deaktivieren	HART aktivieren bzw. deaktivieren	Numerischer Wert	0 - deaktiviert 1 - aktiviert	L/S
0x001E – 0x001F	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x0020	Gesamtzahl Empfangsfehler COM1 oder COM2	Anzahl Empfangsfehler auf Benutzer-Modbus	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0021	Datenfehler	Anzahl unzulässiger Datenschreibfehler auf Benutzer-Modbus	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0022	Funktionscodefehler	Anzahl Funktionscodefehler auf Benutzer-Modbus	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0023	Startadressenfehler	Anzahl der Startregisteradressfehler	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0024	Gesamtzahl Empfangsfehler nur COM1	Gesamtzahl der auf Comm 1 empfangenen Kommunikationsfehler	Numerischer Wert	0 – 65.535	L

Register adresse (Hex)	Parameter	Funktion	Datentyp	Datenbereich	Zugriff
0x0025	CRC-LO-Fehler für seriellen Kanal	Anzahl CRC-LO-Fehler auf Benutzer-Modbuskanälen	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0026	CRC-HI-Fehler für seriellen Benutzerkanal	Anzahl CRC-HI-Fehler auf Benutzer-Modbuskanälen	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0027	Gesamtzahl Überlauffehler nur COM1	Gesamtzahl der auf Comm-Kanal 1 empfangenen Überlauffehler	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x0028	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x0029	Gesamtzahl Framing-Fehler COM1 und COM2	Gesamtzahl der auf Comm-Kanälen 1 und 2 empfangenen Framing-Fehler	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x002A-0x002C	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x002D	Serielle COM-Fehler löschen	Modbus-Kommunikationsfehler löschen	Numerischer Wert	1	S
0x002E	HART kleine Ströme	1,25 mA minimalen HART-Strom aktivieren / deaktivieren	Numerischer Wert	0 - deaktiviert 1 - aktiviert	L/S
0x002F	COM2-Adresse	Adressen auf Modbus-Kanal 2 einstellen/anzeigen	Numerischer Wert	1-247	L/S
0x0030	COM2 Baudrate	Baudrate auf Modbus-Kanal 2 einstellen/anzeigen	Numerischer Wert	Tabelle 33	L/S
0x0031	COM2 Datenformat	Datenformat auf Modbus-Kanal 2 einstellen/anzeigen	Numerischer Wert	Tabelle 34	L/S
0x0032 – 0x003E	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x003F	Leitungsspannung	Leitungseingangsspannung * 10.0	Numerischer Wert * 10	50 – 360	L
0x0040 – 0x0046	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x0047	Echtzeituhr (RTC) – Jahr, Monat	Jahr und Monat von RTC lesen/einstellen	Numerischer Wert	1-99 Jahr, 1-12 Monat	L/S
0x0048	Echtzeituhr Tag, Stunde	Tag und Stunde von RTC lesen/einstellen	Numerischer Wert	1-31 Tag, 0-23 Stunde	L/S

Register adresse (Hex)	Parameter	Funktion	Datentyp	Datenbereich	Zugriff
0x0049	Echtzeituhr Minute, Sekunde	Minute und Sekunde von RTC lesen/einstellen	Numerischer Wert	0 - 59 Minuten 0 - 59 Sekunden	L/S
0x004A – 0x0059	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x005A	TESTLAMPEN-Prüfmodus	TESTLAMPEN-Prüfmodus einstellen / zurücksetzen. 0 = Normalmodus. 1 = Prüfmodus.	Numerischer Wert	0 – 1	L/S
0x005B	Alarm- verzögerung	Alarmverzögerung lesen / einstellen	Numerischer Wert	0 - 30	L/S
0x005C – 0x0090	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x009A	Strom-aus/ein- Bitschalter	Zurücksetzen der Zeit, nachdem Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wurde	Numerischer Wert	0 = Zeit nicht zurück-gesetzt, 1 = Zeit zurückgesetzt	L
0x009B – 0x009F	Reserviert	Unz.	Unz.	Unz.	Unz.
0x00A0	Ereignisindex	Index der protokollierten Ereignisse	Numerischer Wert	0-9	L/S
0x00A1	Laufzeit Hi	Laufzeit-Hi für Warnereignis-protokolleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00A2	Laufzeit Low	Laufzeit-Low für Warnereignis-protokolleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00A3	Taktzeit Hi	Hohes Byte = Jahr, niedriges Byte Monat: Warnungstaktzeit	Numerischer Wert	1-99 Jahr, 1-12 Monat	L
0x00A4	Taktzeit Mid	Hohes Byte = Tag, niedriges Byte Stunde: Warnungstaktzeit	Numerischer Wert	1-31 Tag, 0-23 Stunde	L
0x00A5	Taktzeit Low	Hohes Byte = Minute, niedriges Byte Sekunde: Warnungstaktzeit	Numerischer Wert	0 - 59 Minuten 0 - 59 Sekunden	L
0x00A6	Reserviert	Reserviert	Numerischer Wert	0	L
0x00A7	Reserviert	Reserviert	Numerischer Wert	0	L

Register adresse (Hex)	Parameter	Funktion	Datentyp	Datenbereich	Zugriff
0x00A8	Warnereignis- anzahl	Gesamtzahl der Warnereignisse	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00A9	Laufzeit Hi	Laufzeit-High für Alarmereignisproto- kollleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00AA	Laufzeit Low	Laufzeit-Low für Alarmereignisproto- kollleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00AB	Taktzeit Hi	Hohes Byte = Jahr, niedriges Byte Monat: Alarmtaktzeit	Numerischer Wert	1-99 Jahr, 1-12 Monat	L
0x00AC	Taktzeit Mid	Hohes Byte = Tag, niedriges Byte Stunde: Alarmtaktzeit	Numerischer Wert	1-31 Tag, 0-23 Stunde	L
0x00AD	Taktzeit Low	Hohes Byte = Minute, niedriges Byte Sekunde: Alarmtaktzeit	Numerischer Wert	0 - 59 Minuten 0 - 59 Sekunden	L
0x00AE	Reserviert	Reserviert	Numerischer Wert	0	L
0x00AF	Reserviert	Reserviert	Numerischer Wert	0	L
0x00B0	Alarmereignis- anzahl	Gesamtzahl der Alarmereignisse	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00B1	Laufzeit Hi	Laufzeit-High für Fehlerereignis- protokollleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00B2	Laufzeit Low	Laufzeit-Low für Fehlerereignis- protokollleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00B3	Taktzeit Hi	Hohes Byte = Jahr, niedriges Byte Monat: Fehlertaktzeit	Numerischer Wert	1-99 Jahr, 1-12 Monat	L
0x00B4	Taktzeit Mid	Hohes Byte = Tag, niedriges Byte Stunde: Fehlertaktzeit	Numerischer Wert	1-31 Tag, 0-23 Stunde	L
0x00B5	Taktzeit Low	Hohes Byte = Minute, niedriges Byte Sekunde: Fehlertaktzeit	Numerischer Wert	0 - 59 Minuten 0 - 59 Sekunden	L
0x00B6	Fehlercode	Siehe Tabelle 32	Numerischer Wert	0	L
0x00B7	Reserviert	Reserviert	Numerischer Wert	0	L

Register adresse (Hex)	Parameter	Funktion	Datentyp	Datenbereich	Zugriff
0x00B8	Fehlerereignisanzahl	Gesamtzahl der Fehlerereignisse	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00BA	Laufzeit Hi	Laufzeit-High für Wartungsereignisprotokolleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00BB	Laufzeit Low	Laufzeit-Low für Wartungsereignisprotokolleinträge	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00BC	Taktzeit Hi	Hohes Byte = Jahr, niedriges Byte Monat: Wartungstaktzeit	Numerischer Wert	1-99 Jahr, 1-12 Monat	L
0x00BD	Taktzeit Mid	Hohes Byte = Tag, niedriges Byte Stunde: Wartungstaktzeit	Numerischer Wert	1-31 Tag, 0-23 Stunde	L
0x00BE	Taktzeit Low	Hohes Byte = Minute, niedriges Byte Sekunde: Wartungstaktzeit	Numerischer Wert	0 - 59 Minuten 0 - 59 Sekunden	L
0x00BF	Reserviert	Reserviert	Numerischer Wert	0	L
0x00C0	Wartungsereignisanzahl	Gesamtzahl der Wartungsereignisse	Numerischer Wert	0 – 65.535	L
0x00C1	Ereigniszähler zurücksetzen	Alle Ereigniszähler auf null zurücksetzen	Numerischer Wert	0 – 65.535	S

4.10 Einzelheiten zum Befehlsregister

Die folgenden Abschnitte enthalten eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Modbus-Befehlsregister.

4.10.1 Analog (0x0000)

Ein Lesevorgang gibt einen Wert zurück, der proportional zum 0-20-mA-Ausgangsstrom ist. Der Wert entspricht einer Skalierung von 0 bis 65.535 dezimal.

