

Flammendetektor Benutzerhandbuch

Allgemeines

Beschreibung

Der Flammendetektor ist für die Verwendung in Bereichen konstruiert, in denen offene Feuer erwartet werden können. Er reagiert auf Licht, das von Flammen während der Verbrennung freigesetzt wird. Der Detektor unterscheidet zwischen Flammen und anderen Lichtquellen, indem er nur auf bestimmte optische Wellenlängen und Flammenflackerfrequenzen reagiert. Dadurch vermeidet der Detektor Fehlalarme aufgrund von solchen Faktoren wie flimmerndes Sonnenlicht.

Elektrotechnische Aspekte

Der Flammendetektor kann je nach Anwendung in vielen verschiedenen elektrischen Konfigurationen angeschlossen werden. Der Detektor benötigt für den Betrieb eine 24 V DC (14 V min. bis 30 V max.) Versorgung. Der Detektor kann als zweidraht-ingleistungsversorgtes Gerät angeschlossen werden, das seinen Versorgungsstrom erhöht, um die Erkennung einer Flamme zu signalisieren. Siehe Abb. 8. Die Anschlussstellen an den Detektor sind polaritätsgebunden. Ebenso sind spannungsfreie Kontakte von zwei Innenrelais RL1 (Feuer) und RL2 (Fehler oder Voralarm) verfügbar. Werden die Relaiskontakte in einer Vierdrahtkonfiguration angeschlossen, kann der Detektorzustand an das Kontrollgerät zurück gemeldet werden. Siehe Abb. 9. Durch Entfernung der Frontabdeckung des Detektors erhält man Zugang zu den Detektoranschlüssen und dem Konfigurations-DIL-Schalter. Siehe Abb. 4.

Alarm-Rückmeldungsmodi

Normalerweise ist der Detektor so konfiguriert, dass er in einen Alarmzustand einrastet, sobald eine Flamme erkannt wird. Die Versorgung zum Detektor muss unterbrochen werden, um den Detektor zurück zu setzen.

Der Konfigurations-DIL-Schalter innerhalb des Detektors kann eingestellt werden, um den Detektor auf einen nicht selbsthaltenden Modus zu setzen. Der Detektor kann dann auch proportionale, analoge, tatsächliche Alarmsignale erzeugen, z. B. 8-28mA oder 4-20mA. Im nicht selbsthaltenden Modus erzeugt der Detektor lediglich ein Alarmsignal, wenn eine Flamme im Sichtbereich ist, und er setzt sich selbst wieder zurück, wenn die Flamme verschwunden ist.

Die Informationen in dieser Anleitung erfolgen in gutem Glauben, doch der Hersteller kann nicht für irgendwelche Auslassungen oder Fehler verantwortlich gemacht werden. Die Firma behält sich das Recht vor, die Produktspezifikationen jederzeit und ohne vorherige Mitteilung zu ändern.

Anwendung für Flammendetektoren

Flammendetektoren werden verwendet, wenn es erforderlich ist, dass eine Erkennung:

- durch Konvektionsströmungen, Luftzug oder Wind unbeeinflusst bleibt
- tolerant auf Rauch, Dampf oder Dunst reagiert
- auf eine Flamme reagiert, die weiter als 25 m entfernt ist
- schnell reagiert

Der Detektor kann die optische Strahlung brennender Materialien, selbst nicht kohlenstoffhaltiger Materialien wie z. B. Wasserstoff, erkennen
Es können viele andere potentielle Feuerquellen entdeckt werden, wie z. B.

Flüssigkeiten

- Flugzeugbenzin (Kerosin)
- Ethanol
- Brennspritus
- n-Heptan
- Paraffin
- Benzin (Kraftstoff)

Feststoffe

- Kohle
- Baumwolle
- Körner & Futter
- Papier
- Abfall
- Holz

Gase

- Butan
- Fluor
- Wasserstoff
- Erdgas
- Abgas
- Propan

Typische Anwendungsbeispiele sind:

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaft • Flugzeughallen • Vorhallen • Automobilindustrie <ul style="list-style-type: none"> - Spritzkabinen - Teileherstellung | <ul style="list-style-type: none"> • Kohleanlagen • Maschinenräume • Generatorräume • Metallverarbeitung • Papierherstellung • Petrochemie | <ul style="list-style-type: none"> • Pharma • Kraftwerke • Textilien • Trafostationen • Abfallbehandlung • Holzbearbeitung |
|--|--|--|

