

Modicon TM5/TM7

E/A-Sicherheitsmodule

Hardwarehandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

EIO0000000862.09

12/2022

Rechtliche Hinweise

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Handbuch enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein. Dieses Handbuch und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Handbuchs in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Handbuchs oder seiner Inhalte, ausgenommen der nicht exklusiven und persönlichen Lizenz, die Website und ihre Inhalte in ihrer aktuellen Form zurate zu ziehen.

Produkte und Geräte von Schneider Electric dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, instand gesetzt und gewartet werden.

Da sich Standards, Spezifikationen und Konstruktionen von Zeit zu Zeit ändern, können die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Als verantwortungsbewusstes und offenes Unternehmen aktualisieren wir unsere Inhalte, die nicht-inklusive Terminologie enthalten. Bis dieser Vorgang abgeschlossen ist, können unsere Inhalte allerdings nach wie vor standardisierte Branchenbegriffe enthalten, die von unseren Kunden als unangemessen betrachtet werden.

©2022 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	7
QUALIFIKATION DES PERSONALS	7
EINSATZZWECK	8
Bevor Sie beginnen	8
Start und Test	9
Betrieb und Einstellungen	10
Über das Handbuch	11
TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule - Allgemeine Übersicht	17
Funktionale Sicherheitsinformationen	18
IEC 61508 und Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	18
Zertifizierung der funktionalen Sicherheit	18
Schulung	20
TM5/TM7-System - Allgemeine Regeln für die Implementierung	21
Best Practices für die Verdrahtung	21
TM5-Installationsanforderungen	27
Installationshinweise	28
Definierter sicherer Zustand und Lebensdauer	29
TM5-Umgebungsdaten	30
TM5/TM7 - Installationsrichtlinien	33
TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule	34
Beschreibung	34
TM5 - Physische Beschreibung	37
TM7 - Physische Beschreibung	40
Prüfung des gesamten TM5/TM7-Systems gemäß ISO 13849	44
Prüfung des TM5/TM7-Gesamtsystems gemäß ISO 13849	44
Kanalcharakteristik	46
Digitale Eingangskanäle	46
Filter	46
Fehlererkennung	48
Anschlussbeispiele	49
Digitale Ausgangskanäle	57
Fehlererkennung	57
Anschlussbeispiele	58
Relaiskanäle	62
Fehlererkennung	62
Anschlussbeispiele	63
Analoge Eingangskanäle - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits	66
Fehlererkennung - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits	66
Modulfunktionen - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits	69
Darstellung des Eingangsschaltkreises - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits	70
Analoge Eingangskanäle - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement	71
Fehlererkennung - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement	71