4.10.2 Betriebsmodus (0x0001)

Ein Lesevorgang gibt den aktuellen Modus des FL4000H zurück. Ein Schreibvorgang ändert den Modus in den angeforderten Modus.

HINWEIS: Ein Ausnahmecode 03 (unzulässiger Datenwert) wird zurückgegeben, wenn ein unzulässiger Schreibvorgang angefordert wird.

Tabelle 31: Statusmodus-Werte

Modus	Dezimalwert
Einschaltverzögerung	1
Nur Warnung nicht selbthaltend	2
Warnung und Alarm, nicht selbthaltend	3
Nur Warnung selbthaltend, Alarm aus	4
Nur Alarm selbthaltend	5
Warnung und Alarm selbthaltend	6
Status „Bereit“	7
Alarmtest	10
COPM-Störung erkannt	11
Warnung selbthaltend, Alarm nicht selbthaltend, Alarm Ein	12
TESTLAMPEN-Zyklus	13
TESTLAMPEN-Zyklus – Feuer	14

4.10.3 (Register 0x0002) Status / Fehler

Ein Lesevorgang gibt die auftretenden Fehler zurück, die nach Bit-Position angegeben werden. Tabelle 32 zeigt den über Modbus-Register 2 zurückgegebenen Fehlercode:

Tabelle 32: Modbus Fehlercodes

Funktion	Bit-Position
COPM	3
Spannung zu niedrig	4
Datenflash-Prüfsumme	6
Codeflash-Prüfsumme	7
Relais-Reset-Kurzschluss	15

HINWEIS: Bits werden auf „1“ gesetzt, wenn Fehler auftreten.

4.10.4 Gerätetyp (0x0004)

Ein Lesevorgang liefert die Modbus-Identifikationsnummer des FL4000H. Die Identifikationsnummer des FL4000H ist 3500.

4.10.5 Software-Revision (0x0005)

Ein Lesevorgang gibt die Software-Revision des FL4000H in zwei ASCII-Zeichen zurück.

4.10.6 COPM-Störung (0x0006)

Ein Lesevorgang gibt die Art der COPM-Störung zurück. Sie liegt entweder an einer Verdeckung des Fensters oder an einer Fehlfunktion des Detektors. Das Reinigen des Fensters oder die Entfernung des Hindernisses kann eine COPM-Störung wegen einer Verdeckung des Fensters beheben.

- Bit 7 ist 1, wenn eine COPM-Störung vorliegt
- Bits 0, 1, 2 oder 3 geben an, bei welchem der Detektoren eine Störung vorliegt.

4.10.7 DIP-Schalter-Überschreibung (0x0007)

Ein Lesevorgang gibt den Status des DIP-Schalter-Überschreib-Bits an. Ein Schreibbefehl ändert den Status des Bits (Abbildung 24). Wenn das DIP-Schalter-Überschreib-Bit aktiviert ist, werden die Optionen für die Funktionen Detektorempfindlichkeit, Relaisverzögerung, selbsthaltendes/nicht selbsthaltendes Relais und angezogenes/abgefallenes Relais von den im FLASH gespeicherten Daten gesteuert und nicht mehr vom achtstelligen DIP-Schalter. Wenn das DIP-Schalter-Überschreib-Bit deaktiviert ist, werden die Optionen vom achtstelligen DIP-Schalter gesteuert. Das Überschreib-Bit befindet sich im LSB des niedrigen Datenbyte, und das hohe Datenbyte wird nicht verwendet.

- Bit = 1, Aktiviert: Vom FLASH konfiguriert
- Bit = 0, Deaktiviert: Vom DIP-Schalter konfiguriert

HINWEIS: Durch Erdung des TEST-Eingangs während der ersten Sekunde des Einschaltzyklus aktiviert der FL4000H das Überschreiben der DIP-Schalter und lässt die achtstelligen DIP-Schalter-Einstellungen wirksam werden. Das DIP-Schalter-Überschreib-Bit wird nach ungefähr einer Sekunde auf null gesetzt; danach kann dieser Eingang von der Erde getrennt werden.

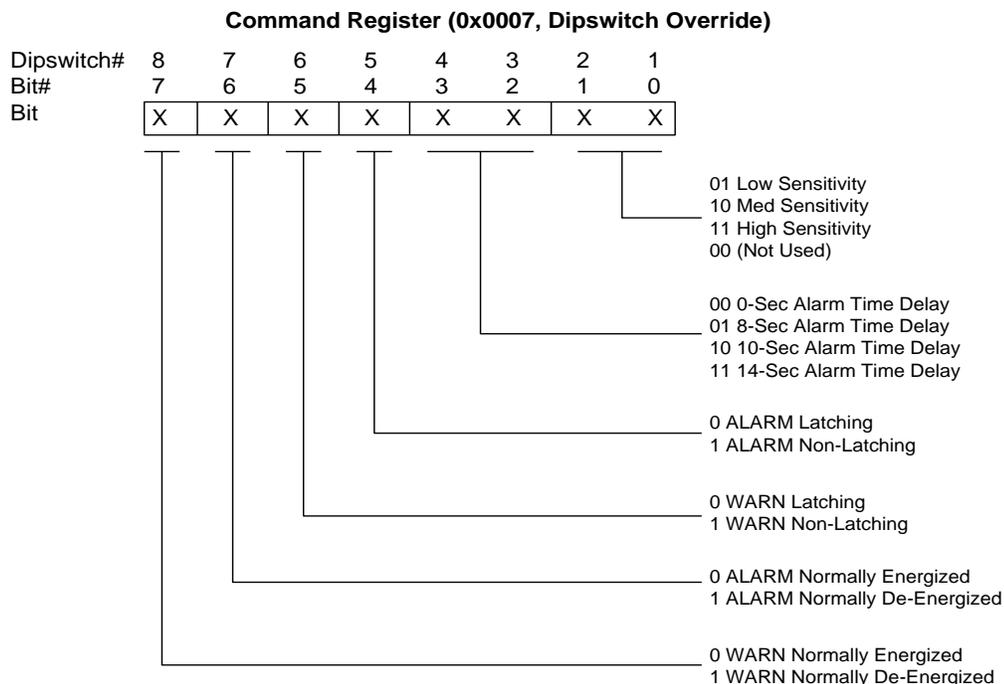


Abbildung 24: Befehlsregister

4.10.8 Optionen (0x0008)

Ein Lesevorgang gibt den Status der Einstellungen für die Funktionen Detektorempfindlichkeit, Relaisverzögerung, selbsthaltendes/nicht selbsthaltendes Relais und angezogenes/abgefallenes Relais zurück, entweder vom DIP-Schalter für die Optionen oder vom FLASH, abhängig von der oben aufgeführten Einstellung für das DIP-Schalter-Überschreib-Bits. Ein Schreibbefehl ändert die FLASH-Einstellungen nur, wenn das DIP-Schalter-Überschreib-Bit aktiviert ist. Die Bits 0 bis 7 im Register entsprechen direkt den DIP-Schaltern 1 bis 8 in Tabelle 21.

HINWEIS: Beim Schreiben ins Register 0x005B wird der Verzögerungswert verändert, aber Bits 2 und 3 in Register 8 sind nicht betroffen. Wenn dann ins Register 0x0008 geschrieben wird, wird das Register 0x005B zurückgesetzt, wenn die Bits von ihrem vorherigen Wert abweichen. Wenn Sie die Verzögerung über Register 0x005B einstellen möchten, müssen Bits 2 und 3 von Register 0x0008 immer als 11 geschrieben werden.

AUSNAHME: Wenn versucht wird, die FLASH-Optionen zu ändern, während das DIP-Schalter-Überschreib-Bit deaktiviert ist, gibt das Gerät den Ausnahmecode 03 (unzulässiger Datenwert) zurück.

4.10.9 COM1-Adresse (0x0009)

Ein Lesevorgang liefert die aktuelle Adresse von Com1. Ein Schreibbefehl ändert die Adresse in die angeforderte Adresse. Gültige Adressen sind 1 – 247 dezimal. **Die werkseitige Voreinstellung ist 1.**

HINWEIS: Wenn die Adresse nicht im zulässigen Bereich ist, wird ein unzulässiger Datenwert (03) zurückgegeben. Durch Erdung des RESET-Eingangs während der ersten Sekunde des Einschalt-Zyklus nimmt die FL4000H-Adresse den Standardwert 1 an. Die Adresse wird auf den Standardwert 1 eingestellt, wenn die roten und grünen LEDs nach ungefähr einer Sekunde abwechselnd blinken. Danach kann der RESET-Eingang von der Erde getrennt werden.