Anwendungen und Orte, die vermieden werden sollen:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperaturen über 55°C • unmittelbare Nähe zu RF-Quellen • starker Regen und Eis • stark flackernde Reflektionen | <ul style="list-style-type: none"> • große IR-Quellen - Heizgeräte, Brenner, Lichtblitze • Behinderungen des Sichtfeldes • direktes Sonnenlicht auf die Detektorenoptik • Punktlicht direkt auf die Detektorenoptik |
|--|---|

Erforderliche Anzahl und Positionierung der Detektoren

Die Anzahl der benötigten Detektoren und deren Position ist abhängig von:

- der erwarteten Flammengröße
- dem Abstand der Flamme zu dem Detektor
- dem Blickwinkel des Flammendetektors

Der Flammendetektor ist mit einer Leistung der Klasse 1 ausgestattet, so wie unter BS EN54-10:2002 für die Einstellung einer hohen Empfindlichkeit angegeben. Damit kann ein n-Heptan-Feuer (gelb) einer Größe von 0,1m² oder Brennspritus-Feuer (klar) einer Größe von 0.25m² in einem Abstand von bis zu 25 m innerhalb von 30 Sekunden entdeckt werden.

Der Detektor kann so eingestellt werden, dass er eine geringere Empfindlichkeitseinstellung entsprechend der Leistung der Klasse 3 hat. Leistung der Klasse 3 wird so definiert, dass die gleiche Größe der Brände wie für Klasse 1 entdeckt wird, jedoch mit einem Abstand von nur 12 m.

Funktionsprüfung

Wenn dem Detektor 24 V Gleichstrom zugeführt wird, dann leuchtet die grüne Lampe der LED-Anzeige. Das Fehlerrelais RL2, falls mit dem DIL-Schalter gewählt, wird angesteuert und der Kontakt zwischen den Anschlüssen 7 und 8 schließt sich.

Falls 24 V Gleichstrom auf die Anschlüsse 3 und 4 gegeben wird oder Anschluss 3 mit Anschluss 1 verbunden ist, dann wird der Detektor einen Selbsttest durchführen. Dies erfolgt durch die Simulierung des Flammenverhaltens durch die internen optischen Testquellen und der Detektor wird einen Alarm auslösen.

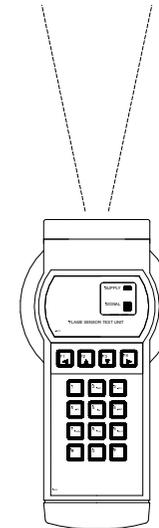


Abb. 12 Tragbare Flammendetektor-Testeinheit

Alternativ steht eine tragbare Flammensensor-Testeinheit zur Verfügung, um ein simuliertes Flammenverhalten zu erzeugen und den Detektor ein paar Meter vor dem Detektor zu überprüfen. Siehe Abb. 12.

Zum Schluss, sofern dies sicher ist, führen Sie einen Flammentest durch unter Verwendung einer flackernden Flammenquelle, wie z. B. einem tragbaren Bunsenbrenner.

Siehe Abb. 13.

Eine ruhige, nicht flackernde Flamme wird keine Reaktion des Detektors hervorrufen.

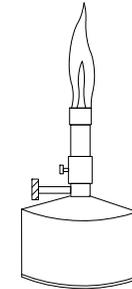


Abb. 13 Tragbarer Bunsenbrenner

Service & Reparaturen

Der Kundendienst an dem Feuerschutzsystem sollte von fachkundigen Personen durchgeführt werden, die mit dieser Systemart vertraut sind, oder wie es durch die örtlichen gültigen Vorschriften empfohlen ist.

Nur der Hersteller oder entsprechend bevollmächtigte Stellen dürfen Reparaturen an den Flammendetektoren durchführen. Praktisch bedeutet dies, dass der Flammendetektor nur im Werk des Herstellers repariert werden darf.