Modulfunktionen - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement.....	74
Darstellung des Eingangsschaltkreises - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement	75
Digitale TM5/TM7-Sicherheitseingangsmodule	76
TM5SDI2DFS Safety Modul 2DI 24 VDC Sink (Strom aufnehmend)	77
Beschreibung des Moduls TM5SDI2DFS	77
TM5SDI2DFS - Kenndaten	80
Verdrahtung des Moduls TM5SDI2DFS	84
TM5SDI4DFS Safety Modul 4DI 24 VDC Sink (Strom aufnehmend)	85
TM5SDI4DFS - Beschreibung.....	85
TM5SDI4DFS - Kenndaten	88
Verdrahtung des Moduls TM5SDI4DFS	92
Sicherheitsmodul TM5SDI20DFS, 20DI, 24 VDC, Sink.....	93
TM5SDI20DFS - Beschreibung	93
TM5SDI20DFS - Kenndaten	96
Verdrahtung des Moduls TM5SDI20DFS	100
Sicherheitsmodul TM7SDI8DFS, 8DI, 24 VDC.....	102
TM7SDI8DFS - Beschreibung.....	102
TM7SDI8DFS - Kenndaten	105
TM7SDI8DFS-Verdrahtung.....	110
Digitale TM5-Sicherheitsausgangsmodule	113
TM5SDO2TFS Safety Modul 2DO 24 VDC	114
Beschreibung des Moduls TM5SDO2TFS.....	114
TM5SDO2TFS - Kenndaten.....	117
TM5SDO2TFS-Verdrahtung	121
TM5SDO2TAFS Safety Modul 2DO 24 VDC	122
Beschreibung des Moduls TM5SDO2TAFS.....	122
TM5SDO2TAFS - Kenndaten.....	125
TM5SDO2TAFS-Verdrahtung	129
Sicherheitsmodul TM5SDO2DTRFS - 2DO, 230 VAC/6 A, 24 VDC/6 A.....	131
TM5SDO2DTRFS - Beschreibung.....	131
TM5SDO2DTRFS - Kenndaten.....	134
Verdrahtung des Moduls TM5SDO2DTRFS	139
TM5SDO4TFS Safety Modul 4DO 24 VDC	140
Beschreibung des Moduls TM5SDO4TFS.....	140
TM5SDO4TFS - Kenndaten.....	143
TM5SDO4TFS-Verdrahtung	147
TM5SDO4TAFS Safety Modul 4DO 24 VDC	148
Beschreibung des Moduls TM5SDO4TAFS.....	148
TM5SDO4TAFS - Kenndaten.....	151
TM5SDO4TAFS-Verdrahtung	155
Sicherheitsmodul TM5SDO6TBFS, 6 DO, 24 VDC	157
TM5SDO6TBFS - Beschreibung	157
TM5SDO6TBFS - Kenndaten	160
Verdrahtung des Moduls TM5SDO6TBFS.....	164
Digitale TM5/TM7-Sicherheitskombimodule	166
Sicherheitsmodul TM5SDM4DTRFS - 2DI/2DO, 48 VAC/6 A, 24 VDC/6 A.....	167

Beschreibung des Moduls TM5SDM4DTRFS.....	167
TM5SDM4DTRFS - Kenndaten.....	170
Verdrahtung des Moduls TM5SDM4DTRFS.....	177
Sicherheitsmodul TM5SDM8TBFSm 6DI/2DO, 24 VDC.....	178
TM5SDM8TBFS - Beschreibung.....	178
TM5SDM8TBFS - Kenndaten.....	181
Verdrahtung des Moduls TM5SDM8TBFS.....	187
TM7SDM12DTFS Safety Modul 8DI 4DO 24 VDC.....	189
TM7SDM12DTFS - Beschreibung.....	189
TM7SDM12DTFS - Kenndaten.....	193
TM7SDM12DTFS-Verdrahtung.....	198
Analoge TM5-Sicherheitseingangsmodule.....	201
Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits.....	202
TM5SAI4AFS - Beschreibung.....	202
TM5SAI4AFS - Kenndaten.....	205
Verdrahtung des Moduls TM5SAI4AFS.....	210
Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI Thermoelement J/K/N/S/R/C/ T.....	214
TM5STI4ATCFS - Beschreibung.....	214
TM5STI4ATCFS - Kenndaten.....	217
TM5STI4ATCFS-Verdrahtung.....	223
TM5-Sicherheitszählermodul.....	226
Sicherheitsmodul TM5SDC1FS, DC1, 7 kHz / 24 VDC, Sink.....	227
TM5SDC1FS - Beschreibung.....	227
TM5SDC1FS - Kenndaten.....	230
Verdrahtung des Moduls TM5SDC1FS.....	234
TM5SDC1FS Beispiele für Funktionsmodi.....	235
TM5-Sicherheitsstromverteilermodul.....	240
Sicherheitsmodul TM5SPS10FS, 1DO, 24 VDC.....	241
TM5SPS10FS - Beschreibung.....	241
TM5SPS10FS - Kenndaten.....	247
Verdrahtung des Moduls TM5SPS10FS.....	253
Anhang.....	255
Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM3FS.....	256
Beschreibung des Moduls TM5ACBM3FS.....	256
TM5ACBM3FS - Kenndaten.....	257
Verdrahtung des Moduls TM5ACBM3FS.....	259
Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM4FS.....	260
TM5ACBM4FS - Beschreibung.....	260
TM5ACBM4FS - Kenndaten.....	261
TM5ACBM4FS - Verdrahtung.....	263
TM5ACTB52FS Safety Feldklemme.....	264
Beschreibung der Sicherheitsklemmenleiste.....	264
Sicherheitsklemmenleiste TM5ACTB5EFS.....	267
Beschreibung der sicherheitstechnischen Klemmenleiste.....	267
Sicherheitsklemmenleiste TM5ACTB5FFS.....	270
Beschreibung der sicherheitstechnischen Klemmenleiste.....	270
Glossar.....	273
Index.....	276

