Sicherheitshandbuch

Honeywell

Touchpoint Pro-Gasüberwachungssystem

VERSIONEN

Revisionsprotokoll

Revision	Kommentar	Datum
Ausgabe 1	A04948	Jan 2017
Ausgabe 2	A05304	Apr 2019

RECHTLICHE HINWEISE

Haftungsausschluss

Honeywell ist in keinem Fall, unabhängig von deren Entstehung, haftbar für Schäden oder Verletzungen jeglicher Art, die auf die Nutzung dieses Geräts, auf das sich diese Bedienungsanleitung bezieht, zurückzuführen sind.

Eine strenge Einhaltung der in dieser Bedienungsanleitung dargelegten und besprochenen Sicherheitsverfahren und äußerste Sorgfalt bei der Nutzung des Geräts sind von entscheidender Bedeutung, um Verletzungen oder Schäden am Gerät zu verhindern oder deren Wahrscheinlichkeit zu minimieren.

Die Informationen, Zahlen, Abbildungen, Tabellen, Spezifikationen und Schemas in dieser Bedienungsanleitung gelten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung oder Überarbeitung als korrekt und genau. Im Hinblick auf die Richtigkeit und Genauigkeit wird jedoch keine Haftung und Gewährleistung gewährt oder impliziert. Honeywell wird unter keinen Umständen gegenüber Personen oder Unternehmen für Verluste oder Schäden haften, die in Verbindung mit der Nutzung dieser Bedienungsanleitung entstanden sind.

Die Informationen, Zahlen, Abbildungen, Tabellen, Spezifikationen und Schemas in dieser Bedienungsanleitung können ohne Vorankündigung geändert werden.

Nicht autorisierte Änderungen am Gaswarnsystem oder seiner Installation sind nicht zulässig, da diese zu einem Anstieg inakzeptabler Gesundheits- und Sicherheitsrisiken führen.

Jegliche Software, die Teil dieses Geräts ist, darf nur zu den Zwecken verwendet werden, zu denen sie von Honeywell bereitgestellt wurde. Der Benutzer darf keine Änderungen, Modifikationen, Konvertierungen, Übersetzungen in andere Computersprachen oder Kopien (außer zu den erforderlichen Sicherungszwecken) vornehmen.

Honeywell ist in keinem Fall haftbar für Gerätestörungen oder -schäden jeglicher Art, einschließlich (aber nicht beschränkt auf) zufällige, direkte, indirekte, konkrete und Folgeschäden oder Folgeverluste durch entgangene Gewinne, Unterbrechung der Geschäftstätigkeit, Verlust von geschäftlichen Informationen oder andere Vermögensschäden, die auf Verstöße gegen die Verbote oben zurückzuführen sind.

Garantie

Honeywell Analytics gewährt für das Touchpoint Pro-System (nach eigenem Ermessen) eine Garantie für den Ersatz oder die Reparatur von Komponenten im Falle von Material- und Fertigungsfehlern, die bei korrekter Verwendung innerhalb von 12 Monaten ab Inbetriebnahme durch einen von Honeywell Analytics zugelassenen Vertreter* oder innerhalb von 18 Monaten ab dem Versand durch Honeywell Analytics auftreten, wobei das frühere Datum gilt.

Von der Garantie ausgeschlossen sind Verbrauchsmaterialien, Batterien, Sicherungen, normaler Verschleiß sowie Schäden, die durch Gewalteinwirkung, missbräuchliche Verwendung, unsachgemäße Installation, nicht autorisierte Verwendung, Änderungen oder Reparaturen, die Betriebsumgebung, Giftstoffe, Schadstoffe oder Einsatzbedingungen außerhalb der Spezifikationen entstehen.

Diese Garantie gilt nicht für Sensoren oder Komponenten, die durch separate Garantien abgedeckt werden, oder für Kabel und Komponenten von Drittanbietern.

Jegliche Ansprüche gemäß der Honeywell Analytics Produktgarantie sind innerhalb der Garantiezeit und innerhalb einer angemessenen Frist nach Auftreten eines Defekts geltend zu machen. Wenden Sie sich im Fall eines Garantieanspruchs an Ihren Honeywell Analytics Servicemitarbeiter vor Ort.

Dieser Abschnitt stellt lediglich eine Übersicht über die Garantie dar. Die vollständigen Garantiebedingungen sind im Dokument General Statement of Limited Product Warranty (Beschränkte Garantie) von Honeywell Analytics enthalten, das auf Anfrage erhältlich ist.

* Bei einem von Honeywell Analytics zugelassenen Vertreter handelt es sich um eine qualifizierte Person, die von Honeywell Analytics geschult wurde oder dort angestellt ist, oder um eine qualifizierte Person, die gemäß dieser Bedienungsanleitung geschult wurde.

Urheberrechtshinweis

Microsoft, MS und Windows sind eingetragene Marken der Microsoft Corp.

Andere in dieser Bedienungsanleitung erwähnte Marken- und Produktnamen sind möglicherweise Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Unternehmen und alleiniges Eigentum ihrer entsprechenden Inhaber.

Touchpoint ist eine eingetragene Marke von Honeywell Analytics (HA).

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.honeywellanalytics.com

RECHTLICHE HINWEISE

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

INHALTSVERZEICHNIS

Inhalt

1 Einleitung ... 9

1.1 Querverweise ... 9

1.2 Abkürzungen ... 10

1.3 Definitionen ... 11

2 Touchpoint Pro-Sicherheitsparameter ... 12

2.1 Proof-Test-Intervall ... 13

2.2 Besondere Bedingungen für die Sicherheit und Konformität ... 14

2.2.1 Allgemeine/Systembedingungen ... 14

2.2.2 Änderungsbedingungen ... 14

2.2.3 Systemeingangsbedingungen ... 14

2.2.4 Relaisausgangsbedingungen ... 15

3 Proof-Tests ... 16

3.1 Controller-Proof-Tests ... 16

3.1.1 LED-Blocktest ... 16

3.1.2 Test der Bedienfeldtasten ... 17

3.1.3 LCD-Bildschirmtest ... 17

3.2 CCB-Proof-Tests ... 18

3.2.1 Systemrelaistest ... 18

3.2.2 Test der Konfigurationseinstellungen ... 19

3.2.3 Ursache-Wirkungs-Test ... 20

3.3 AIM mA-Proof-Tests ... 21

3.4 AIM mV-Proof-Tests ... 22

3.5 Proof-Tests für digitales Eingangsmodul (DEM) ... 23

3.6 Proof-Tests für Relaisausgangsmodul (RAM) ... 24

4 Beispielberechnungen für die Sicherheitskette ... 25

4.1 Beispiel für Systemfehler oder Systemfehler-Sicherheitskette ... 26

4.2 Beispiel für SIL 1-Anwendungen ... 26

4.3 Beispiel für SIL 2-Anwendungen ... 27

INHALTSVERZEICHNIS

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

EINLEITUNG

1 Einleitung

Dieses Touchpoint Pro-Sicherheitshandbuch enthält Informationen, Tabellen, Beispiele und Anweisungen, mit denen Leser bei der Installation, Inbetriebnahme und Wartung unterstützt werden, um die ständige Sicherheit des Touchpoint Pro-Gasüberwachungssystems zu gewährleisten.

Dieses Handbuch kann verwendet werden, um die Wahrscheinlichkeit für Ausfälle der Touchpoint Pro-Systeme oder Komponenten (PFD/PFH) für die Verwendung in Risikobewertungen und anderen Szenarien zu berechnen.

1.1 Querverweise

IEC 61508: *Funktionssicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer sicherheitsbezogener Systeme (E/E/PE, oder E/E/PES)*

IEC 61508 hat sieben Teile:

- Die Teile 1-3 enthalten die Anforderungen des Standards (normativ).
- Die Teile 4-7 sind Richtlinien und Beispiele für die Entwicklung und daher informativ.

Essentiell für den Standard sind die Konzepte der Risiko- und der Sicherheitsfunktion. Das Risiko ist eine Funktion der wahrscheinlichen Häufigkeit des gefährlichen Ereignisses und der wahrscheinlichen Folge und Sicherheit eines Ereignisses. Das Risiko kann auf ein erträgliches Maß reduziert werden, indem Sicherheitsfunktionen angewendet werden, die aus E/E/PES und/oder anderen Technologien bestehen. Es können zwar auch andere Technologien zur Minderung des Risikos eingesetzt werden, aber nur diese auf E/E/PES basierenden Sicherheitsfunktionen sind in den detaillierten Anforderungen von *IEC 61508* aufgeführt.