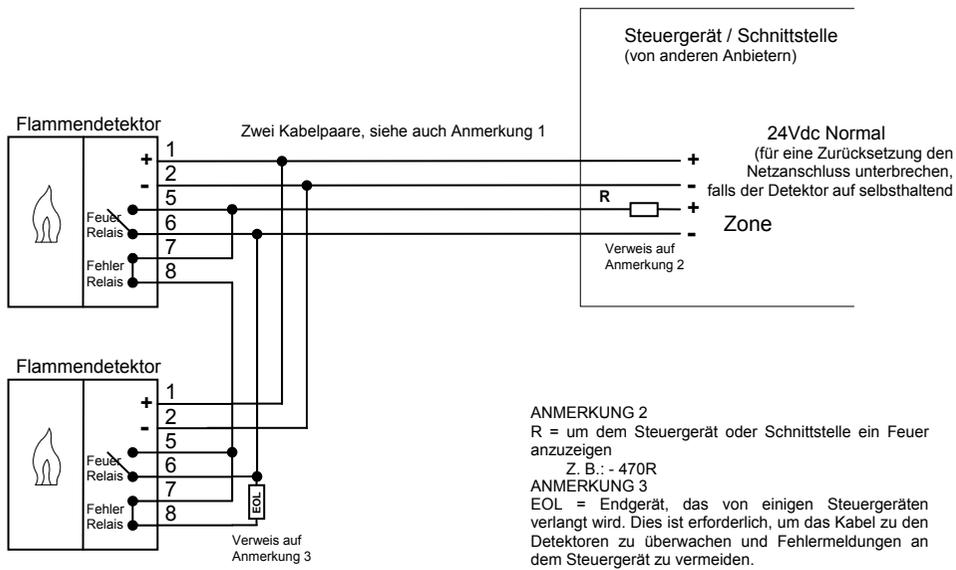


Abb. 9 4-Draht-Anschlussplan

Durch den oben gezeigten Schaltkreis können die Flammendetektoren an die meisten Arten von Feueralarm-Kontrollsystemen angekoppelt werden. Das Feuerrelais RL1 wird verwendet, um die erforderliche Alarmleistung R' für die Erzeugung eines Feueralarmsignals zu schalten. Durch ein Endgerät (EOL'), das in den letzten Detektor eingebaut ist, kann das System das Detektor-Fehlerrelais RL 2 und die Integrität der Verbindungskabel überwachen.

Installation

Es ist wichtig, dass die Detektoren so installiert sind, dass alle Anschlüsse und Verbindungen mit mindestens IP20 mit der Abdeckplatte des Detektors geschützt sind. Die Erdungsanschlüsse stehen lediglich zur

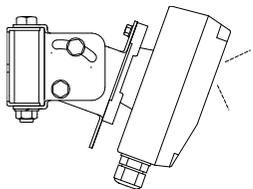


Abb. 10 Verstellbare Edelstahl-Halterung

Verfügung, falls ein ununterbrochener Kabelmantel oder ähnliches erforderlich ist. Verstellbare Halterungen und Wetterschutz sind wie nachfolgend aufgezeigt verfügbar.

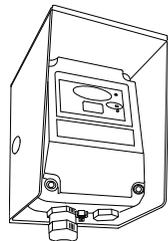


Abb. 11 Edelstahl-Wetterschutz

Tatsächlich entdeckt der Flammendetektor Brände bei einer Entfernung von bis zu 40 Meter, doch die Flammengröße muss bei solchen Entfernungen anteilig größer sein, um sich einer verlässlichen Erkennung sicher zu sein. Daher muss die gelbe flackernde Flamme, die in 25 m entdeckt werden kann, vorausgesetzt, dass sie nicht kleiner als 0,1 m² ist, eine Größe von 0.4m² haben, um in 40 Metern entdeckt zu werden.

In einem rechteckigen Raum wird der Abstand von dem Flammendetektor zu dem Feuer mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Maximaler Abstand} = \sqrt{L^2 + W^2 + H^2}$$

Das Beispiel der Abb. 1 zeigt einen Raum, in dem der Flammendetektor installiert werden soll, von 20 m x 10 m x 5 m; der größte Abstand von dem Detektor zu der Flamme ist daher:

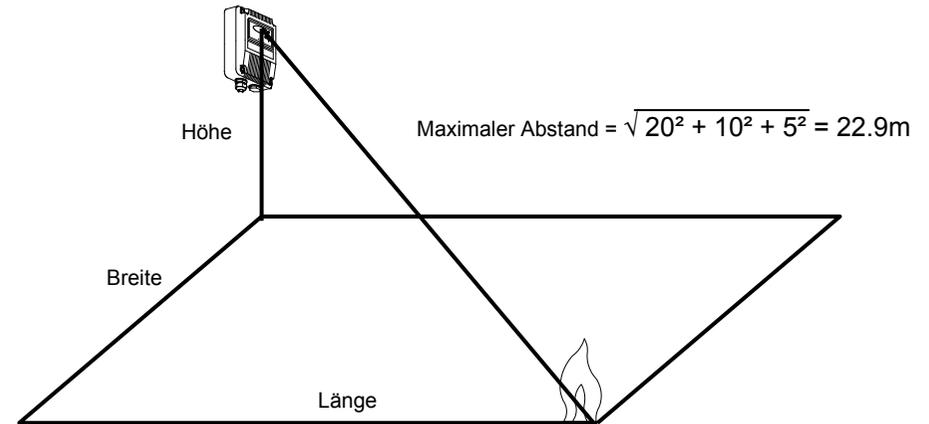


Abb. 1 Berechnung des Abstandes vom Detektor zur Flamme

Sichtfeld:

Der Flammendetektor hat ein Sichtfeld von ca. 90°, so wie in dem unteren Diagramm gezeigt.

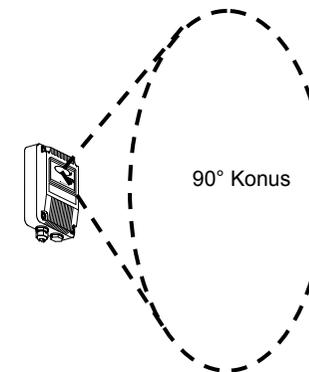


Abb. 2 Das konische Sichtfeld des Flammendetektors

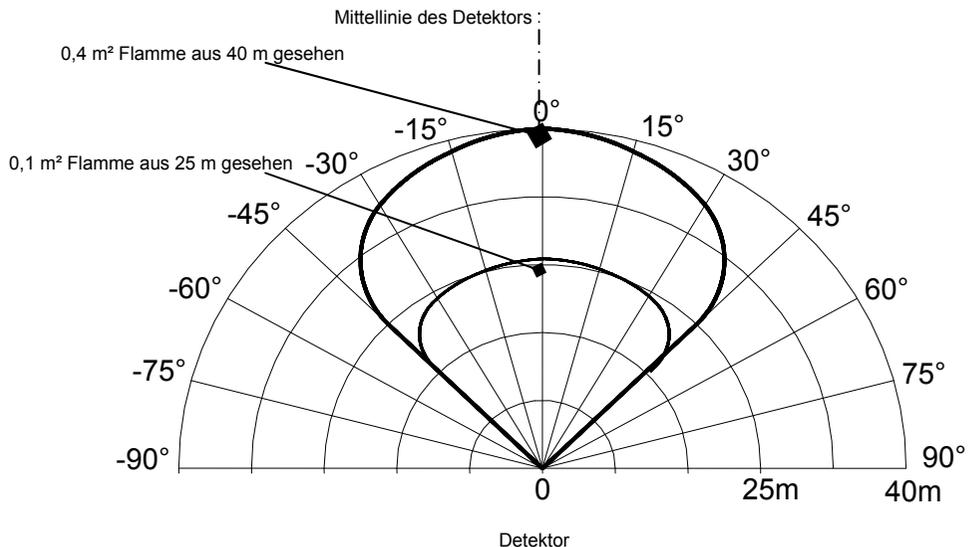


Abb. 3 Detektor-Sichtfeldplan

Der Flammendetektor sollte so positioniert sein, dass er direkt auf den Bereich einer erwarteten Flamme oder in die Mitte eines zu schützenden Bereiches ausgerichtet ist. Falls der Detektor den ganzen zu schützenden Bereich nicht sehen kann, können einer oder mehrere zusätzliche Detektoren erforderlich sein.

Normale Lichtquellen haben keine Auswirkungen auf den Flammendetektor, doch er sollte so positioniert sein, dass kein Sonnenlicht direkt auf das Sichtfenster trifft.