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat**.

WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann**.

VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

Bitte beachten

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

QUALIFIKATION DES PERSONALS

Arbeiten an diesem Produkt dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die den Inhalt dieses Handbuchs und alle zum Produkt gehörenden Unterlagen kennen und verstehen.

Das Fachpersonal muss in der Lage sein, potenzielle Gefahrenquellen in Verbindung mit der Parametrierung und Änderung von Parametern sowie allgemein in Verbindung mit mechanischen, elektrischen oder elektronischen

Geräten zu erkennen. Alle relevanten Normen, Vorschriften und Regelungen zur industriellen Unfallverhütung müssen dem Fachpersonal bekannt sein und bei der Konzeption und Implementierung des Systems eingehalten werden.

EINSATZZWECK

Bei den in diesem Dokument beschriebenen bzw. von diesem Dokument betroffenen Produkten, gemeinsam mit der zugehörigen Software, dem Zubehör und den Optionen, handelt es sich um Erweiterungsmodule für einen industriellen Einsatz gemäß den Anweisungen, Angaben, Beispielen und Sicherheitshinweisen im vorliegenden Dokument sowie in anderer zugrunde liegender Dokumentation.

Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit sämtlichen geltenden Sicherheitsvorschriften und -regelungen, den genannten Anforderungen und den technischen Daten verwendet werden.

Vor der Verwendung des Produkts ist eine Risikobeurteilung für die geplante Anwendung durchzuführen. Auf der Grundlage der Beurteilungsergebnisse sind angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.

Da das Produkt als Komponente in einer Maschine bzw. in einem Prozess zum Einsatz kommt, ist die Sicherheit des Personals durch entsprechende Gestaltung des globalen Systems zu gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den angegebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Jede Verwendung außer der ausdrücklich zugelassenen Verwendung ist untersagt und kann unvorhergesehene Gefahren und Risiken zur Folge haben.

Bevor Sie beginnen

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

▲ WARNUNG

UNBEAUF SICHTIGTE GERÄTE

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Greifen Sie bei laufendem Betrieb nicht in das Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die

einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleisten. Bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungsgeräte sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften zu beachten. Das National Safety Council's Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

HINWEIS: Die Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

Start und Test

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauffest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

▲ WARNUNG

GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen Sie, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Führen Sie alle in der Dokumentation des Geräts empfohlenen Anlauffests durch. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, beachten Sie die Empfehlungen in der Gerätedokumentation, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.
- Schließen Sie die Gehäusetür des Geräts.
- Alle temporären Erdungen der eingehenden Stromleitungen entfernen.
- Führen Sie alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durch.

Betrieb und Einstellungen

Die folgenden Sicherheitshinweise sind der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 entnommen (die Englische Version ist maßgebend):

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen des Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.
- Bediener sollten nur über Zugang zu den Einstellungen verfügen, die tatsächlich für ihre Arbeit erforderlich sind. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

Über das Handbuch

Inhalt des Dokuments

In diesem Handbuch wird die Hardwareimplementierung der Modicon TM5/TM7-spezifischen Module Sicherheits-E/A-Module beschrieben. Das Handbuch enthält Beschreibungen, Kenndaten, Verdrahtungspläne sowie Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Modicon TM5/TM7-Module Sicherheits-E/A-Module.