2400M2501 *Technisches Handbuch zum Touchpoint Pro.*

Dieses Handbuch enthält alle TPPR-Spezifikationen, Genehmigungen, Zertifizierungen und grundlegenden technischen Informationen. Es ist für die Nutzung durch autorisiertes technisches Personal und OEMs vorgesehen und nur auf Englisch erhältlich.

EINLEITUNG

1.2 Abkürzungen

In dieser Bedienungsanleitung werden folgende Abkürzungen verwendet:

- AC Alternating Current (Wechselstrom)
- AIM Analogue Input Module (Analogeingangsmodul)
- β Beta-Faktor – Häufige Ausfallursache bei nicht erkannten gefahrbringenden Ausfällen
- β_D Beta-Faktor – Häufige Ausfallursache bei erkannten gefahrbringenden Ausfällen
- CCB Control Centre Board (Hauptplatine) des Touchpoint Pro
- DC Direct Current (Gleichstrom)
- DIM Digital Input Module (Digitales Eingangsmodul)
- E/A Ein-/Ausgang
- LCD Liquid Crystal Display (Flüssigkristalldisplay)
- LED Light Emitting Diode (Leuchtdiode)
- mA Milliampere
- mV Millivolt
- NC Normally Closed (Öffner)
- NO Normally Open (Schließer)
- PFD Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der gewünschten Funktion bei Anforderung
- PFD_{avg} Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der gewünschten Funktion bei Anforderung (Durchschnitt)
- PFH Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde
- POST Power On Self-Test (Selbsttest beim Einschalten)
- PSU Power Supply Unit (Netzteil)
- ROM Relay Output Module (Relaisausgangsmodul)
- SD Secure Digital (Speicherkarte)
- SFF Safe Failure Fraction: Prozentsatz ungefährlicher Ausfälle im Vergleich zur Gesamtausfallrate
- SIL Safety Integrity Level (Sicherheits-Integritätsstufe)
- SIS Safety Instrumented Systems (sicherheitstechnische Systeme)
- SPCO Single Pole Change Over (Einzelpolwechsler) – Switch oder Relais
- TPPR Touchpoint Pro-Gasüberwachungssystem
- USV Ununterbrochene Stromversorgung

EINLEITUNG

1.3 Definitionen

Mittlere Zeit bis zur Wiederherstellung	Die durchschnittliche Zeit bis zur Reparatur oder anderweitigen Behebung bei Ausfällen des Geräts.
Proof-Test	Ein Testverfahren, um sicherzustellen, dass das Produkt wie neuwertig funktioniert.
Proof-Test-Intervall	Das maximal zulässige Intervall zwischen Proof-Tests. Durch ein kürzeres Proof-Test-Intervall wird auch der PFD-Wert gesenkt.

2 Touchpoint Pro-Sicherheitsparameter

Modul	PFD Avg Wert	PFH Wert	SFF	Diagnosedeckung	β	β_D	λ_{DD}	λ_{DU}	λ_S
4-20mA-Eingangsmodul	$1{,}91 \cdot 10^{-04}$	$4{,}10 \cdot 10^{-08}$	97%	96%	2%	1%	1427,11	40,98	460,08
mV Eingangsmodul	$1{,}621 \cdot 10^{-04}$	$3{,}41 \cdot 10^{-08}$	98%	97%	2%	1%	1800,34	34,12	236,54
Digitales Eingangsmodul	$2{,}20 \cdot 10^{-04}$	$4{,}78 \cdot 10^{-08}$	95%	94%	2%	1%	1446,12	47,78	196,52
Relaisausgangsmodul (redundant)	$1{,}48 \cdot 10^{-04}$	$3{,}20 \cdot 10^{-08}$	97%	94%	2%	1%	1045,18	31,96	315,13
Relaisausgangsmodul (einfach)	$5{,}53 \cdot 10^{-04}$	$1{,}26 \cdot 10^{-07}$	54%	11%	2%	1%	15,40	126,05	134,98
Steuermodul (redundant)	$3{,}08 \cdot 10^{-04}$	$6{,}58 \cdot 10^{-08}$	98%	91%	2%	1%	2256,51	64,66	1144,59
Steuermodul (einfach)	$1{,}13 \cdot 10^{-05}$	$2{,}64 \cdot 10^{-09}$	55%	18%	2%	1%	54,20	242,82	241,65

HINWEIS: Relaismodulzahlen sind in der Tabelle oben zwei Mal enthalten. Der „redundante“ Eintrag zeigt den gemeinsamen redundanten Teil des Moduls an. Der „einfache“ Eintrag zeigt den Effekt des einfachen Relaiskontakts des Moduls. Dieser Ansatz ermöglicht dem Benutzer das Bestimmen des Effekts der Verwendung von mehreren Relaiskontakten (das erforderlich ist, um eine SIL 2-Ebene für eine Sicherheitskette zu erreichen). Die Verwendung von nur einem Relaiskontakt ermöglicht dem Benutzer den Aufbau einer SIL 1-Sicherheitskette.

HINWEIS: Die Steuermodulzahlen sind in der Tabelle oben zwei Mal enthalten. Der „redundante“ Eintrag zeigt den gemeinsamen redundanten Teil des Moduls an. Der „einfache“ Eintrag zeigt die Auswirkungen der Relaisausgänge für die Systemfehler- und Systemausfallsrelais. Die „einfachen“ Eingabewerte müssen nur hinzugefügt werden, um eine Sicherheitskette zu bewerten, die die Steuermodul-Relaisausgänge enthält (Systemausfall- oder Systemfehlerrelais-Kontakte).

Die oben angegeben Werte für „PFD Avg“ gehen von einem nominalen einjährigen Proof-Test-Intervall und einer mittleren Zeit bis zur Wiederherstellung von 8 Stunden aus.

Für die Relaiskontakte wurde eine Ursachenanalyse durchgeführt (oben angezeigt in der Zeile „Relaisausgangsmodul (einfach)“). Dies ermöglicht uns die Angabe von PFD- und PFH-Werten für die Nutzung von zwei miteinander verkabelten Relaiskontakten (weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 2.2.4) für voneinander abweichende Proof-Test-Intervalle (da es als komplexes Verfahren für den Benutzer erachtet wird, seine Ausgangskontakte zu testen). Eine ähnliche Berechnung wurde für die Systemausfall- und Systemfehlerrelais am Steuermodul unternommen (auch wenn in diesem Fall zwei Relais intern miteinander verkabelt sind).

Proof-Test-Intervall	Relaisausgangsmodul		Relais des Steuermoduls	
	PFD-Durchschnittswert	PFH-Wert	PFD-Durchschnittswert	PFH-Wert
6 Monate	$5{,}64 \cdot 10^{-06}$	$2{,}59 \cdot 10^{-09}$	$5{,}59 \cdot 10^{-06}$	$2{,}58 \cdot 10^{-09}$
1 Jahr	$1{,}15 \cdot 10^{-05}$	$2{,}66 \cdot 10^{-09}$	$1{,}13 \cdot 10^{-05}$	$2{,}64 \cdot 10^{-09}$
2 Jahre	$2{,}37 \cdot 10^{-05}$	$2{,}79 \cdot 10^{-09}$	$2{,}34 \cdot 10^{-05}$	$2{,}77 \cdot 10^{-09}$
3 Jahre	$3{,}67 \cdot 10^{-05}$	$2{,}92 \cdot 10^{-09}$	$3{,}62 \cdot 10^{-05}$	$2{,}89 \cdot 10^{-09}$
4 Jahre	$5{,}05 \cdot 10^{-05}$	$3{,}06 \cdot 10^{-09}$	$5 \cdot 10^{-05}$	$3 \cdot 10^{-09}$
5 Jahre	$6{,}50 \cdot 10^{-05}$	$3{,}19 \cdot 10^{-09}$	$6{,}4 \cdot 10^{-05}$	$3{,}14 \cdot 10^{-09}$
7 Jahre	$9{,}65 \cdot 10^{-05}$	$3{,}46 \cdot 10^{-09}$	$9{,}45 \cdot 10^{-05}$	$3{,}4 \cdot 10^{-09}$
10 Jahre	$1{,}50 \cdot 10^{-04}$	$3{,}86 \cdot 10^{-09}$	$1{,}46 \cdot 10^{-04}$	$3{,}76 \cdot 10^{-09}$

EINLEITUNG

2.1 Proof-Test-Intervall

Der Zweck eines Proof-Tests ist, das Gerät im Hinblick auf seine Sicherheitsparameter in einen neuwertigen Zustand zurückzuversetzen.