Verschmutzung des Detektorfensters

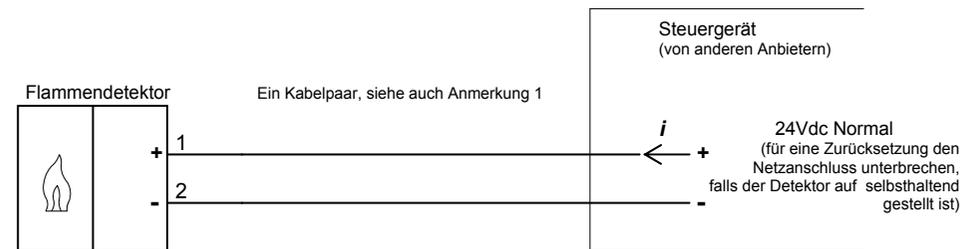
Es ist wichtig, dass das Detektorfenster sauber gehalten wird und es sollte regelmäßig überprüft werden - vor Ort entsprechend der festgestellten Verschmutzungsart und -grad festzustellen – um die optimale Leistung des Flammendetektors zu gewährleisten. Obwohl die IR-Detektoren Flammen entdecken können, wenn das Fenster verschmutzt ist, kann es jedoch zu einer Reduzierung der Empfindlichkeit kommen, so wie angezeigt in Tabelle 1.

Verschmutzung	Typische Prozentzahl einer normalen Reaktion
Wasserschleier	75%
Dampf	75%
Rauch	75%
Ölfilm	86%
Salzwasserfilm	86%
Trockensalzablagerungen	86%

Tabelle 1 Verschmutzung des IR-Detektorfensters

UV/IR-Detektoren reagieren sehr empfindlich auf Verschmutzungen des Fensters und müssen sauber gehalten werden.

Anschlussinformationen



ANMERKUNG 1
Es sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden, wobei ein Ende des Schutzes geerdet ist. Ebenso sollte darauf geachtet werden, dass das Detektorkabel nicht in der Nähe von Stromkabeln verläuft.

Abb. 8 Grundsätzlicher 2-Draht-Anschlussplan

Die einfachste Methode, den Flammendetektor anzuschließen, ist eine 2-Draht-Konfiguration, so wie oben angezeigt. Mit einer 24 V Gleichstromversorgung, kann der durch einen Detektor/Detektoren bezogene Strom (i) für die Bestimmung des Detektorstatus kontrolliert werden. Die DIL-Schalter in dem Detektor können eingestellt werden, um unterschiedliche Ist-Werte (i) zu erzeugen, um zu den Kontrollsystemen zu passen.

Detektor-Versorgungsstrom i @ 24Vdc		DIL-Schaltereinstellung				Anmerkung
Normaler Ruhestrom	Alarm (Feuer) Strom	1	2	3	4	
3mA	9mA	0	0	0	0	Geringste Leistungskonfiguration, nur RL1
4mA	20mA	0	0	1	0	Für 4-20mA-Systeme, keine Relais
8mA	14mA	1	1	0	0	Geringste Leistungskonfiguration & Relais
8mA	20mA	1	1	0	1	Für 4-20mA-Systeme, keine Relais
8mA	28mA	1	1	1	1	Feuer-Systemsteuerungen

Tabelle 4 Detektor-Versorgungs- und Alarmstrom

Wenn der Versorgungsstrom des Detektors unter den normalen Ruhestromverbrauch fällt, dann liegt ein Fehler vor. Dann kann einfach nur ein Kabelfehler des offenen Stromkreises sein oder ein Fehler innerhalb des Detektors, da der Temperaturbereich des Detektors möglicherweise überschritten ist.

Detektoren können parallel angeschlossen werden, um den verlangten Gesamtruhestrom zu erhöhen. Das Alarmstromsignal bleibt das gleiche mit dem zusätzlichen Ruhestrom, der von anderen Detektoren bezogen wird.

Funktionsweise

Der Detektor reagiert auf niederfrequente (1 bis 15 Hz.) flackernde IR-Strahlung, die von Flammen während der Verbrennung ausgestoßen wird.

Durch die IR-Flammenflackertechniken kann der Sensor durch eine Schicht Öl, Staub, Wasser, Dampf oder Eis funktionieren.

Die meisten IR-Flammensensoren reagieren auf 4.3µm-Licht, das von Kohlenwasserstoffflammen ausgestoßen wird. Durch die Reaktion auf 1,0 bis 2,7µm-Lichtemissionen von Bränden können alle flackernden Flammen erkannt werden. Gasbrände, die für das bloße Auge nicht sichtbar sind, z. B. Wasserstoff, können auch erkannt werden.