4.10.10 COM1-Baudrate (0x000B)

Ein Lesevorgang liefert die aktuelle Baudrate des COM1-Kanals. Ein Schreibbefehl ändert die Baudrate in die angeforderte Baudrate. Zulässige Einstellungen sind in Tabelle 33 dargestellt. **Die werkseitige Voreinstellung ist 19.200 Baud.**

Tabelle 33: Com1-Baudrate

Baudrate	Wert	Zugriff
2.400	0	Lesen / Schreiben
4.800	1	Lesen / Schreiben
9.600	2	Lesen / Schreiben
19.200	3	Lesen / Schreiben
38.400	4	Lesen / Schreiben

HINWEIS: Wenn die Baudrate nicht im zulässigen Bereich ist, wird ein unzulässiger Datenwert (03) zurückgegeben. Durch Erdung des RESET-Eingangs während der ersten Sekunde des Einschalt-Zyklus nimmt die FL4000H-Baudrate den Standardwert 19.200 an. Die Baudrate wird auf den Standardwert 19.200 eingestellt, wenn die roten und grünen LEDs nach ungefähr einer Sekunde abwechselnd blinken. Danach kann der RESET-Eingang von der Erde getrennt werden.

4.10.11 COM1-Datenformat (0x000C)

Ein Lesevorgang liefert das aktuelle Datenformat des COM1-Kanals. Ein Schreibbefehl ändert das Datenformat in die angeforderten Werte. Zulässige Einstellungen sind in Tabelle 34 dargestellt. Das Standardformat ist 8-N-1.

Tabelle 34: Wählbare Datenformate

Format	Parität	Stopp	Datenbits	Wert	Zugriff
8-N-1	Keine	1	8	0	Lesen / Schreiben
8-E-1	Gerade	1	8	1	Lesen / Schreiben
8-O-1	Ungerade	1	8	2	Lesen / Schreiben
8-N-2	Keine	2	8	3	Lesen / Schreiben

HINWEIS: Wenn das Datenformat nicht im zulässigen Bereich ist, wird ein unzulässiger Datenwert (03) zurückgegeben. Durch Erdung des RESET-Eingangs während der ersten Sekunde des Einschalt-Zyklus nimmt das FL4000H-Datenformat den Standardwert 8-N-1 an. Das Datenformat wird auf den Standardwert 8-N-1 eingestellt, wenn die roten und grünen LEDs nach ungefähr einer Sekunde abwechselnd blinken. Danach kann der RESET-Eingang von der Erde getrennt werden.

4.10.12 COPM-Zähler Sensor 1 (0x000D)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl von COPM-Störungen zurück, die an Sensor 1 des FL4000H ausgetreten sind. Abschnitt 2.4.2 enthält nähere Informationen über COPM und Abschnitt 6.0 enthält Tipps zur Fehlerbehebung.

4.10.13 COPM-Zähler Sensor 2 (0x000E)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl von COPM-Störungen zurück, die an Sensor 2 des FL4000H ausgetreten sind. Abschnitt 2.4.2 enthält nähere Informationen über COPM und Abschnitt 6.0 enthält Tipps zur Fehlerbehebung.

4.10.14 COPM-Zähler Sensor 3 (0x000F)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl von COPM-Störungen zurück, die an Sensor 3 des FL4000H ausgetreten sind. Abschnitt 2.4.2 enthält nähere Informationen über COPM und Abschnitt 6.0 enthält Tipps zur Fehlerbehebung.

4.10.15 COPM-Zähler Sensor 4 (0x0010)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl von COPM-Störungen zurück, die an Sensor 4 des FL4000H ausgetreten sind. Abschnitt 2.4.2 enthält nähere Informationen über COPM und Abschnitt 6.0 enthält Tipps zur Fehlerbehebung.

4.10.16 Rückstellung per Fernzugriff (0x0011)

Durch Schreiben einer 1 ins Register wird die Funktion für das Zurücksetzen über Fernzugriff aktiviert und die Alarm- und Warnrelais dadurch zurückgesetzt. Diese Funktion ist vorübergehend aktiv und wird nach der Verwendung automatisch zurückgesetzt.

4.10.17 Alarmtest per Fernzugriff (0x0012)

Durch Schreiben einer 1 ins Register wird die Alarmtestfunktion per Fernzugriff aktiviert und die Alarm- und Warnrelais dadurch aktiviert. Außerdem aktiviert die Funktion auch die entsprechende LED-Sequenz und den Analogausgang. Nach Beendigung des Tests muss eine Null ins Register geschrieben werden, um den Alarmtest abzuschließen. Wenn die Relais selbsthaltend konfiguriert sind, siehe Abschnitt 4.10.16 zum Zurücksetzen der Relais und des Alarmzustands.

4.10.18 COPM-Störungen löschen (0x0013)

Durch Schreiben einer 1 ins Register wird die COPM-Störungs-Löschfunktion aktiviert und alle Detektorfehlerzähler zurückgesetzt.

4.10.19 Sensortemperatúrausgang (0x0014)

Ein Lesevorgang in diesem Register gibt die Sensortemperatur in Grad Celsius zurück. Sie kann zwischen -128 und +128 liegen.

4.10.20 HART aktivieren / deaktivieren (0x001D)

Mit diesem Befehl wird HART aktiviert oder deaktiviert. „0“ dient zum Deaktivieren und „1“ zum Aktivieren.

4.10.21 Gesamtzahl der Empfangsfehler – COM1 oder COM2 (0x0020)

Ein Lesevorgang gibt die Gesamtzahl der Kanal-Empfangsfehler des FL4000H auf Modbus COM1 oder COM2 zurück. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne. Die Gesamtzahl der Fehler ist die Summe aller Kommunikationsfehler.

4.10.22 Datenfehler – COM1 und COM2 (0x0021)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl unzulässiger Datenschreibfehler auf Benutzer-Modbus zurück. Bei diesen Fehlern liegt der geschriebene Wert außerhalb des zulässigen Bereichs. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

4.10.23 Funktionscode-Fehler COM1 und COM2 (0x0022)

Ein Lesevorgang gibt die Gesamtzahl der am Slave-Gerät aufgetretenen Modbus COM1- und COM2-Funktionscode-Fehler an. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

4.10.24 Startregisteradressfehler (0x0023)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl der Startregisteradressfehler zurück. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

4.10.25 Gesamtzahl der Empfangsfehler – nur COM1 (0x0024)

Ein Lesevorgang gibt die Gesamtzahl der Modbus COM1-Empfangsfehler des FL4000H zurück. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

4.10.26 CRC-Fehler Low – COM1 und COM2 (0x0025)

Ein Lesevorgang gibt die Gesamtzahl der CRC-Low-Byte-Fehler auf COM1 oder COM2 des FL4000H zurück. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

4.10.27 CRC-Fehler Hi – COM1 und COM2 (0x0026)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl der CRC-Hi-Byte-Fehler an, die am FL4000H auf COM1 und COM2 aufgetreten sind. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

4.10.28 Gesamtzahl der Überlauffehler – nur COM1 (0x0027)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl der COM1-Überlauffehler an, die am FL4000H aufgetreten sind. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

HINWEIS: Ein Überlauffehler tritt auf, wenn ein nachfolgend empfangenes Datenbyte ein früheres unverarbeitetes Datenbyte überschreibt. Infolgedessen ist eines der empfangenen Datenbytes beschädigt.

4.10.29 Gesamtzahl der Framing-Fehler – COM1 und COM2 (0x0029)

Ein Lesevorgang gibt die Anzahl der Comm-1- und Comm-2-Framing-Fehler an, die am FL4000H aufgetreten sind. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne.

4.10.30 Kommunikationsfehler löschen (0x002D)

Ein Lesevorgang gibt die Gesamtzahl der Modbus-Kommunikationsfehler zurück. Die maximale Anzahl beträgt 65.535, anschließend schaltet der Zähler auf null zurück und beginnt von vorne. Ein Schreibvorgang setzt diesen Wert auf null zurück. Nur ein Schreibvorgang mit dem Wert „0“ ist in diesem Register zulässig.

4.10.31 Kleine HART-Ströme aktivieren / deaktivieren (0x002E)

Normalerweise geht der Analogausgangsstrom im HART-Modus nicht unter 3,5 mA und im Register 0x2E steht 0. Wenn der Wert 1 ins Register 0x2E geschrieben wird, wird der minimale HART-Strom 1,25 mA. Dadurch können verschiedene Betriebsmodi unterschieden werden, die einen Ausgangsstrom unter 3,5 mA haben.

4.10.32 COM2-Adresse (0x002F)

Ein Lesevorgang gibt die COM2-Adresse des FL4000H zurück. Ein Schreibvorgang ändert die Adresse in die angeforderte Nummer. Der Adressbereich liegt zwischen 1 und 247 (01 bis F7 Hex). Nach der Änderung der Adresse des FL4000H muss das Steuer- oder Master-Gerät seine Abfrageadresse entsprechen ändern, um wieder mit dem FL4000H kommunizieren zu können.

HINWEIS: Durch Erdung des RESET-Eingangs während des Einschaltzyklus (ca. 10 Sekunden) wird die Adresse des FL4000H auf den Standardwert 1 eingestellt.

4.10.33 COM2-Baudrate (0x0030)

Ein Lesevorgang gibt die COM2-Baudrate des FL4000H zurück. Ein Schreibbefehl ändert die Baudrate auf das angeforderte Maß. Nach der Änderung der Baudrate des FL4000H muss das Steuer- oder Master-Gerät seine Baudrate entsprechend ändern, um wieder mit dem FL4000H kommunizieren zu können.