Das nominale Proof-Test-Intervall umfasst 12 Kalendermonate, aber Benutzer können wie in IEC 61508 angegeben und in Abhängigkeit von lokalen Bedingungen das Proof-Test-Intervall variieren, um ihre Systemanforderungen zu erfüllen. Honeywell gestattet derartige Abweichungen, solange das richtige Verfahren zur Berechnung eines Proof-Test-Intervalls für die erforderliche SIL-Stufe wie in IEC 61508 definiert befolgt wird.

Variationen des Proof-Tests sind von System, Hardwarearchitekturen und Anwendungen abhängig und müssen jährlich überprüft werden.

Unter der Voraussetzung, dass Relaisausgänge schwer zu isolieren und zu testen sind, kann der Benutzer bestimmen, dass ein längeres Proof-Test-Intervall wünschenswert wäre. Die Tabelle in Abschnitt 2 gibt die verschiedenen Werte für PFDAvg und PFH für diese abweichenden Proof-Test-Intervall an.

***Hinweis**: Das nominale Proof-Test-Intervall darf keine häufigere Wartung des Touchpoint Pro gemäß Bedienungsanleitung verhindern, wenn die Gegebenheiten am Standort oder andere Faktoren diese erfordern.*

EINLEITUNG

2.2 Besondere Bedingungen für die Sicherheit und Konformität

2.2.1 Allgemeine/Systembedingungen

1. Die Berechnung der Spezifikationen des Touchpoint Pro-Systems müssen mithilfe der von Honeywell bereitgestellten Leistungsberechnung erfolgen (wenden Sie sich an Ihren Honeywell-Servicemitarbeiter, um dieses Tool zu erhalten). So wird sichergestellt, dass der Temperaturanstieg und die Verlustleistung innerhalb erwarteter und zuvor beobachteter Grenzwerte bleibt.
2. Die Hinweise zu Installation, Betrieb und Wartung im technischen Handbuch müssen beachtet werden.
3. Schwankungen der Stromversorgung dürfen 18 bis 32 V der Versorgungsspannung oder ±10% der Nominalspannung nicht übersteigen. Eine SELV/PELV-Stromversorgung sollte verwendet werden. (SELV - Sicherheitskleinspannung PELV - Funktionskleinspannung mit elektrisch sicherer Trennung)
4. Sämtliche Geräte in dieser Betriebsanleitung weisen eine maximale Einsatzhöhe von + 2000 m auf.
5. Alle Gehäuse für die Rackmontage entsprechen der Geräteklasse I (geerdet) und Installationskategorie 2.
6. Bei Touchpoint Pro kann es sich um das primäre oder einzige verwendete Alarmsystem handeln. Stellen Sie jederzeit sicher, dass Risiken erkannt und alternative Vorkehrungen getroffen werden, bevor Proof-Tests, Funktionstests oder Sensorkalibrierungen durchgeführt werden.
7. Der TPPR führt alle 30 Sekunden einen vollständigen Diagnose-Selbststest durch. Daher könnte die Angabe in dem unwahrscheinlichen Fall, dass ein Fehler unmittelbar nach Abschluss der Diagnose auftritt, um bis zu 30 Sekunden verzögert werden.
8. Der Endbenutzer muss sich damit zufrieden geben, dass der Touchpoint Pro die Anforderungen der betreffenden Sicherheitsanwendung erfüllt. Die Einschätzung der Sicherheit insgesamt bleibt in der Verantwortung des Endbenutzers.

2.2.2 Änderungsbedingungen

1. Nach jeder Änderung an der Produktkonfiguration muss eine Überprüfung in Form eines Funktionstests durchgeführt werden (ein Teil der relevanten Proof-Tests in Abschnitt 3.2 kann dazu verwendet werden)
2. Nach jedem Firmware- oder Software-Update am Produkt muss eine Überprüfung in Form eines Funktions- und Konfigurationstests durchgeführt werden (ein Teil der relevanten Proof-Tests in Abschnitt 3.2 kann dazu verwendet werden)

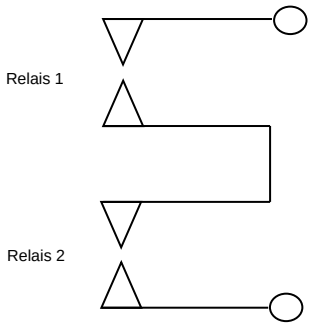
2.2.3 Systemeingangsbedingungen

1. Sämtlichen mit dem Produkt verbundenen Sauerstoffsensoren muss ein positiver und ein negativer Alarm zugeordnet sein.
2. Alle digitalen Eingänge, die für eine Sicherheitsfunktion verwendet werden, müssen im vollständig überwachten Modus verwendet werden.
3. Digitale Eingänge, die als Eingänge zu einer Sicherheitskette verwendet werden, müssen so konfiguriert werden, dass der Schalter/Eingang unter normalen Bedingungen (kein Alarm) geschlossen ist.
4. Digitale Eingänge, die zur Interaktion (Sperren, Zurücksetzen) verwendet werden, müssen so konfiguriert werden, dass der Schalter/Eingang unter normalen Bedingungen geöffnet ist.
5. Sensorkabel müssen vor mechanischen Schäden geschützt werden [z. B. durch Verwendung eines armierten Kabels].

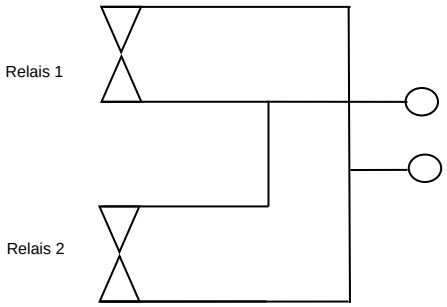
EINLEITUNG

2.2.4 Relaisausgangsbedingungen

1. Touchpoint Pro enthält Relais, die zum Ausführen von automatisch ausgeführten Aktionen verwendet werden können, wenn ein Alarm ausgelöst wird. Stellen Sie sicher, dass derartige Systeme erkannt und gesperrt/getrennt werden, bevor Proof-Tests, Funktionstests oder Sensorkalibrierungen durchgeführt werden.
2. Die Benutzer sollen die Ursache-Wirkung-Regeln konfigurieren, sodass alle Ausgänge in den sicheren Zustand wechseln, wenn ein Fehler an den zugeordneten Eingängen auftritt. Bei einigen spezifischen Ausgängen ist dies möglicherweise nicht gewünscht, da diese Option dadurch möglicherweise deaktiviert wird. In derartigen Fällen wird vom Benutzer erwartet, dass er besonders auf den Status des gesamten Systems achtet, falls ein Systemfehler angezeigt wird.
3. Die Systemausfall- und Systemfehler-Relaisausgänge sind für den SIL 2-Betrieb bewertet.
4. Die Relaiskontakte müssen mit einer Sicherung mit einer Nennleistung von höchstens 3 A gesichert sein. Dies gilt sowohl für die Relaiskontakte vom Steuermodul (Systemausfalls- und Systemfehlerrelais) als auch für die Relaiskontakte der Relaisausgangsmodule, wenn sie in Konfiguration 1 wie in der Abbildung unten angezeigt verwendet werden.
5. An den Relais am Relaisausgangsmodul muss Spannung unter Normalbedingungen angelegt werden.
6. Die Verwendung eines Relaiskontakts am Relaisausgangsmodul ermöglicht die Realisierung eines SIL 1-Ausgangs.
7. Für einen SIL 2-Ausgang müssen zwei Relaiskontakte eines Relaismoduls miteinander verkabelt werden. Eine der beiden unten angezeigten Konfigurationen kann verwendet werden:
   - Konfiguration 1 muss verwendet werden, wenn ein „offener Kontakt“ anzeigt, dass die Sicherheitsfunktion aktiviert ist. Konfiguration 1 erfordert das Hinzufügen einer Sicherung mit einer Nennleistung von höchstens 3 A, um die Relaiskontakte vor widrigen Ereignissen zu schützen, die zu versehentlichem Kontaktschweißen führen.
   - Konfiguration 2 muss verwendet werden, wenn ein „geschlossener Kontakt“ anzeigt, dass die Sicherheitsfunktion aktiviert ist.