Die Zweifach-(IR²) und Dreifach (IR³) IR-Photoelektriksensoren, die auf angrenzende IR-Wellenlängen reagieren, ermöglichen eine Unterscheidung zwischen Flammen und falschen Quellen einer IR-Strahlung.

Durch die Kombination aus Filtern und Signalverarbeitung kann der Sensor mit einem sehr geringen Risiko an Fehlalarmen in schwierigen Situationen verwendet werden, die durch Faktoren wie flackerndes Sonnenlicht gekennzeichnet sind.

Signalverarbeitung

Der Detektor prüft die Flamme in bestimmten optischen Wellenlängen. Je mehr unterschiedliche optische Wellenlängensignale verfügbar sind, desto besser kann der Detektor zwischen Flammen und falschen optischen Quellen unterscheiden.

Obwohl IR², IR³ und UV/IR²-Detektoren Flammen mit ähnlichen Größen mit dem gleichen Abstand erkennen kann, wird der

UV/IR²-Detektor die größte Unanfälligkeit bezüglich optischer Fehlsignale geben, da seine Auswahl an optischen Wellenlängen am vielfältigsten ist.

Der Detektor verarbeitet die optischen Signalinformationen um festzustellen, ob eine Flamme in Sicht ist. Dies erfolgt durch den Vergleich der Signale mit bekannten Flammeneigenschaften, die der Detektor gespeichert hat.

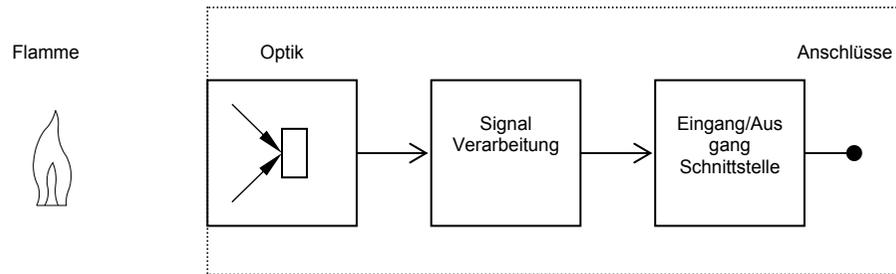


Abb. 7 Blockdiagramm der Signalverarbeitung des Detektors

Wenn der Detektor die optischen Signale als ein Feuer gedeutet hat, dann erzeugt er die erforderlichen Ausgangsreaktionen. Dies erfolgt in Form von Änderungen des Versorgungsstroms und Aufleuchten der roten Feuer-LED. Auch das Feuerrelais wird seinen Status ändern, falls erforderlich.

Der Detektor überprüft sich ständig selbst, um seine korrekte Funktion sicher zu stellen. Im Falle eines Fehlers wird sich der Versorgungsstrom des Detektors reduzieren, das Fehlerrelais wird sich abschalten und die grüne Versorgungs-LED wird nicht mehr ständig aufleuchten.