HINWEIS: Durch Erdung des RESET-Eingangs während des Einschaltzyklus (ca. 10 Sekunden) wird die Baudrate des FL4000H auf den Standardwert 19.200 eingestellt. Zulässige Einstellungen finden Sie in Tabelle 33

4.10.34 COM2-Datenformat (0x0031)

Ein Lesevorgang gibt das COM2-Datenformat des FL4000H zurück. Ein Schreibvorgang ändert das Datenformat in das angeforderte Format. Nach der Änderung des Datenformats des FL4000H muss das Steuer- oder Master-Gerät sein Datenformat entsprechend ändern, um wieder mit dem FL4000H kommunizieren zu können.

HINWEIS: Durch Erdung des RESET-Eingangs während des Einschaltzyklus (ca. 10 Sekunden) wird das Datenformat des FL4000H auf den Standardwert 8-N-1 eingestellt. Zulässige Einstellungen sind in Tabelle 33 dargestellt.

4.10.35 Jahr und Monat der Echtzeituhr einstellen / lesen (0x0047)

Wird zum Lesen/Schreiben der Echtzeituhr verwendet. Das hohe Byte ist das Jahr minus 2000. Das niedrige Byte ist ein Wert zwischen 1 und 12.

4.10.36 Tag und Stunde der Echtzeituhr einstellen / lesen (0x0048)

Wird zum Lesen/Schreiben der Echtzeituhr verwendet. Das hohe Byte ist der Tag im Monat zwischen 1 und 31. Das niedrige Byte ist die Stunde zwischen 0 und 23.

4.10.37 Minute und Sekunde der Echtzeituhr einstellen / lesen (0x0049)

Wird zum Lesen/Schreiben der Echtzeituhr verwendet. Das hohe Byte ist die Minute zwischen 0 und 59, und das niedrige Byte sind die Sekunden zwischen 0 und 59.

HINWEIS: Beim Lesen des Registers muss die Reihenfolge erst 47, dann 48 und dann 49 eingehalten werden. Beim Schreiben müssen sie in der Reihenfolge erst 47, dann 48 und schließlich 49 geschrieben werden.

4.10.38 TESTLAMPEN-Prüfmodus einstellen / zurücksetzen (0x005A)

Wird verwendet, um das Gerät in den Testlampen-Prüfmodus zu versetzen oder zum Normalbetrieb zurückzukehren. Das Schreiben von 1 ins Register versetzt das Gerät in den Prüfmodus. Das Schreiben von 0 ins Register versetzt das Gerät in den normalen Modus zurück. Siehe Abschnitt 3.6.6 Anschluss für Testmodus.

4.10.39 TESTLAMPEN-Alarmverzögerung (0x005B)

Mithilfe der DIP-Schalter kann die Alarmverzögerung auf eine von vier vorprogrammierten Einstellungen (0, 8, 10 oder 14 Sekunden) eingestellt werden. Register 0x5B dient zur Einstellung der Alarmverzögerung auf einen beliebigen Wert zwischen 0 und 30 Sekunden. Der DIP-Schalter-Überschreib-Bitschalter muss auf 1 gesetzt werden.

HINWEIS: Wenn der Benutzer in dieses Register schreibt, überschreibt es die von Bit 2 und 3 von Register 8 gebildeten Werte. Ein Lesevorgang aus Register 8 gibt einfach die letzten Werte von Bits 2 und 3 zurück, die nicht den in dieses Register geschriebenen Wert zeigen. Dieses Verhalten ist beabsichtigt und dient zur Herstellung der Abwärtskompatibilität mit anderen Flammendetektoren von General Monitors.

4.10.40 Aus-/Einschalten-Bitschalter (0x009A)

Damit wird gelesen, ob die Tageszeituhr zurückgesetzt wurde, nachdem das Gerät aus- und wieder eingeschaltet wurde. Wenn die Zeit zurückgesetzt wurde, ist dieser Bitschalter = 0, anderenfalls ist der Bitschalter = 1.

4.10.41 Ereignisindex (0x00A0)

Damit wird angegeben, welche der gespeicherten Ereignisse der Benutzer lesen möchte. Das FL4000H-Gerät unterhält vier Ereignisprotokolle: Warn-, Alarm-, Fehler- und Wartungsereignisse. Jedes dieser Ereignisprotokolle umfasst die letzten 10 eingetretenen Ereignisse. Benutzer können die einzelnen Zeiten lesen, indem sie diesen Ereignisindex einstellen, gefolgt von einem Lesevorgang des gewünschten Ereignisprotokolls. Der Ereignisindex ist eine Zahl zwischen 0 und 9. Null bezieht sich auf das neueste Ereignis, 9 auf das älteste im Protokoll gespeicherte Ereignis. Beispiel: Zum Lesen des neuesten Warnereignisses im Warnereignisprotokoll dieses Register auf 0 setzen, anschließend Register 0xA1 und 0xA2 lesen (für die Laufzeit in Sekunden) oder die Register 0xA3, 0xA4 und 0xA5 lesen (für die Taktzeit). Es gibt auch einen Warnungszähler, der die Gesamtzahl der vom System erhaltenen Warnungen angibt (mit einem Maximum von 65535).

4.10.42 Warnlaufzeit in Sekunden – High Word (0x00A1)

Dieses Register liest das High Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Warnereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register muss vor Register 0xA2 gelesen werden.

4.10.43 Warnlaufzeit in Sekunden – Low Word (0x00A2)

Dieses Register liest das Low Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Warnereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register darf erst nach Register 0xA1 gelesen werden.

Tabelle 35: Zeitformat für Ereignisprotokoll

Elementnummer	Registrieren	Beschreibung
1	A3	Hohes Byte = Jahr, niedriges Byte = Monat
2	A4	Hohes Byte = Tag, niedriges Byte = Stunde
3	A5	Hohes Byte = Minute, niedriges Byte = Sekunde

Die Werte der obigen Tabelle müssen der Reihenfolge nach gelesen werden: erst Element 1, dann Element 2 und dann Element 3.

4.10.44 Warnungstaktzeit: Jahr, Monat (0x00A3)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 1 beschrieben.

4.10.45 Warnungstaktzeit: Tag, Stunde (0x00A4)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 2 beschrieben.

4.10.46 Warnungstaktzeit: Minute, Sekunde (0x00A5)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 3 beschrieben.

4.10.47 Reserviert (0x00A6)

Dieses Register gibt den Wert 0 zurück.

4.10.48 Reserviert (0x00A7)

Dieses Register gibt den Wert 0 zurück.

4.10.49 Gesamtzahl der Warnereignisse (0x00A8)

Damit wird die Gesamtzahl der Warnereignisse gelesen, die im Gerät gespeichert wurden.

4.10.50 Alarmlaufzeit in Sekunden – High Word (0x00A9)

Dieses Register liest das High Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Alarmereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register muss vor Register 0xAA gelesen werden.

4.10.51 Alarmlaufzeit in Sekunden – Low Word (0x00AA)

Dieses Register liest das Low Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Alarmereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register darf erst nach Register 0xA9 gelesen werden.

4.10.52 Alarmtaktzeit: Jahr, Monat (0x00AB)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 1 beschrieben.

4.10.53 Alarmtaktzeit: Tag, Stunde (0x00AC)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 2 beschrieben.

4.10.54 Alarmtaktzeit: Minute, Sekunde (0x00AD)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 3 beschrieben.

4.10.55 Reserviert (0x00AE)

Dieses Register gibt den Wert 0 zurück.

4.10.56 Reserviert (0x00AF)

Dieses Register gibt den Wert 0 zurück.

4.10.57 Gesamtzahl der Alarmereignisse (0x00B0)

Damit wird die Gesamtzahl der Alarmereignisse gelesen, die im Gerät gespeichert wurden.

4.10.58 Fehlerlaufzeit in Sekunden – High Word (0x00B1)

Dieses Register liest das High Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Fehlerereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register muss vor Register 0xB2 gelesen werden.

4.10.59 Fehlerlaufzeit in Sekunden – Low Word (0x00B2)

Dieses Register liest das Low Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Fehlerereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register darf erst nach Register 0xB1 gelesen werden.

4.10.60 Fehlertaktzeit: Jahr, Monat (0x00B3)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 1 beschrieben.

4.10.61 Fehlertaktzeit: Tag, Stunde (0x00B4)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 2 beschrieben.

4.10.62 Fehlertaktzeit: Minute, Sekunde (0x00B5)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 3 beschrieben.

4.10.63 Fehlercode (0x00B6)

Dieses Register wird in Tabelle 32 beschrieben.

4.10.64 Reserviert (0x00B7)

Dieses Register gibt den Wert 0 zurück.

4.10.65 Gesamtzahl der Fehlerereignisse (0x00B8)

Damit wird die Gesamtzahl der Fehlerereignisse gelesen, die im Gerät gespeichert wurden.

4.10.66 Wartungslaufzeit in Sekunden – High Word (0x00BA)

Dieses Register liest das High Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Wartungsereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register muss vor Register 0xBB gelesen werden.