NO-Kontakte
(gemäß Beschriftung auf dem Modul)
Konfiguration 1



NC-Kontakte
(gemäß Beschriftung auf dem Modul)
Konfiguration 2

3 Proof-Tests

Es wird empfohlen, dass Benutzer vor spezifischeren Proof-Tests routinemäßige Wartungsverfahren durchführen.

Es wird empfohlen, dass das TPPR-System oder Teile davon offline geschaltet werden, um Proof-Tests durchzuführen, um Fehlalarme oder -signale auszuschließen. Stellen Sie während der Tests jederzeit sicher, dass eine Risikobewertung durchgeführt wird und dass alternative Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

Remote-Einheiten verfügen nicht über einen Controller, erfordern aber dennoch Proof-Tests für alle anderen Komponenten.

Die unten beschriebenen Proof-Tests nutzen die integrierten Test-Vorrichtungen (Testmodi), die vom TPPR-Controller bereitgestellt werden.

Wenn ein Testmodus aktiv ist, wird das **System Fault** relais in der Regel aktiviert und ein **Test Mode Fault** wird als **Active Event** auf dem Touchscreen angezeigt, das nicht zurückgesetzt werden kann. Die Ausnahmen sind der LED-Blocktest und der LCD-Bildschirm, die keinen Fehler anzeigen.

Nachdem ein Testmodus aktiviert wurde, bleibt das System bis zur Beendigung des Tests in diesem Modus. Die einzige Ausnahme ist ein Neustart des TPPR-Systems. In diesem Fall wird das System im normalen Modus neu gestartet.

Hinweis: Nach 20 Minuten Inaktivität wird das System abgemeldet, und es wird wieder der Bildschirm **System Status** angezeigt. Der Testmodus wird jedoch immer noch ausgeführt. Sie müssen sich anmelden, um die Tests abzuschließen.

Alle Ereignisse, die während des Systembetriebs im Testmodus generiert werden, werden im Ereignis-Verlauf protokolliert.

3.1 Controller-Proof-Tests

Drei Hauptelemente müssen regelmäßig getestet werden als Teil des HMI-Controllers (LED-Block, Bedienfeldtasten, LCD-Bildschirm). Das Testen dieser drei Elemente ist in den Unterabschnitten unten detailliert beschrieben:

3.1.1 LED-Blocktest

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Der Zweck dieses Tests ist das Prüfen, ob alle LEDs auf dem Bedienfeld ordnungsgemäß funktionieren. Dieser Test zeigt während seiner Ausführung keinen Fehler an.

Verwendung des LED-Blocktestmodus:

1. Melden Sie sich als **Engineer** an.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
3. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
4. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
5. Wählen Sie **LED-Panel Test** aus.
6. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **OK** aus, um fortzufahren.
7. Alle LEDs im System leuchten. Anschließend werden alle LEDs nacheinander eingeschaltet.
   Hinweis: Die grüne Netz-LED bleibt die ganze Zeit ein, wenn sie ordnungsgemäß funktioniert.
8. Am Ende des Tests müssen Sie bestätigen, ob der LED-Test bestanden wurde.

PROOF-TESTS

3.1.2 Test der Bedienfeldtasten

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Der Zweck dieses Tests ist das Prüfen, ob alle Tasten auf dem Bedienfeld ordnungsgemäß funktionieren.

Verwenden des Bedienfeldtasten-Testmodus:

1. Melden Sie sich als **Engineer** an.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
3. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
4. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
5. Wählen Sie **Panel Button Test** aus.
6. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **Yes** aus, um fortzufahren.
7. Das System bestätigt, dass Sie sich im Testmodus der Bedienfeldtasten befinden. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
8. Befolgen Sie die Bildschirmanzeigen, um die Bedienfeldtasten zu testen
9. Am Ende des Tests zeigt das System die Testergebnisse an.
10. Tippen Sie auf **OK**.
11. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
12. Wählen Sie „Stop Panel Button Test“ aus.
13. Das System bestätigt durch eine Meldung, dass es zum normalen Betriebsmodus zurückgekehrt ist.

3.1.3 LCD-Bildschirmtest

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Der Zweck dieses Tests ist das Prüfen, ob der LCD-Bildschirm ordnungsgemäß funktioniert. Dieser Test zeigt während seiner Ausführung keinen Fehler an.

Verwenden des LCD-Bildschirm-Testmodus:

1. Melden Sie sich als **Engineer** an.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
3. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
4. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
5. Wählen Sie **LCD Screen Test** aus.
6. Das System zeigt eine Reihe farbiger Leisten und eine Fortschrittsleiste an.
7. Wenn die Fortschrittsleiste abgeschlossen ist, werden Sie vom System aufgefordert zu bestätigen, dass die Leisten sichtbar waren.
8. Wählen Sie dann **Yes** aus, wenn die Leisten sichtbar waren, und **No**, wenn der Bildschirm nicht normal angezeigt wird.

PROOF-TESTS

3.2 CCB-Proof-Tests

Bei den Tests der Hauptplatine wird sichergestellt, dass der Controller die richtige Konfiguration aufweist, die erwarteten Ursache-Wirkung-Regeln ausführt und über einen vollständig betriebsfähigen System Fault- und System Fail-Relaisausgang verfügt. Tests für jeden dieser Bereiche werden detailliert in den Unterabschnitten unten beschrieben:

3.2.1 Systemrelaistest

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Der Zweck dieses Tests ist das Prüfen, ob alle Systemausfalls- und Systemfehlerrelais ordnungsgemäß funktionieren. Ein Multimeter oder ein ähnliches Testinstrument muss verwendet werden, um den Zustand der Kontakte an verschiedenen Punkten während der Proof-Tests zu prüfen.

Hinweis: Möglicherweise müssen auf dem TPPR-Controller Systeme höherer Ebenen vom TB4 (Systemausfall) und TB5 (Systemfehler) getrennt werden. Dieser Test kann bei bestehender Verbindung zur Aktivierung von Systemen höherer Ebenen führen.

Verwenden des Systemrelais-Testmodus:

1. Melden Sie sich als **Engineer** an.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
3. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
4. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
5. Wählen Sie **System Relay Test** aus.
6. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **Yes** aus, um fortzufahren.
7. Das System bestätigt, dass Sie sich im Relaistestmodus befinden. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
8. Das System schaltet das Systemausfallrelais und verlangt eine Bestätigung vom Benutzer, dass die Überwachung durch den Techniker angezeigt hat, dass das Relais aktiviert wurde (Kontakte geschlossen).
9. Das System schaltet das Systemausfallrelais und verlangt eine Bestätigung vom Benutzer, dass die Überwachung durch den Techniker angezeigt hat, dass das Relais deaktiviert wurde (Kontakte dauerhaft und ohne Statuswechsel aktiv).

   Hinweis: Das Systemausfallrelais wird während dieses Tests umgeschaltet, um zu gewährleisten, dass keine Kontakte verschweißt wurden
10. Das System betreibt das Systemfehlerrelais und verlangt eine Bestätigung vom Benutzer, dass die Überwachung durch den Techniker angezeigt hat, dass das Relais aktiviert wurde (Kontakte geschlossen).
11. Das System betreibt das Systemausfallrelais und verlangt eine Bestätigung vom Benutzer, dass die Überwachung durch den Techniker angezeigt hat, dass das Relais deaktiviert wurde (Kontakte dauerhaft und ohne Statuswechsel aktiv).

    Hinweis: Das Systemfehlerrelais wird während dieses Tests umgeschaltet, um zu gewährleisten, dass keine Kontakte verschweißt wurden
12. Am Ende des Tests zeigt das System die Testergebnisse an.
13. Tippen Sie auf **OK**.
14. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
15. Wählen Sie „Stop System Relay Test“ aus.
16. Das System bestätigt durch eine Meldung, dass es zum normalen Betriebsmodus zurückgekehrt ist.
17. Schließen Sie TB4 und TB5 bei Bedarf wieder an.

PROOF-TESTS

3.2.2 Test der Konfigurationseinstellungen

Dieser Test sollte nach der Erstinbetriebnahme, nach dem geforderten Regelintervall sowie nach jeder Änderung an den konfigurierten Regeln (wobei alle betroffenen Regelsätze überprüft werden müssen) oder nach dem Upgraden der Firmware des CCB erfolgen.