Innenbereich des Detektors

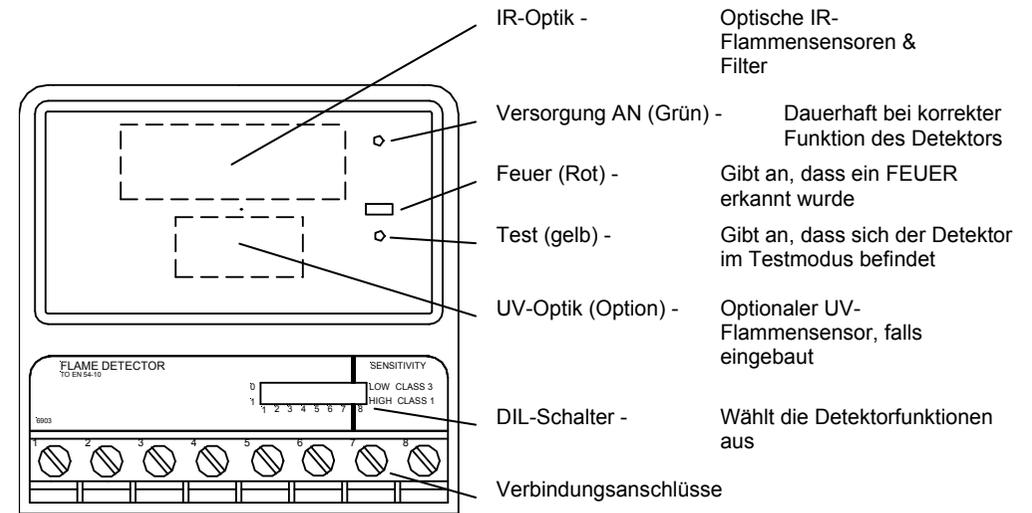


Abb. 4 Detektor mit entfernter Frontabdeckung

Elektrische Verbindungen

Der Flammendetektor verfügt über acht Anschlussklemmen, wie in Abb. 5 gezeigt. Durch Entfernung der Frontabdeckung des Flammendetektors erhält man Zugang zu den Verbindungen. Das Kabel wird durch die Öffnungen des Detektors durchgeführt.

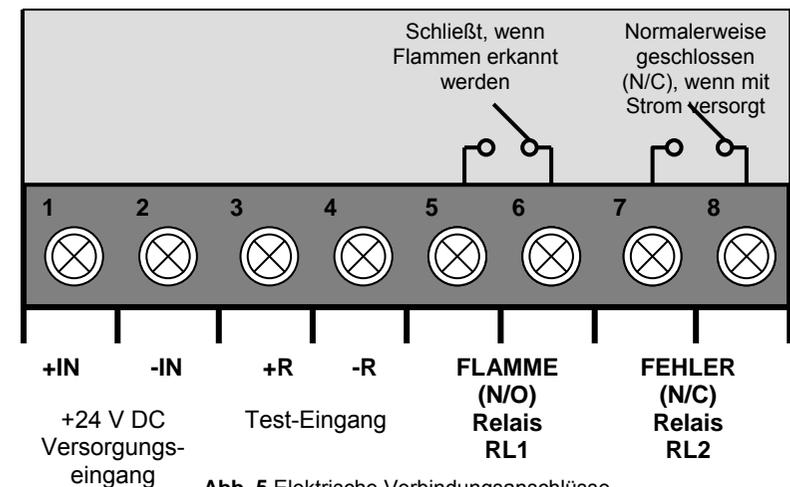


Abb. 5 Elektrische Verbindungsanschlüsse

Verbindungsanschlüsse - Beschreibungen

Anschluss Nr.	Mnemonicisch	Funktion
1	+IN	Stromversorgung +V. +IN ist der Stromversorgungseingang zum Flammendetektor mit normalerweise 24 V DC hinsichtlich Anschluss 2. Der Stromverbrauch des Detektors kann geprüft werden, um den Detektorstatus festzustellen (Fehler, normal, Voralarm, Feuer). Wenn sich der Detektor im selbsthaltenden Modus befindet, dann muss die Versorgungsleitung unterbrochen werden, um den Detektor zurück zu setzen. Eine Thermosicherung im Detektor wird die +IN-Verbindung bei Überschreitung der Betriebstemperatur des Detektors durchbrennen und abschalten.
2	-IN	Stromversorgung 0 V. - IN ist die Rückleitung für den Versorgungsstroms des Detektors. -IN ist intern mit Anschluss 4 verbunden.
3	+R	Detektor-Ferntesteingang + V. Es ist keine Verbindung mit +R notwendig, wenn keine optische Stromkreistestfunktion des Detektors erforderlich ist. Wenn 24 V DC auf die Anschlüsse 3 und 4 gelegt wird, dann werden die internen optischen Testquellen des Detektors aktiviert, um eine Flamme zu simulieren. Die gelbe Test-LED des Detektors wird flackern, um einen optischen Testvorgang anzuzeigen. Der Detektor wird dann einen Alarm geben und anzeigen, dass der Test erfolgreich verlaufen ist.
4	-R	Ferntest-Eingang 0 V des Detektors. Es ist keine Verbindung mit -R notwendig, wenn keine optische Stromkreistestfunktion des Detektors erforderlich ist. -R ist intern mit Anschluss 2 verbunden.
5	RL1	Flammenrelais RL1. Normalerweise ist dieser spannungsfreie Kontakt offen (N/O) und schließt nur, wenn eine Flamme erkannt wurde. Wenn sich der Detektor im selbsthaltenden Modus befindet (siehe DIL-Schaltereinstellungen), dann bleibt der Kontakt geschlossen, sobald eine Flamme erkannt wurde. Nur die Unterbrechung der Versorgung +IN des Detektors setzt den Detektor zurück und der Kontakt öffnet sich erneut. Der Kontakt kann auf einen normalerweise geschlossenen (N/C) Status geändert werden durch Umklemmen der Verbindung auf JP1 in der Rückwand des Detektors. Maximale Relais-Schaltleistungen: Strom =30W, Stromstärke =0.25Amp, Spannung =30 V DC. Nur Belastungsleistungen.
6		
7	RL2	Fehler- oder Voralarm-Relais RL2. Dieser spannungsfreie Kontakt ist normalerweise geschlossen (N/C), wenn der Detektor fehlerfrei arbeitet und die Versorgungsspannung zwischen den Anschlüssen +IN und -IN einen korrekten Wert aufweisen. Wenn der Detektor-Modus geändert wird (siehe DIL-Schaltereinstellungen), dann kann dieses Relais abgeschaltet werden, um den Stromverbrauch des Detektors zu reduzieren. Alternativ kann RL2 so eingestellt werden, um ein Voralarm-Feuersignal zu erzeugen. Der normale Kontaktstatus kann geändert werden durch Umklemmen der Verbindung auf JP2 in der Rückwand des Detektors. Maximale Relais-Schaltleistungen: Strom =30W, Stromstärke =0.25Amp, Spannung =30 V DC. Nur Belastungsleistungen.
8		