4.10.67 Wartungslaufzeit in Sekunden – Low Word (0x00BB)

Dieses Register liest das Low Word der Laufzeit in Sekunden, wenn das Wartungsereignis eingetreten ist. Diese Zeit wird in Sekunden seit dem 1. Januar 2000 angegeben. Dieses Register darf erst nach Register 0xBA gelesen werden.

4.10.68 Wartungstaktzeit: Jahr, Monat (0x00BC)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 1 beschrieben.

4.10.69 Wartungstaktzeit: Tag, Stunde (0x00BD)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 2 beschrieben.

4.10.70 Wartungstaktzeit: Minute, Sekunde (0x00BE)

Diese Register werden in Tabelle 35 als Elementnummer 3 beschrieben.

4.10.71 Reserviert (0x00BF)

Dieses Register gibt den Wert 0 zurück.

4.10.72 Gesamtzahl der Wartungsereignisse (0x00C0)

Damit wird die Gesamtzahl der Wartungsereignisse gelesen, die im Gerät gespeichert wurden.

4.10.73 Alle Ereigniszähler zurücksetzen (0x00C1)

Schreiben auf dieses Register setzt alle Ereigniszähler auf null zurück.

5.0 Wartung

5.1 Allgemeine Wartung

Ein ordnungsgemäß installiertes Gerät erfordert kaum mehr Wartung als regelmäßige Empfindlichkeitsprüfungen und die Reinigung des Fensters. General Monitors empfiehlt, einen Plan aufzustellen und nach diesem vorzugehen. Entfernen Sie nicht die Elektronik aus dem Gehäuse. Das Entfernen der Elektronik führt zum Erlöschen der Garantie.

HINWEIS: Partikel und Ablagerungen, die sich auf dem Saphirfenster und dem COPM-Reflektor abgelagert bzw. gebildet haben, müssen entfernt werden, um die ordnungsgemäße Empfindlichkeit des Systems zu gewährleisten. Wenn der Detektor sich in einer besonders stark verschmutzten Umgebung befindet, müssen das Fenster und der Reflektor mindestens alle 30 Tage gereinigt werden.

5.2 Reinigen des Saphirfensters

Zum Aufbringen der Reinigungslösung muss ein sauberes, weiches, fusselfreies Tuch, Papiertuch oder Baumwolltupfer verwendet werden. Das Fenster besteht nicht aus Glas, sondern ist aus Saphir hergestellt. Die Reinigungslösung muss Industrial Strength Windex[®] mit Ammoniak D sein (General Monitors Art.-Nr. 10272-1).

Das Fenster oder den COPM-Reflektor nicht mit den Fingern berühren.

1. Das Fenster mit der Lösung befeuchten.
2. Mit einem trockenen, sauberen Tuch wischen, bis das Fenster sauber ist.
3. Das Fenster vollständig trocknen.
4. Schritte 1 bis 3 für den Reflektor wiederholen.



VORSICHT: Ein verschmutztes oder teilweise blockiertes Fenster kann den Erkennungsbereich und die Detektionsreichweite des Detektors bedeutend beeinträchtigen. Verwenden Sie keinen anderen handelsüblichen Glasreiniger als Industrial Strength Windex[®] mit Ammoniak D.

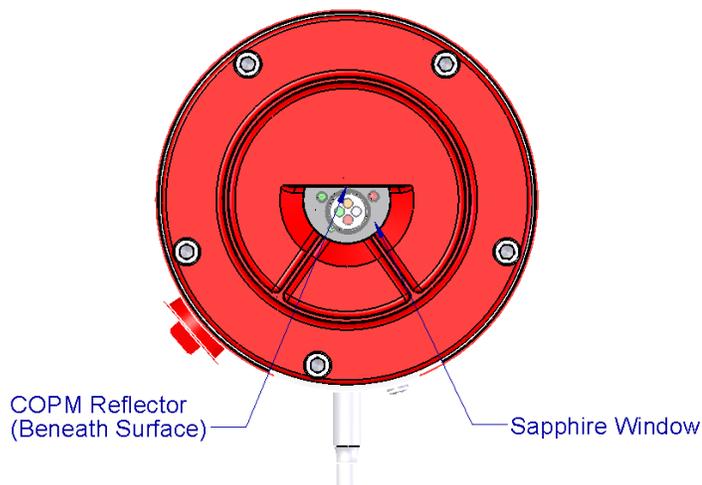


Abbildung 25: zu reinigende optische Teile

5.3 Empfindlichkeitsprüfung

Zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der einzelnen Detektoren muss eine General Monitors Testlampe und/oder die ALARMTEST-Funktion (Abschnitt 3.6.7) verwendet werden. Einzelheiten zu Testlampen finden Sie in Abschnitt 8.5 .

5.4 Lagerung

Lagern Sie den FL4000H in einem sauberen, trockenen Bereich innerhalb der in Abschnitt 8.2.5, Einsatzbedingungen, angegebenen Bereiche für Temperatur und Feuchtigkeit.

6.0 Fehlerbehebung

6.1 Übersicht zur Fehlerbehebung

Dieser Abschnitt soll Anleitungen zur Behebung von Problemen geben, die im Einsatz auftreten können. Wenn das Problem mit der Korrekturmaßnahme nicht behoben werden kann, wenden Sie sich wegen weiterer Unterstützung an General Monitors. Senden Sie defekte Geräte mit einer vollständigen schriftlichen Beschreibung des Problems zur Reparatur an General Monitors.

HINWEIS: Wenn das Gerät noch unter Garantie fällt, können Reparaturen, die durch nicht von General Monitors dazu befugte Personen durchgeführt werden, zum Erlöschen der Garantie führen. Lesen Sie sorgfältig die Garantieerklärung.



VORSICHT: Blockieren oder trennen Sie unbedingt die externe Alarmverdrahtung, bevor Sie Prüfungen durchführen, die einen Alarm des Geräts auslösen könnten.

Tabelle 36: Übersicht zur Fehlerbehebung

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	KORREKTURMASSNAHME
Analoges Ausgangssignal = 0 mA und grüne LED in Fenster ist aus	Gerät ohne Gleichstromversorgung	Stellen Sie sicher, dass +24 V DC mit der richtigen Polarität angelegt sind
Analoges Ausgangssignal = 0 mA (3,5 oder 1,25 mA mit HART) und grüne LED in Fenster blinkt schnell	Niederspannungs-FAULT (Spannung an Gerät ca. +18,5 V DC)	Stellen Sie sicher, dass das Gerät bei Last mit mindestens +24 V DC versorgt wird
Analoges Ausgangssignal = 0 mA (3,5 oder 1,25 mA mit HART) und grüne LED in Fenster blinkt schnell und +24 V DC überprüft	Flash-Prüfsumme nicht in Ordnung	Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts aus und wieder ein
Analoges Ausgangssignal = 0 mA (3,5 oder 1,25 mA mit HART) und grüne LED in Fenster blinkt schnell und +24 V DC überprüft, Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet	Flash-Prüfsumme noch immer nicht in Ordnung	Wenden Sie sich an den GM-Kundendienst
Analoges Ausgangssignal = 2 mA (3,5 mA mit HART und deaktivierten kleinen HART-Strömen) und grüne LED in Fenster blinkt langsam	COPM-FAULT, verschmutzter oder verdeckter Strahlengang (Detektorfenster)	Reinigen Sie das Fenster und den Reflektor
Einstellungen für DIP-Schalter entsprechen nicht den beim Betrieb des Detektors festgestellten	Geräteeinstellungen wurden möglicherweise von HART oder Modbus geändert und entsprechen nicht mehr den DIP-Schalter-Einstellungen	Schalten Sie die Stromversorgung bei geerdetem Test-IO-Anschluss aus und wieder ein (siehe Abschnitt 3.9). Passen Sie nach dem Einschalten die Einstellungen über DIP-Schalter wie in Abschnitt 3.7 (Mit Schalter auswählbare Optionen)