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Während dieses Tests ignoriert das TPPR alle Eingänge von Feldgeräten. Die **Ursache-Wirkungs-Tabelle** (Cause and Effect) wird nicht ausgewertet. Es werden keine Ausgangssignale erzeugt.

Durch diesen Test wird überprüft, ob die Eingangskanäle korrekt konfiguriert sind, einschließlich Alarm-, Warnungs- und Fehlerschwellenwerten usw. Die Gaskonzentration und die durch Erzwingen des Eingangswerts ausgelösten Alarmzustände können auf dem TPPR-Touchscreen oder Webserver-Bildschirm angezeigt werden. Alle konfigurierten Regeln müssen getestet werden, damit sichergestellt ist, dass die Logik des Controllers stimmt. Das Systemfehlerrelais wird aktiviert.

Verwenden des Testmodus der Konfigurationseinstellungen

1. Melden Sie sich als **Engineer** an.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
3. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
4. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
5. Wählen Sie „Configuration Settings Test“ aus.
6. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **Yes** aus, um fortzufahren.
7. Das System zeigt eine Bestätigungsmeldung an. Klicken Sie auf **OK**. Daraufhin wird automatisch der Bildschirm **Inputs** angezeigt.
8. Wählen Sie den zu testenden Kanal und anschließend im Popup-Menü die Option **Input Details** aus.
9. Tippen Sie auf dem Bildschirm **Input Details** auf das **Menu** symbol:
10. Wählen Sie „Wert erzwingen“ aus.
11. Geben Sie die Gaskonzentration ein, die Sie simulieren möchten. Es können sowohl Werte über als auch unter dem Bereich angegeben werden.
12. Das System kehrt zum Bildschirm **Input Details** zurück und zeigt den simulierten Gaswert sowie alle zugehörigen aktiven Ereignisse an (z. B. Alarm 1).
13. Wählen Sie, wenn Sie bereit sind, das **Menu** symbol aus:
14. Wählen Sie „Clear Force“ aus.
15. Wiederholen Sie je nach Bedarf die Schritte 9 bis 14, und schließen Sie die Kanaltests ab.
16. Kehren Sie zum Bildschirm **Inputs** zurück, und wiederholen Sie die Schritte 8 bis 14 für den nächsten Kanal.
17. Kehren Sie nach Abschluss des Tests zum Bildschirm **System Status** zurück, und wählen Sie das Symbol **Toolbox** aus:
18. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
19. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
20. Wählen Sie „Stop Configuration Settings Test“ aus.
21. Das System bestätigt durch eine Meldung, dass es zum normalen Betriebsmodus zurückgekehrt ist.

WARNUNG

Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass das System nach Abschluss der Tests wieder im normalen Betriebsmodus arbeitet.

PROOF-TESTS

3.2.3 Ursache-Wirkungs-Test

Dieser Test sollte nach der Erstinbetriebnahme, nach dem geforderten Regelintervall sowie nach jeder Änderung an den konfigurierten Regeln (wobei alle betroffenen Regelsätze überprüft werden müssen) oder nach dem Upgraden der CCB-Firmware erfolgen.

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Während dieses Tests ignoriert das TPPR-System alle Eingänge von Feldgeräten. Die **Ursache-Wirkungs-Tabelle** (Cause and Effect) wird basierend auf den simulierten Eingangsstatus ausgewertet, und es werden Ausgangssignale erzeugt. Das Systemfehlerrelais wird aktiviert.

WARNUNG

Während des Ursache-Wirkungs-Tests werden **Ausgangssignale erzeugt und Relais aktiviert**. Eine unerwünschte Aktivierung von Ausgangsgeräten (z. B. ein Zuführen von Löschgas im Notfall) kann vermieden werden, indem durch Relais aktivierte Ausgänge vor dem Start gesperrt oder deaktiviert werden. Nach Abschluss der Tests müssen sie jedoch wieder aktiviert werden.

Dieser Test dient zwei Zwecken:

1. Durch den Test wird überprüft, ob die Konfiguration der Ursache-Wirkungs-Tabelle korrekt ist, indem der Status der Eingangskanäle auf verschiedene Kombinationen gezwungen wird. Die aktivierten/deaktivierten Ausgangskanäle, die dem erzwungenen Status von Eingangskanälen entsprechen, können auf dem TPPR-Touchscreen oder dem Webserver (falls aktiviert) angezeigt werden.
2. Durch den Test wird überprüft, ob die Ausgangskanäle korrekt konfiguriert sind, einschließlich der Verzögerungszeiten für die Aktivierung/Deaktivierung usw. Durch Erzwingen einer entsprechenden Änderung des Status des Ausgangskanals im Ausgangsgerät kann der Status auf dem TPPR-Touchscreen oder auf dem Webserver (falls aktiviert) angezeigt werden.

Beim Durchführen dieses Proof-Tests aufgrund von Änderungen am System müssen zumindest die geänderten Teile erneut getestet werden.

Dies kann je nach den vorgenommenen Änderungen auf Testzweck 1 oder 2 in diesem Szenario beschränkt sein.

Verwenden des Ursache-Wirkungs-Testmodus:

1. Melden Sie sich als **Engineer** an.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
3. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
4. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
5. Wählen Sie „Ursache-Wirkungs-Test“ aus.
6. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **Yes** aus, um fortzufahren.
7. Das System zeigt eine Bestätigungsmeldung an. Klicken Sie auf **OK**. Daraufhin wird automatisch der Bildschirm **Outputs** angezeigt.
8. Wählen Sie den zu testenden Kanal und anschließend im Popup-Menü die Option **Output Details** aus.
9. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
10. Wählen Sie **Force Inputs States**, um einen vollständigen Test der **Cause and Effect** Tabelle durchzuführen (der oben beschriebene Testzweck 1).
11. Das System zeigt eine Tabelle aller Eingangskanäle an, die mit dem getesteten Ausgangskanal verknüpft sind.
12. Wählen Sie die zu simulierenden Eingangskanalstatus aus, und klicken Sie auf **Force**. Die Zellen, die den erzwungenen Status entsprechen, werden farbig hervorgehoben.
13. Das System kehrt zum Bildschirm **Outputs** zurück, auf dem die Ergebnisse der erzwungenen Eingangsstatus angezeigt werden können.
14. Kehren Sie, wenn Sie bereit sind, zum Bildschirm **Outputs Details** zurück, tippen Sie auf das **Menu** symbol:
15. Wählen Sie „Clear Force“ aus.
16. Wiederholen Sie die Schritte 8 bis 15 für den nächsten Kanal.
17. Wählen Sie zur Zwangsführung der Ausgangsrelais (der oben beschriebene Testzweck 2) den zu testenden Kanal und anschließend im Popup-Menü die Option **Output Details** aus.
18. Wählen Sie das Symbol **Menu** und im Popup-Menü **Force** aus. Der Ausgang wird jetzt aktiviert, und das Ergebnis kann überprüft werden.
19. Wählen Sie, wenn Sie bereit sind, erneut den Kanal und anschließend **Clear Force** aus.
20. Wiederholen Sie die Schritte 17 bis 19 für den nächsten Kanal.
21. Kehren Sie nach Abschluss des Tests zum Bildschirm **System Status** zurück, und wählen Sie das Symbol **Toolbox** und anschließend **Diagnostics** aus:
22. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
23. Wählen Sie „Stop Cause and Effect Test“ aus.
24. Das System bestätigt durch eine Meldung, dass es zum normalen Betriebsmodus zurückgekehrt ist.

WARNUNG

Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass das System nach Abschluss der Tests wieder im normalen Betriebsmodus arbeitet.

PROOF-TESTS

3.3 AIM mA-Proof-Tests

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Während dieses Tests werden alle Eingänge von Feldgeräten angezeigt, die **Ursache-Wirkungs-Tabelle** (Cause and Effect) wird jedoch nicht ausgewertet. Es werden keine Ausgangssignale erzeugt.