Tabelle 2 Verbindungsanschluss - Beschreibungen

Wählbare Detektorfunktionen

(DIL-Schaltereinstellungen)

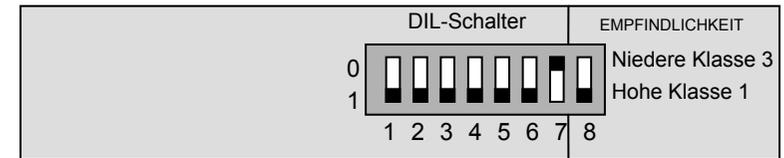


Abb. 6 DIL-Schalter mit entfernter Frontabdeckung des Detektors (normale Werkseinstellungen angezeigt)

Wählbare Funktionen	DIL-Schaltereinstellungen	
	1	2
Relais-RL2-Funktion:		
RL2 aus (Kein Fehlerrelais) – Für den niedrigsten Stromverbrauch des Detektors.	0	0
RL2 aus, oder UV-Voralarm, Flamme oder elektrische Funken erkannt.	1	0
RL2 auf IR-Voralarm eingeschaltet	0	1
RL2 Detektor-Fehlerrelais (eingeschaltet, wenn Detektor angeschaltet und keine Fehler)	1	~ 1
Detektor-Versorgungsstrom (Detektor-Status): [-/ = siehe Ausgangsmodus unten]	3	4
Niederer Strommodus, 3 mA / 9 mA (nur RL1), 8 mA / 14 mA (RL1 & RL2)	0	0
Nur 2-Draht-Stromzeichengabe. Keine Relais in Betrieb. 4-20mA, 4/20Ma	1	0
2-Draht-Stromzeichengabe 8-20mA, 8/20mA und beide Relais in Betrieb.	0	1
2-Draht-Stromzeichengabe 8-28mA, und beide Relais in Betrieb.	1	~ 1
Ausgabemodus:	5	
(-) Proportional analog Versorgungsstrom. Nicht selbsthaltende Feueralarm-Signalgebung. (-)	0	
(/) Stufenänderung, Versorgungsstrom. Selbsthaltende Feueralarm-Signalgebung. (/)	~ 1	
Reaktionszeit:	6	7
langsamste ≈ 8s	0	0
mittlere ≈ 4s	1	~ 0
schnelle ≈ 2s	0	1
Schnelle Reaktionszeiten verringern die optische Störfestigkeit. sehr schnelle ≈ 1s	1	1
Empfindlichkeit Siehe EN 54-10	8	
Niedere Klasse 3	0	
Hohe Klasse 1	~ 1	

Werkseinstellungen ~

Tabelle 3 DIL-Schaltereinstellungen