6.2 Endmontage

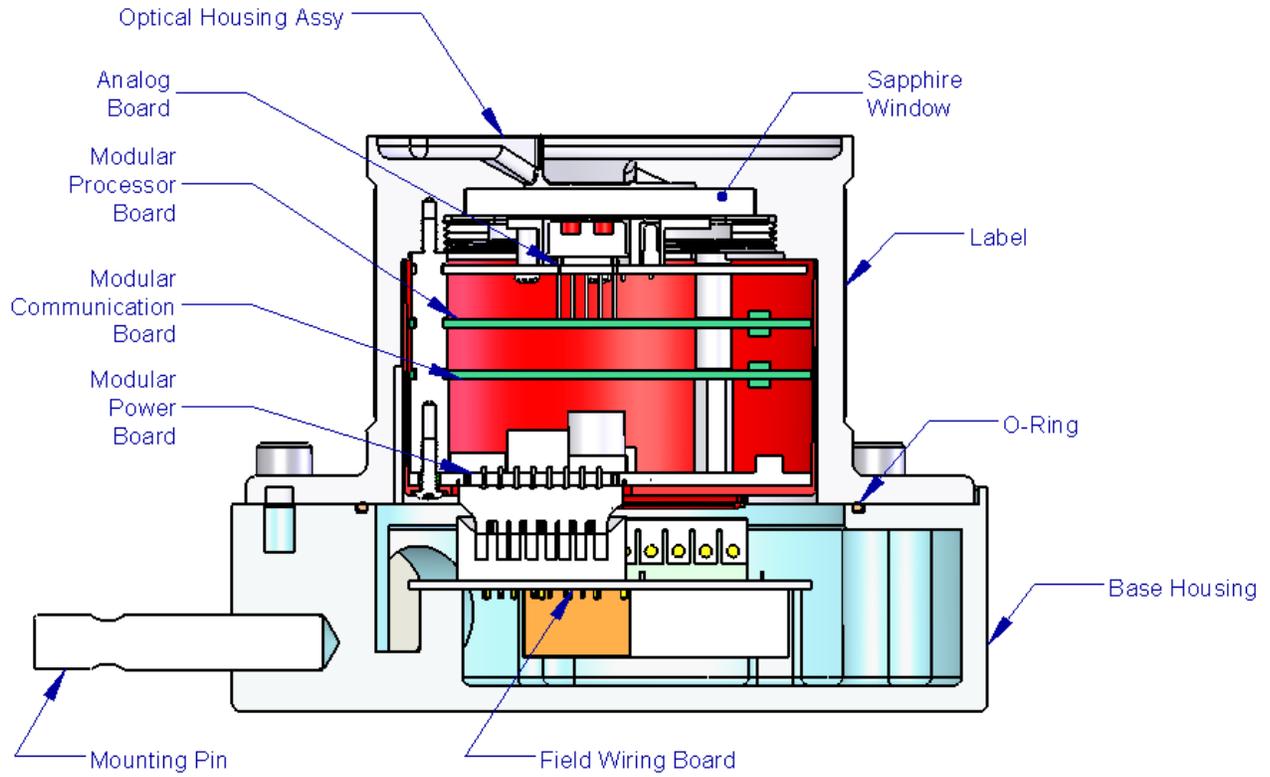


Abbildung 26: FL4000H Querschnitt

7.0 Kundendienst

Tabelle 37: Standorte

REGION	TELEFON/FAX/E-MAIL
USA	
26776 Simpatica Circle Lake Forest, CA 92630	Telefon: +1-949-581-4464 E-Mail: info.gm@msasafety.com
IRLAND	
Ballybrit Business Park Galway Republik Irland	Telefon: +353-91-751175 Fax: +353-91-751317 E-Mail: info.gmil@msasafety.com
NAHER OSTEN	
P.O. Box 54910 Dubai Airport Freezone Vereinigte Arabische Emirate	Telefon: +971-4-294-3640 Fax: +971-4-299-6843 E-Mail: gmdubai.main@msasafety.com
SINGAPORE	
35 Marsiling Industrial Estate, Road 3 #04-01 Singapore 739257	Telefon: +65-6748-3488 Fax: +65-6748-1911

Weitere Standorte finden Sie auf unserer Website <http://www.MSAafety.com>

7.1 Andere Hilfequellen

Ausführliche Dokumentation, White Papers und Informationsmaterial zum Produkt für alle Sicherheitsprodukte finden Sie unter <http://www.MSAafety.com/detection>

8.0 Anhang

8.1 Garantie

General Monitors garantiert für einen Zeitraum von zwei (2) Jahren ab Versanddatum bei bestimmungsgemäßer Benutzung und regelmäßiger Wartung, dass der FL4000H frei von Verarbeitungs- und Materialfehlern ist.

Während der Garantiezeit werden defekte Komponenten durch General Monitors kostenfrei repariert oder ersetzt. Die Ursachenbestimmung sowie die Klärung der Verantwortlichkeit für den Defekt oder die Beschädigung erfolgt durch das Personal von General Monitors.

Defekte oder beschädigte Geräte müssen versandkostenfrei an General Monitors oder an diejenige Vertretung zurückgesandt werden, von der aus der ursprüngliche Versand erfolgte. In jedem Fall beschränkt sich die Garantieleistung auf die Kosten der von General Monitors gelieferten Komponenten. Der Kunde übernimmt in vollem Umfang die Haftung für den falschen Gebrauch dieser Geräte durch seine Mitarbeiter oder anderes Personal.

Jede Garantie hängt von der ordnungsgemäßen Nutzung in dem Anwendungsbereich ab, für den das Produkt vorgesehen war, und erstreckt sich nicht auf Produkte, die ohne Zustimmung von General Monitors geändert oder repariert wurden, die einer Unterlassung, einem Unfall, unsachgemäßer Installation oder Nutzung ausgesetzt waren oder auf denen die ursprünglichen Kennzeichnungen entfernt oder geändert wurden.

General Monitors lehnt alle etwaigen Garantieansprüche außerhalb des oben genannten und ausdrücklich gewährten Garantierahmens für das verkaufte Produkt ab. Dieses gilt für alle etwaigen Verkaufs- oder Tauglichkeitsgarantien oder Garantien, welche die Verpflichtung und Haftung von General Monitors für Schäden enthalten, die unbeschränkt für Folgeschäden, mit den Produkten in Verbindung gebrachte Schäden oder aufgrund der Benutzung oder Leistung der Produkte gelten.

8.2 Technische Daten

8.2.1 Technische Daten des Systems

Typische Reaktionszeit:	≤ 10 Sek. für Heptanbrände, wenn sich der Detektor im rechten Winkel zur Brandquelle befindet; ≤ 30 Sek. bei einem Detektor mit einem Winkel von $\pm 45^\circ$
Erkennungsbereich ⁹ :	90° bei 64 m (210 Fuß), 100° bei 31 m (100 Fuß)
Empfindlichkeit:	18 m (60 Fuß), 37 m (120 Fuß) und 64 m (210 Fuß) für niedrige, mittlere bzw. hohe Empfindlichkeit. Maximaler Abstand für die zuverlässige Erkennung eines 0,093 m ² (1 sq. ft.) großen n-Heptan-Brands. Zu den Einstellungen siehe 3.7 Mit Schalter auswählbare Optionen.

HINWEIS: Reaktionszeiten und Erkennungsbereichdaten wurden aus Tests mit einem 0,093 Quadratmeter (1 Quadratfuß) großen Heptanbrand gewonnen. Dies sind Richtwerte und abhängig von den Unterschieden bei einzelnen Bränden kann es zu anderen Ergebnissen kommen.

⁹ *Festgelegtes maximales Erkennungsfeld* ist der Winkel, in dem der FL4000H bei 50 % des festgelegten maximalen Bereichs die Flamme erkennen kann. Um die Richtungsabhängigkeitsanforderungen für EN 54-10:2002 einzuhalten, darf ein Winkel von $\pm 35^\circ$ von 0° (0° = Ausrichtung des Detektors in der Achse der Brandquelle) nicht überschritten werden (auf der Basis von Laborprüfungen bei einem Abstand von ca. 1,8 m (5,9 Fuß)).

8.2.2 Mechanische Daten

Gehäusematerial:	Edelstahl 316
Farbe:	Rot
Ausführung:	Rote Pulverlackierung (Kräusellack)

8.2.3 Abmessungen

Höhe:	109 mm (4,3")
Durchmesser:	138 mm (5,44") Basis - 89 mm (3,50") Optik-Gehäuseteil
Gewicht:	3,6 kg (7,9 lb.)

8.2.4 Elektrische Daten

Eingangsnennspannung:	24 V DC (135 mA, 3,2 W Max bei 24 V DC)
Bereich:	20 bis 36 V DC
Max. Versorgungsstrom:	160 mA (nur während COPM)
Maximale Leistungsaufnahme:	4,4 W
Spektralbereich:	2 bis 5 Mikrometer (IR)
Maximale Ausgangssignallast:	600 Ω bei 24 V DC

	<u>Dual-Modbus</u>	<u>HART</u>	<u>HART (kleine Ströme)</u>
Ausgangssignalbereich:	0 bis 20 mA	3,5 – 20 mA	1,25 – 20 mA
FAULT-Signal:	0 bis 0,2 mA	3,5 mA	1,25 mA
COPM-Störungssignal:	2,0 ± 0,2 mA	3,5 mA	2,0 ± 0,2 mA
„Betriebsbereit“-Signal:	4,3 ± 0,2 mA		
WARN-Signal:	16,0 ± 0,2 mA		
ALARM-Signal:	20,0 ± 0,2 mA		
Relaiskontaktwerte:	8 A bei 250 V AC, 8 A bei 30 V DC, Maximale ohmsche Last		
RS-485-Ausgang:	Modbus 128 Geräte in Reihe MAX (247 Geräte mit Repeatern)		
Baudrate:	2400, 4800, 9600, 19200 und 38400 Baud (zu Alarmausgangsverbindungen vgl. Anschlussverbindungen, 3-4)		
Statusanzeige:	Zwei LEDs geben Status, Fehlerbedingungen an		

8.2.5 Einsatzbedingungen

Temperaturbereich im Betrieb:	-40 °C bis 80°C (-40 °F bis 176°F)
Temperaturbereich für Lagerung:	-40 °C bis 80°C (-40 °F bis 176°F)
Feuchtebereich:	0 % bis 95 % rel. Feuchte, nicht kondensierend

8.2.6 Maximale Kabelparameter

Ausgangssignal, 0-20 mA

2750 m (9000 Fuß), Schleifenwiderstand maximal 50 Ω, mit Eingangsimpedanz der Ausleseeinheit von maximal 250 Ω.