Durch diesen Test wird überprüft, ob das Eingangsmodul den erwarteten Eingangswert richtig meldet. Normalerweise wird dazu dem Sensor vor Ort ein Testgas zugeführt oder der mA-Ausgang des Sensors auf einen bestimmten Wert gezwungen (falls der Sensor über eine derartige Funktion verfügt). Die Gaskonzentration und die für den Kanal ausgelösten Alarmzustände können dann auf dem TPPR-Touchscreen oder Webserver-Bildschirm angezeigt werden. Das Systemfehlerrelais wird aktiviert.

Beim Proof-Test soll geprüft werden, dass die Eingabe für einen bestimmten Eingabewert präzise abgelesen werden kann (+/-10% des vollständigen Skalierungswerts). Mindestens zwei Punkte im gesamten Messbereich müssen für jeden Eingangssensor geprüft werden (Beispiel: 4 mA entsprechen 0% Gasbereich und 12 mA entsprechen 50% Gasbereich).

Verwenden des Feldeingabetest-Modus:

1. Melden Sie sich als **Engineer** an.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
3. Wählen Sie „Diagnose“ aus.
4. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
5. Wählen Sie den Testmodus für Feldeingaben aus.
6. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **Yes** aus, um fortzufahren.
7. Das System zeigt eine Bestätigungsmeldung an. Klicken Sie auf „OK“. Daraufhin wird automatisch der Bildschirm „Aktive Ereignisse“ angezeigt.
8. Fahren Sie mit dem Testen der Feldgeräte fort. Sie können jederzeit weitere detaillierte Informationen anzeigen, indem Sie den gewünschten Kanal und anschließend im Popup-Menü die Option „Detailansicht“ auswählen.

Hinweis: Wenn der Test über den Bildschirm **Active Events** ausgeführt wird, wird der jeweilige Kanal angezeigt, sobald sich sein Status ändert (z. B. wenn ein Schwellenwertalarm generiert wird). Alternativ können Sie den Bildschirm „Eingänge“ verwenden und dort einen Bildlauf zum gewünschten Kanal durchführen. Kehren Sie dazu zum Bildschirm „Systemstatus“ zurück, und tippen Sie auf das Symbol „Eingänge“.

9. Kehren Sie nach Abschluss des Tests zum Bildschirm **System Status** zurück, und wählen Sie das Symbol **Toolbox** aus:
10. Wählen Sie „Diagnose“ aus.
11. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
12. Wählen Sie „Feldeingabetest anhalten“ aus.
13. Das System bestätigt durch eine Meldung, dass es zum normalen Betriebsmodus zurückgekehrt ist.

WARNUNG

Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass das System nach Abschluss der Tests wieder im normalen Betriebsmodus arbeitet.

PROOF-TESTS

3.4 AIM mV-Proof-Tests

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

WARNUNG

Vor der Durchführung dieses Tests muss der Kanal kalibriert worden sein. Andernfalls wird der Kanal möglicherweise gesperrt.

Während dieses Tests werden alle Eingänge von Feldgeräten angezeigt, die **Ursache-Wirkungs-Tabelle** (Cause and Effect) wird jedoch nicht ausgewertet. Es werden keine Ausgangssignale erzeugt.

Hinweis: Der Kanal muss kalibriert worden sein, bevor dieser Test durchgeführt werden kann, andernfalls wird der Kanal möglicherweise gesperrt.

Durch diesen Test wird überprüft, ob das Eingangsmodul den erwarteten Eingangswert richtig meldet. Normalerweise wird dazu dem Sensor vor Ort ein Testgas zugeführt oder der Ausgang des Sensors auf einen bestimmten Wert gezwungen (falls der Sensor über eine derartige Funktion verfügt). Die Gaskonzentration und die für den Kanal ausgelösten Alarmzustände können dann auf dem TPPR-Touchscreen oder Webserver-Bildschirm angezeigt werden. Das Systemfehlerrelais wird aktiviert.

Beim Proof-Test soll geprüft werden, dass die Eingabe für einen bestimmten Eingabewert präzise abgelesen werden kann (+/-10% des vollständigen Skalierungswerts). Mindestens zwei Punkte im gesamten Messbereich müssen für jeden Eingangssensor geprüft werden (Beispiel: 0% Gasbereich und 50% Gasbereich).

Verwenden des Feldeingabetest-Modus:

14. Melden Sie sich als **Engineer** an.
15. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
16. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
17. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
18. Wählen Sie den Field Inputs Test aus.
19. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **Yes** aus, um fortzufahren.
20. Das System zeigt eine Bestätigungsmeldung an. Klicken Sie auf „OK“. Daraufhin wird automatisch der Bildschirm „Active Events“ angezeigt.
21. Fahren Sie mit dem Testen der Feldgeräte fort. Sie können jederzeit weitere detaillierte Informationen anzeigen, indem Sie den gewünschten Kanal und anschließend im Popup-Menü die Option „Detailansicht“ auswählen.

Hinweis: Wenn der Test über den Bildschirm **Active Events** ausgeführt wird, wird der jeweilige Kanal angezeigt, sobald sich sein Status ändert (z. B. wenn ein Schwellenwertalarm generiert wird). Alternativ können Sie den Bildschirm „Inputs“ verwenden und dort einen Bildlauf zum gewünschten Kanal durchführen. Kehren Sie dazu zum Bildschirm „System Status“ zurück, und tippen Sie auf das Symbol „Inputs“.

22. Kehren Sie nach Abschluss des Tests zum Bildschirm **System Status** zurück, und wählen Sie das Symbol **Toolbox** aus:
23. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
24. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
25. Wählen Sie „Stop Field Inputs Test“ aus.
26. Das System bestätigt durch eine Meldung, dass es zum normalen Betriebsmodus zurückgekehrt ist.

WARNUNG

Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass das System nach Abschluss der Tests wieder im normalen Betriebsmodus arbeitet.

PROOF-TESTS

3.5 Proof-Tests für digitales Eingangsmodul (DIM)

Hierfür ist die Zugriffsebene **Engineer** erforderlich.

Während dieses Tests werden alle Eingänge von Feldgeräten angezeigt, die **Ursache-Wirkungs-Tabelle** (Cause and Effect) wird jedoch nicht ausgewertet. Es werden keine Ausgangssignale erzeugt.

Durch diesen Test wird überprüft, ob das Eingangsmodul den erwarteten Eingangswert richtig meldet. Die Status „Eingang offen“ und „Eingang geschlossen“ müssen überprüft werden.

Verwenden des Feldeingabetest-Modus:

27. Melden Sie sich als **Engineer** an.
28. Wählen Sie auf dem Bildschirm **System Status** das Symbol **Toolbox** aus:
29. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
30. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
31. Wählen Sie den „Field Inputs Test“ aus.
32. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Wählen Sie **Yes** aus, um fortzufahren.
33. Das System zeigt eine Bestätigungsmeldung an. Klicken Sie auf „OK“. Daraufhin wird automatisch der Bildschirm „Active Events“ angezeigt.
34. Fahren Sie mit dem Testen der Feldgeräte fort. Sie können jederzeit weitere detaillierte Informationen anzeigen, indem Sie den gewünschten Kanal und anschließend im Popup-Menü die Option „Input Details“ auswählen.

Hinweis: Wenn der Test über den Bildschirm **Active Events** ausgeführt wird, wird der jeweilige Kanal angezeigt, sobald sich sein Status ändert (z. B. wenn ein Schwellenwertalarm generiert wird). Alternativ können Sie den Bildschirm „Eingänge“ verwenden und dort einen Bildlauf zum gewünschten Kanal durchführen. Kehren Sie dazu zum Bildschirm „System Status“ zurück, und tippen Sie auf das Symbol „Inputs“.

35. Kehren Sie nach Abschluss des Tests zum Bildschirm **System Status** zurück, und wählen Sie das Symbol **Toolbox** aus:
36. Wählen Sie „Diagnostics“ aus.
37. Wählen Sie das Symbol **Menu** aus:
38. Wählen Sie „Stop Field Inputs Test“ aus.
39. Das System bestätigt durch eine Meldung, dass es zum normalen Betriebsmodus zurückgekehrt ist.

WARNUNG

Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass das System nach Abschluss der Tests wieder im normalen Betriebsmodus arbeitet.

PROOF-TESTS

3.6 Proof-Tests für Relaisausgangsmodul (ROM)

Eine visuelle Inspektion der Verdrahtung der Relaiskontakte muss durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob die Verdrahtung mit der Konfiguration übereinstimmt, die in Abschnitt 2.2.4 dieses Dokuments für Relaisausgänge beschrieben ist, die mit SIL 2 konform sein sollen. Dies beinhaltet die Überprüfung, ob eine geeignete Sicherung zum Schutz der Relaiskontakte vorhanden ist.

Das unten angegebene Testverfahren muss für jeden Relaiskontakt wiederholt werden. Ein Multimeter oder ein ähnliches Testinstrument muss verwendet werden, um den Zustand der Kontakte an verschiedenen Punkten während der Proof-Tests physikalisch zu prüfen.

Testen der Relaisausgangskanäle durch Erzwingen eines spezifischen Status der Relais:

1. Melden Sie sich als **Engineer** an. Navigieren Sie zum Bildschirm „Outputs“:
   a) Tippen Sie auf dem Bildschirm **System Status** auf das Symbol **Inputs**:
   b) Wechseln Sie zum Symbol „Inputs“, um das Symbol **Outputs** auszuwählen:
2. Wählen Sie den zu testenden Kanal, und wählen Sie dann je nach Bedarf **Force** oder **Force Deactivate**. Der Kanal zeigt einen Fehler an, bis die Aktion storniert ist.
3. Wählen Sie, wenn Sie bereit sind, erneut den Kanal und anschließend im Popup-Menü die Option **Clear Force** aus.
4. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5 für alle Relaisausgangskanäle.

Hinweis: Das System zeigt einen Fehler an und das Systemfehlerrelais wird geöffnet, während eine Zwangsbedingung aktiv ist.

WARNUNG

Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass das System nach Abschluss der Tests wieder im normalen Betriebsmodus arbeitet.

BEISPIELE

4 Beispielberechnungen für die Sicherheitskette

Dieses Kapitel zeigt Beispiele, wie die PFD- und PFH-Werte für eine bestimmte Sicherheitskette berechnet werden. Es enthält Tipps für den Endbenutzer zum ordnungsgemäßen Festlegen der Sicherheitsketten unter der Voraussetzung der verschiedenen Konfigurationen des TPPR-Systems. Dieser Abschnitt enthält Informationen zu nur einigen möglichen Konfigurationen. Der verwendete Ansatz kann jedoch für komplexere Konfigurationen (1oo3-Sensor-Verknüpfung usw.) erweitert werden, die mit dem TPPR-System umgesetzt werden.

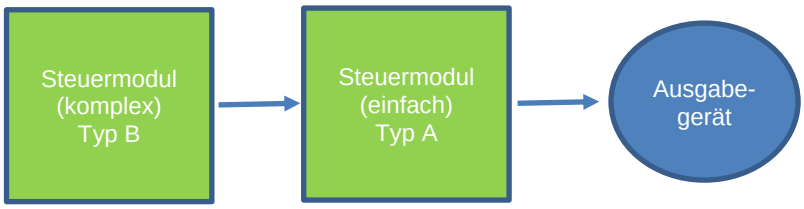
Die erwähnten Zahlen stammen aus der Tabelle in Abschnitt 2 dieses Dokuments sowie aus exzerpierten Tabelleninformationen aus *IEC 61508-6*.

Diese Zahlen stehen nur für die Werte PFD und PFH für den Touchpoint Pro-Controller. PFD- und PFH-Werte für den Sensor und das Ausgabegerät müssen hinzugefügt werden, um die Kette fertigzustellen. Die Tabelle unten zeigt, wie die Sicherheits-Integritätsstufe (Safety Integrity Level – SIL) mit der wahrscheinlichen Häufigkeit des Auftretens in einem nominalen Zeitraum in Verbindung steht, und gibt Wahrscheinlichkeiten für geringe (PFD) und hohe (PFH) Ausfallrisiken an. Diese Tabelle wiederholt die Informationen aus IEC 61508-2.

Sicherheits-Integritätsstufe (Safety Integrity Level – SIL)	Geringe Nachfrage (PFD)	Hohe Nachfrage (PFH)
4	$>10^{-5}$ bis $<10^{-4}$	$>10^{-9}$ bis $<10^{-8}$
3	$>10^{-4}$ bis $<10^{-3}$	$>10^{-8}$ bis $<10^{-7}$
2	$>10^{-3}$ bis $<10^{-2}$	$>10^{-7}$ bis $<10^{-6}$
1	$>10^{-2}$ bis $<10^{-1}$	$>10^{-6}$ bis $<10^{-5}$

BEISPIELE

4.1 Beispiel für Systemfehler oder Systemfehler-Sicherheitskette



Die Zahl oben zeigt die Verbindung des Systemausfall- oder Systemfehler-Relaisausgangs mit einem System einer höheren Ebene, um dieses System über partielle oder vollständige Beeinträchtigungen des Betriebs informiert. Die angenommene Anwendung ist eine SIL 2-Anwendung mit geringem Bedarf (PFD) und einem einjährigen Proof-Test-Intervall für das Steuermodul und zehn Jahren für den Relaisausgang.

Die Elemente der Kette können einfach addiert werden (siehe Tabelle im Abschnitt 2 für verwendete Zahlen):

Kettenelemente = Steuermodul (komplex) + Steuermodul (einfach)

PFD = $3{,}08 \cdot 10^{-4} + 1{,}46 \cdot 10^{-04} = 1{,}46 \cdot 10^{-4}$

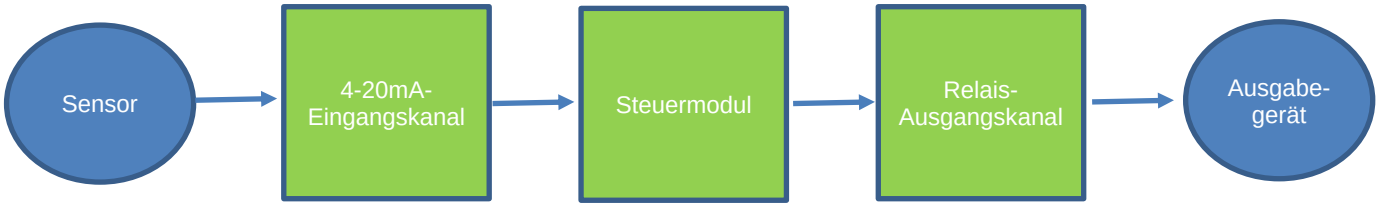
PFD = $1{,}46 \cdot 10^{-4}$ = 1,5% des SIL 2-Budgets

Dieselbe Kette könnte auch auf hohe oder fortlaufende Nachfrage bewertet werden (verwendet den PFH-Wert). Für diesen Fall werden die PFH-Werte für jedes Element der Kette addiert (siehe Tabelle im Abschnitt 2 für verwendete Zahlen):

PFH = $6{,}58 \cdot 10^{-8} + 3{,}76 \cdot 10^{-09} = 6{,}96 \cdot 10^{-8}$

PFH = $6{,}96 \cdot 10^{-8}$ = 7% des SIL 2-Budgets

4.2 Beispiel für SIL 1-Anwendungen



Die Zahl oben zeigt die Verwendung eines Eingangs- und eines Ausgangskanals in einer 1oo1-Konfiguration. Die angenommene Anwendung ist eine SIL 1-Anwendung mit geringem Bedarf (PFD) und einem einjährigen Proof-Test-Intervall.

Es wird angenommen, dass der Sensor für die Verwendung in einer SIL 1-Anwendung kompatibel ist und nicht mehr als 35% des SIL 1-Budgets verbraucht. Ebenfalls wird angenommen, dass das Ausgabegerät nicht mehr als 50% des SIL 1-Budgets verbraucht.