Fernstromversorgung

930 m (3000 Fuß), Schleifenwiderstand maximal 20 Ω und mindestens 24 V DC (Abschnitt 3.6).

8.3 Rechtliche Informationen

8.3.1 Zulassungen

Zulassungen	Standardkonfiguration ¹⁰	HART
ATEX (Sira 09ATEX1270X)*	X	X
IECEX (SIR 09.0115X)*	X	X
CSA	X	X
FM	X	X
ULC	X	X
HART Communication Foundation (HCF)		X
CPR (EN 54-10)**	X	X
INMETRO	X	X
BV-Typenzulassung + MED	X	X
IEC 61508 gemäß SIL 3, 2 oder 1	X	X

*Die geltenden Compliance-Standards sind auf den Produktzertifikaten aufgeführt, die von unserer Webseite heruntergeladen werden können

** Aufgeführt als Klasse 1 für hohe und mittlere Empfindlichkeit und Klasse 2 für niedrige Empfindlichkeit

8.3.2 Klassifizierungsbereich und Schutzmethoden

Der FL4000H ist wie folgt zertifiziert:

- Schutzmethode: Explosionsgeschützt, druckfest, staubexplosionsgeschützt
- Temperaturklasse: T5 (T_{Umgeb} = -40 °C bis +80 °C)
- Bereichsklassifizierungen: Klasse I, Abschnitt 1, Gruppen B, C und D
Klasse II, Abschnitt 1, Gruppen E, F und G
Klasse III
Zone 1, Gruppe IIC durch ATEX / IECEx
Zone 21, Gruppe IIIC durch ATEX / IECEx
Ex db IIC T5 Gb, Ex tb IIIC T100 °C Db
- EMV/EMI: EMV-Richtlinie (2014/30/EG)
EN 50130-4, EN 61000-6-4
- Umgebungsschutz: Gehäuse Typ 6P, IP66/67

¹⁰ Dual-Modbus mit oder ohne Relais

8.4 Reaktion auf falsche Lichtreize

Der Detektor FL4000H spricht nicht auf eine Reihe von Fehlalarmquellen an. Im Folgenden finden Sie Beispiele für die Reaktion des Detektors bei vorhandenen falschen Lichtreizen.

Tabelle 38: Sicherheit vor Fehlalarmen bei hoher Empfindlichkeit

Fehlalarmquellen	Abstand m (Fuß)	Modulierte Reaktion	Abstand m (Fuß)	Nicht modulierte Reaktion
Heizkörper (1,5 kW)	1,8 (6)	Kein Alarm	0,3 (1)	Kein Alarm
Glühlampe, 100 W	0,3 (1)	Kein Alarm	0,3 (1)	Kein Alarm
Leuchtstofflampe (2 x 40 W)	< 1 (0,3)	Kein Alarm	< 1 (0,3)	Kein Alarm
Halogenlampe, 500 W	0,6 (2)	Kein Alarm	< 1 (0,3)	Kein Alarm
Sonnenlicht, reflektiert	1,8 (6)	Kein Alarm	1,8 (6)	Kein Alarm
Sonnenlicht, direkt	–	Kein Alarm	–	Kein Alarm
Heiße Platte (200°C)	0,9 (3)	Kein Alarm	0,3 (1)	Kein Alarm
Lichtbogenschweißen (6012, 3,2 mm (1/8 Zoll), 180-200 A, Gleichstrom)	1,5 (5)	Kein Alarm	3,4 (11)	Kein Alarm
Lichtbogenschweißen (6012, 3,2 mm (1/8 Zoll), 190 A, Wechselstrom)	1,5 (5)	Kein Alarm	2,7 (9)	Kein Alarm
Lichtbogenschweißen (7014, 3,2 mm (1/8 Zoll), 180-200 A, Gleichstrom)	4,6 (15)	Kein Alarm	3,7 (12)	Kein Alarm
Lichtbogenschweißen (7014, 3,2 mm (1/8 Zoll), 190 A, Wechselstrom)	4,6 (15)	Kein Alarm	4,6 (15)	Kein Alarm
Lichtbogenschweißen (7018, 3,2 mm (1/8 Zoll), 180-200 A, Gleichstrom)	4,6 (15)	Kein Alarm	4,0 (13)	Kein Alarm
Lichtbogenschweißen (7018, 3,2 mm (1/8 Zoll), 190 A, Wechselstrom)	3,7 (12)	Kein Alarm	3,1 (10)	Kein Alarm

Tabelle 39 zeigt die Reaktionsmerkmale des FL4000H bei vorhandenen Fehlalarmquellen. Der Detektor ist hier auf eine hohe Empfindlichkeit eingestellt.

Tabelle 39: Reaktion auf Flammen bei vorhandenen Quellen für Fehlalarme (hohe Empfindlichkeit)

Fehlalarmquellen	Mindestabstand m (Fuß)	Brandquelle	Höchstabstand m (Fuß)
Sonnenlicht, reflektiert, nicht moduliert	1,8 (6)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	10,7 (35)
Sonnenlicht, reflektiert, moduliert	9,1 (30)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	9,1 (30)
Heizkörper, nicht moduliert	0,3 (1)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	10,7 (35)
Heizkörper, moduliert	3,7 (12)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	10,7 (35)
Glühlampe, nicht moduliert	0,8 (2,5)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	10,7 (35)
Glühlampe, moduliert	0,8 (2,5)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	10,7 (35)
Leuchtstofflampe, nicht moduliert	0,8 (2,5)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	10,7 (35)
Leuchtstofflampe, moduliert	0,8 (2,5)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	24,4 (80)
Halogenlampe, nicht moduliert	0,6 (2)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	21,3 (70)
Halogenlampe, moduliert	1,2 (4)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	10,7 (35)
Lichtbogenschweißen (7014, 4,8 mm (3/16 Zoll), 190 A), nicht moduliert	3,7 (12)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	24,4 (80)
Lichtbogenschweißen (7014, 4,8 mm (3/16 Zoll), 190 A), moduliert	4,6 (15)	1 x 0,093 m ² (1 sq. ft.) Heptan	24,4 (80)

Im Allgemeinen muss der Bediener es vermeiden, den Detektor Quellen für Fehlalarme auszusetzen. Zahlreiche falsche Lichtreize wie Schweißen oder Heizkörper geben große Mengen an Infrarotstrahlung ab, die dazu neigen, die Leistung des Geräts zu beeinträchtigen.

8.5 Ersatzteile und Zubehör

8.5.1 Ersatzteile

Wenden Sie sich bei der Bestellung von Ersatzteilen und/oder Zubehör an die lokale General-Monitors-Vertretung oder direkt an General Monitors und machen Sie folgende Angaben:

- Teilenummer
- Beschreibung
- Anzahl

Tabelle 40: Ersatzteilliste

#	Artikelbeschreibung	Art.-Nr.
1	Fensterreinigungslösung	10272-1
2	Montagevorrichtung	71370-1
3	Gebrauchsanleitung	MANFL4000NH
4	Testlampe	71655-1
5	Montagevorrichtung	71313-1
6	Regenschutz-Satz	712006-1

8.5.2 Testlampe

Aufgrund der erweiterten Erkennung des FL4000H wurde die Testlampe TL105 entwickelt. Die Testlampe ist eine akkubetriebene aufladbare Testquelle, die speziell zum Testen der IR-Flammendetektionssysteme von General Monitors konzipiert wurde. Sie besteht aus einer energiereichen Breitbandstrahlungsquelle, die genügend Energie in den Infrarotspektren abgibt, um den IR-Detektor zu aktivieren. Um ein Feuer zu simulieren, gibt die Testlampe TL105 automatisch ein Blinksignal aus, das der FL4000H erkennt. Die Lampe muss auf Drehschalterposition „4“ eingestellt sein, damit sie vom FL4000H erkannt wird. Einzelheiten siehe Anhang A.

Betriebsanleitung

Der FL4000H kann in einen besonderen Prüfmodus-Aktivierungszustand übergehen. Dazu wird der Prüfmodus-Pin am Gerät vorübergehend geerdet oder ein Modbus-Schreibbefehl an Register 0x5A ausgegeben. Das Gerät reagiert und wechselt in diesen Prüfmodus-Aktivierungszustand und gibt ein eindeutiges Blinkmuster aus: Die grüne LED leuchtet für 0,9 Sekunden und erlischt für 0,1 Sekunden. Der Analogstromausgang reagiert durch die Ausgabe von 1,5 mA (3,5 mA mit HART und deaktivierten kleinen HART-Strömen). Während der FL4000H über die Testlampe im Prüfmodus aktiviert ist, erkennt er die Testlampe TL105 als Flammenquelle. Der Analogausgang und die Relais reagieren, als ob eine Flamme vorhanden wäre. Der Analogausgang steigt von 1,5 mA (3,5 mA mit HART und deaktivierten kleinen HART-Strömen) auf 16 mA (Warnbedingung) und dann auf 20 mA (Alarm). Relais sprechen an. Außerdem blinken die rote und die grüne LED im Wechsel. Wenn der Prüfmodus-Pin erneut vorübergehend geerdet wird, erneut ein Modbus-Schreibbefehl an Register 0x5A ausgegeben wird oder nach Ablauf von 3 Minuten kehrt das Gerät in den Normalbetrieb und den Zustand „Betriebsbereit“ zurück.

HINWEIS: Die Testlampe TL105 löst den Prüfmodus des FL4000H aus und führt zu einem Alarmzustand.

Es ist wichtig, dass die Testlampe bei Beginn der Flammendetektortests vollständig geladen ist. Richten Sie aus 3 bis 12 Metern (10 bis 35 Fuß) Entfernung von dem zu testenden FL4000H die Testlampe direkt auf das Detektorfenster. Drücken Sie die Einschalttaste und vergewissern Sie sich, dass der starke pulsierende Strahl direkt auf die Detektoroberfläche auftrifft. Halten Sie die Testlampe so ruhig wie möglich.

Setzen Sie die Lampe nicht über die für den Test der einzelnen Kanäle erforderliche Dauer hinaus ein, um die Ladung zu erhalten.

Wenn die Ladung des Akkus unter den Pegel fällt, der zur Erhaltung der erforderlichen Intensität der Lampe notwendig ist, wird die Lampe durch einen internen Niederspannungskreislauf abgeschaltet, bis der Akku wieder aufgeladen ist. Eine vollständige Betriebsanleitung finden Sie in der Gebrauchsanleitung zur Testlampe TL105.

Anleitungen zum Aufladen

HINWEIS: Das Aufladen muss in einem geschützten Bereich durchgeführt werden. Die Ladebuchse befindet sich im Gehäuse neben der Einschalttaste. Für den Zugang muss der Rändelstecker vom Gehäuse des Geräts abgeschraubt werden. Der Stecker ist gegen Verlust mit einem Sicherungsband an der Einschalttaste befestigt.

Stecken Sie den Ladestecker in die Buchse. Das vollständige Aufladen dauert mindestens 3,5 Stunden.

HINWEIS: Bringen Sie nach dem Laden den Stecker wieder an.

Die Testlampe muss bei Nichtverwendung ständig geladen werden, um einer übermäßigen Entladung des Akkus vorzubeugen. Im Durchschnitt sind 500 Wiederaufladungen des Akkus möglich, bevor das Akkupack ersetzt werden muss.

8.5.3 Montagevorrichtung

Für die Montage des FL4000H an einer Wand, einem Mast usw. ist eine Montagevorrichtung erhältlich. Die Konstruktion der Montagevorrichtung ermöglicht bei Verwendung einer festen Installation eine optische Ausrichtung. Siehe Abbildung 16: Montage und Installation des Detektors.

8.5.4 Regenschutz

Ein Regenschutz ist für den FL4000H erhältlich. Installieren Sie den Regenschutz gemäß Anweisungsblatt 712013.



Abbildung 27: Installation des Regenschutzes

9.0 Anhang A

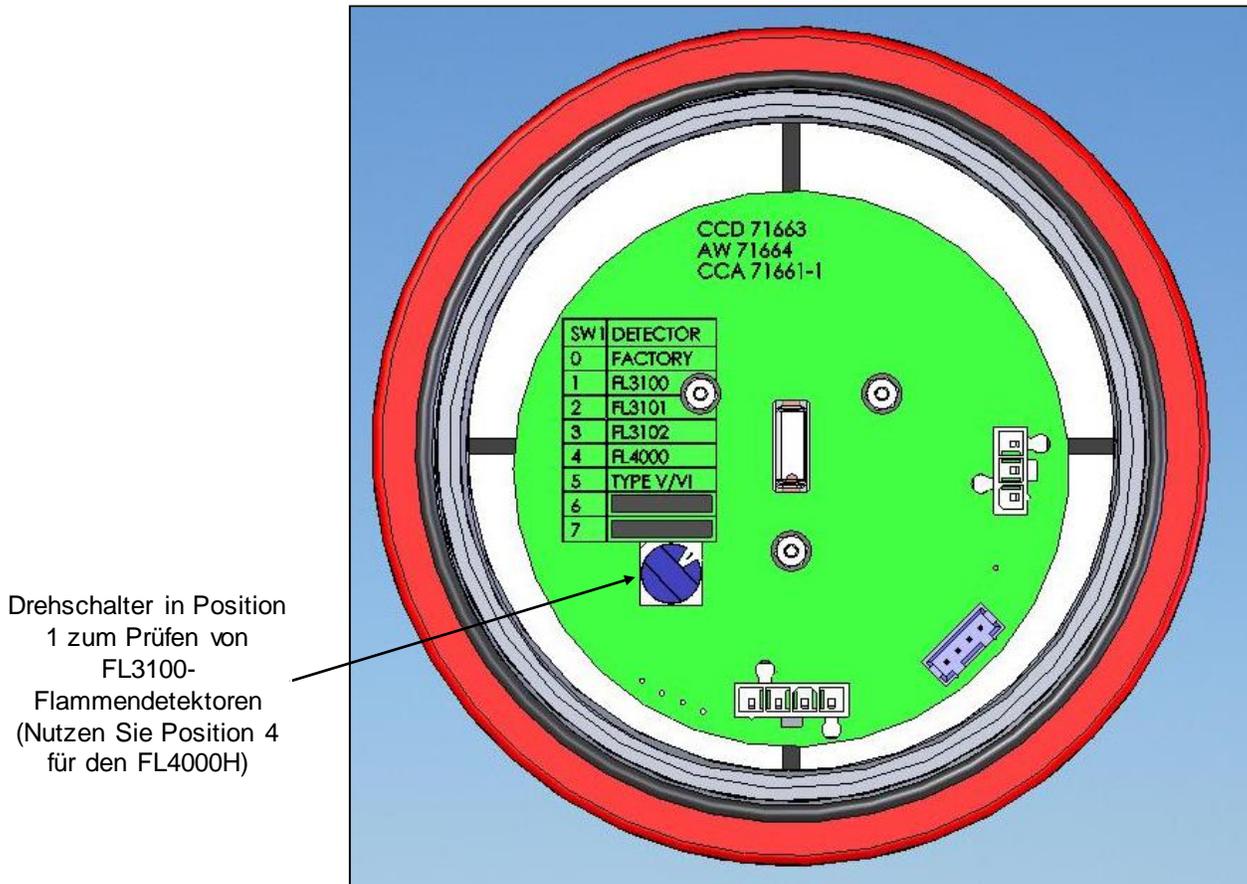


Abbildung 28: Funktionsplatine unter Lampenbaugruppe TL105

Tabelle 41: Initiieren des Testmodus für den Detektor oder Alarmauslösung am Detektor mithilfe der Testlampe

Zu testender Flammendetektor	Drehschaltereinstellung	Maximaler Abstand zum Detektor (m)	Ergebnisse
UV und UV/IR Typ V und VI		15	UV und UV/IR Typ V und VI löst Alarmfunktion aus
FL3000		15	FL3000 löst Alarmfunktion aus
FL3001		35	FL3001 löst Alarmfunktion aus
FL3002		10	FL3002 löst Alarmfunktion aus
FL3100		20	FL3100 löst Alarmfunktion aus
FL3101		35	FL3101 löst Alarmfunktion aus
FL3102		10	FL3102 löst Alarmfunktion aus
FL3110		20	FL3110 löst Alarmfunktion aus
FL3111		35	FL3111 löst Alarmfunktion aus
FL3112		8	FL3112 löst Alarmfunktion aus
FL4000H		35 (hohe Empfindlichkeit)	FL4000H geht in Prüfmodus
FL4000H		18 (mittlere Empfindlichkeit)	FL4000H geht in Prüfmodus
FL4000H		8 (niedrige Empfindlichkeit)	FL4000H geht in Prüfmodus



ADDENDUM

Dieses Produkt kann gefährliche und/oder toxische Stoffe enthalten.

In EU-Mitgliedsstaaten hat die Entsorgung gemäß der WEEE-Richtlinie zu erfolgen. Weitere Information zur Entsorgung nach der WEEE-Richtlinie finden Sie auf: www.MSAafety.com

Alle anderen Länder bzw. Staaten: Führen Sie die Entsorgung gemäß den geltenden bundes- und einzelstaatlichen und lokalen Umweltschutzvorschriften durch.