Die Elemente der Kette können einfach addiert werden (siehe Tabelle im Abschnitt 2 für verwendete Zahlen):

Kettenelemente = 4-20mA-Eingangsmodul + Steuermodul (komplex) + Relaismodul (komplex) + Relaismodul (einfach)

PFD = $1{,}91 \cdot 10^{-4} + 3{,}08 \cdot 10^{-4} + 1{,}48 \cdot 10^{-4} + 5{,}53 \cdot 10^{-4} = 1{,}2 \cdot 10^{-3}$

PFD = $1{,}2 \cdot 10^{-3}$ = 1,2% des SIL 1-Budgets

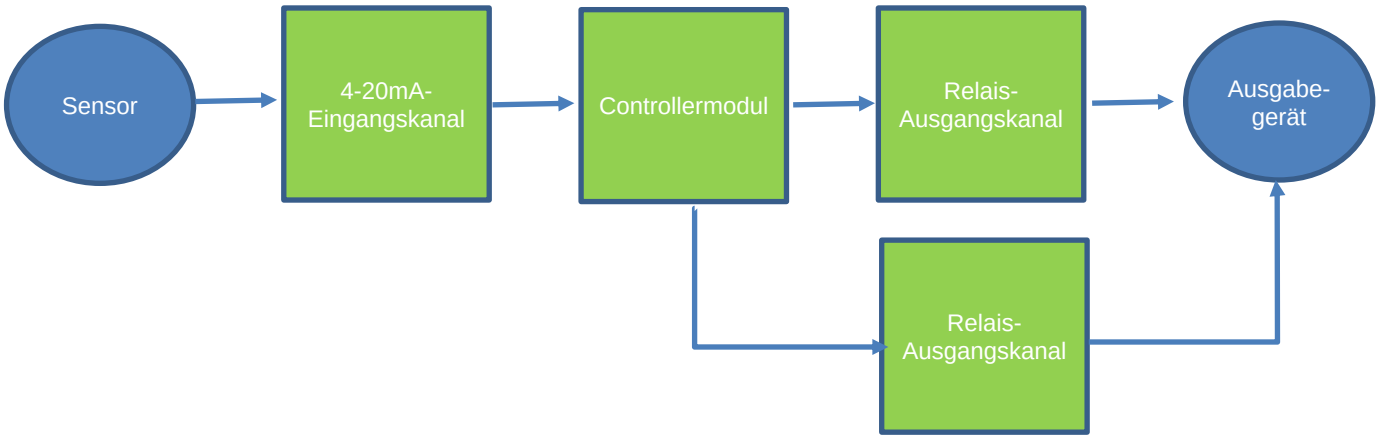
Dieselbe Kette könnte auch auf hohe oder fortlaufende Nachfrage bewertet werden (verwendet den PFH-Wert). Für diesen Fall werden die PFH-Werte für jedes Element der Kette addiert (siehe Tabelle im Abschnitt 2 für verwendete Zahlen):

PFH = $4{,}10 \cdot 10^{-8} + 6{,}58 \cdot 10^{-8} + 3{,}2 \cdot 10^{-8} + 1{,}26 \cdot 10^{-7} = 2{,}65 \cdot 10^{-7}$

PFH = $2{,}65 \cdot 10^{-7}$ = 2,7% des SIL 1-Budgets

BEISPIELE

4.3 Beispiel für SIL 2-Anwendungen



Die Zahl oben zeigt die Verwendung eines Eingangskanals (in einer 1oo1-Konfiguration) und zweier Ausgangskanäle in einer 1oo2-Konfiguration. Die angenommene Anwendung ist eine SIL 2-Anwendung mit geringem Bedarf (PFD) und einem einjährigen Proof-Test-Intervall. Ebenso wird angenommen, dass die Ausgangskanäle vom selben E/A-Modul stammen (die Verwendung von Ausgangskanälen von zwei unabhängigen E/A-Modulen würde die PFD-Zahlen weiter reduzieren).

Es wird angenommen, dass der Sensor für die Verwendung in einer SIL 2-Anwendung kompatibel ist und nicht mehr als 35% des SIL 2-Budgets verbraucht. Ebenfalls wird angenommen, dass das Ausgabegerät nicht mehr als 35% des SIL 2-Budgets verbraucht.

Der Beitrag der 1oo2-Architektur der Relaisausgangsmodule kann anhand der Tabellen in *IEC 61508-6* geschätzt werden (siehe *Tabellen B.3 & B.4*).

Mit der Tabelle in Abschnitt 2 kann eine geeignete Zahl für die Nutzung der zwei Relaiskontakte bestimmt werden. Für dieses Beispiel gehen wir von einem Proof-Test-Intervall von 10 Jahren und einem PFD-Wert von $1{,}50 \cdot 10^{-04}$ aus.

Die Elemente der Kette können jetzt addiert werden (siehe Tabelle im Abschnitt 2 für verwendete Zahlen):

Kettenelemente = 4-20mA-Eingangsmodul + Steuermodul (komplex) + Relaismodul (komplex) + 1oo2 redundantes Relaismodul (einfach)

$PFD = 1{,}91 \cdot 10^{-4} + 3{,}08 \cdot 10^{-4} + 1{,}48 \cdot 10^{-4} + 1{,}50 \cdot 10^{-4} = 7{,}97 \cdot 10^{-4}$

$PFD = 7{,}97 \cdot 10^{-4}$ = 8% des SIL 2-Budgets

Dieselbe Kette könnte auch auf hohe oder fortlaufende Nachfrage bewertet werden (verwendet den PFH-Wert). In diesem Fall müssen die PFH-Werte für die 1oo2-Architektur der Relaisausgangsmodule angewendet werden. Diese Zahlen sind für verschiedene Proof-Test-Intervalle aufgelistet in der zweiten Tabelle in Abschnitt 2. Für dieses Beispiel gehen wir von einem Proof-Test-Intervall von 10 Jahren und einem PFD-Wert von $3{,}86 \cdot 10^{-09}$ aus.

Die Elemente der Kette können jetzt addiert werden (siehe Tabelle im Abschnitt 2 für verwendete Zahlen):

$PFH = 4{,}1 \cdot 10^{-8} + 6{,}58 \cdot 10^{-8} + 3{,}2 \cdot 10^{-8} + 3{,}86 \cdot 10^{-9} = 1{,}42 \cdot 10^{-7}$

$PFH = 1{,}42 \cdot 10^{-7}$ = 14% des SIL 2-Budgets

Beachten Sie, dass bei diesem letzten Beispiel angenommen wird, dass sich die zwei Relaiskontakte auf demselben Relaismodul befinden. Falls zwei Relaiskanäle von verschiedenen Relaismodulen verwendet wurden, würde der Redundanzeffekt der Verwendung zweier separater Relaismodule den PFH-Wert entsprechend reduzieren (der Effekt dieser Redundanz kann berechnet werden mit den Daten in der ersten Tabelle in Abschnitt 2 für das Relaisausgangsmodul (komplex) zusammen mit den entsprechenden Berechtigungen von IEC 61508:2010).

Diese Gesamtzahlen können verbessert werden, indem das Proof-Test-Intervall der Relaiskontakte reduziert wird, was die Ausfallwahrscheinlichkeit senkt.

BEISPIELE

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter

www.honeywellanalytics.com

Kontaktieren Sie Honeywell Analytics:

Europa, Naher Osten, Afrika

Life Safety Distribution GMBH

Javastrasse 2

8604 Hegnau

Schweiz

Tel.: +41 (0)44 943 4300

Fax: +41 (0)44 943 4398

gasdetection@honeywell.com

Kundendienst

Tel.: 00800 333 222 44 (gebührenfreie Telefonnummer)

Tel.: +41 44 943 4380 (alternative Telefonnummer)

Fax: 00800 333 222 55

Tel. Naher Osten: +971 4 450 5800 (fest montierte Gasdetektionssysteme)

Tel. Naher Osten: +971 4 450 5852 (tragbare Gasdetektionssysteme)

Amerika

Honeywell Analytics Inc.

405 Barclay Blvd.

Lincolnshire, IL 60069

USA

Tel.: +1 847 955 8200

Gebührenfrei: +1 800 538 0363

Fax: +1 847 955 8210

detectgas@honeywell.com

Asien-Pazifik-Raum

Honeywell Analytics Asia Pacific

7F SangAm IT Tower,

434 Worldcup Buk-ro, Mapo-gu,

Seoul 03922,

Korea

Tel.: +82 2 6909 0300

Fax: +82 2 2025 0328

Indien Tel.: +91 124 4752700

analytics.ap@honeywell.com

Technischer Service

EMEA: HAexpert@honeywell.com

USA: ha.us.service@honeywell.com

AP: ha.ap.service@honeywell.com

www.honeywell.com

Beachten Sie Folgendes:

Obwohl alle Maßnahmen ergriffen wurden, um die Richtigkeit dieser Veröffentlichung sicherzustellen, wird keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen übernommen. Da sich Daten und die Gesetzgebung ändern können, empfehlen wir Ihnen dringend, sich Kopien der aktuellsten Bestimmungen, Standards und Richtlinien zu beschaffen.

Teilenummer 2400M2568

Ausgabe 2

© 2019 Honeywell Analytics