Hinweis zur Gültigkeit

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V2.1 aktualisiert.

Die im vorliegenden Dokument beschriebenen technischen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Auf der Homepage von Schneider Electric unter www.se.com können Sie online auf die Informationen zugreifen.

Die in diesem Handbuch vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Handbuch und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Dokumenttitel	Referenz
Modicon TM5 Konfiguration von Erweiterungsmodulen - Programmierhandbuch	EIO0000000420 (ENG) EIO0000000421 (FRE) EIO0000000422 (GER) EIO0000000423 (SPA) EIO0000000424 (ITA) EIO0000000425 (CHS)
TM5SD***FS - Anweisungsblatt	S1A85744
TM7SDI8DFS - Anweisungsblatt	NVE30386
TM7SDM12DTFS - Anweisungsblatt	S1A85745
TM5STI4ATCFS / TM5SAI4AFS - Anweisungsblatt	NVE30385
TM5SDC1FS - Anweisungsblatt	NVE30379
TM5SPS10FS - Anweisungsblatt	NVE30381
TM5CSLC• / TM5ACSLCM** - Anweisungsblatt (TM5CSLC100FS / TM5CSLC200FS)	S1A85742
TM5CSLC300FS / TM5CSLC400FS / TM5ACSLCM8FS - Anweisungsblatt	NNZ96445
Modicon TM7 Digitale E/A-Bausteine – Hardwarehandbuch	EIO0000000703 (ENG) EIO0000000704 (FRE) EIO0000000705 (GER) EIO0000000706 (SPA) EIO0000000707 (ITA) EIO0000000704 (CHS)

Dokumenttitel	Referenz
Modicon TM5 Safety Logic Controller TM5CSLC•00FS – Hardwarehandbuch	EIO0000000889 (ENG) EIO0000000890 (FRE) EIO0000000891 (GER) EIO0000000892 (ITA) EIO0000000893 (SPA) EIO0000000894 (CHS)
PacDrive Flexibles TM5/TM7-Sicherheitssystem – Systemplanungs- und installationshandbuch	EIO0000001064 (ENG) EIO0000001066 (GER)
Modicon Flexibles TM5/TM7-System – Systemplanungs- und installationshandbuch	EIO0000000426 (ENG) EIO0000000427 (FRE) EIO0000000428 (GER) EIO0000000430 (ITA) EIO0000000429 (SPA) EIO0000000431 (CHS)
PacDrive Logic Motion Controller LMC Pro/Pro2 – Hardwarehandbuch	EIO0000001503 (ENG) EIO0000001504 (GER)
TM5 SERCOS III Bus Interface - Betriebsbuch	EIO0000002367 (ENG); EIO0000002368 (GER)
EcoStruxure Machine Expert - Safety – Benutzerhandbuch	EIO0000002147 (ENG); EIO0000002148 (GER)
EcoStruxure Machine Expert - Safety – Parameter der Sicherheitsmodule	EIO0000002265 (ENG); EIO0000002266 (GER)
M262 mit integrierter Sicherheit – Integrationshandbuch	EIO0000003921 (ENG); EIO0000003923 (FRE); EIO0000003922 (GER); EIO0000003926 (SPA); EIO0000003924 (ITA); EIO0000003925 (CHS)
Modicon M262 Logic/Motion Controller – Hardwarehandbuch	EIO0000003659 (ENG); EIO0000003660 (FRE); EIO0000003661 (GER); EIO0000003662 (SPA); EIO0000003663 (ITA); EIO0000003664 (CHS)
Cybersecurity Guidelines for EcoStruxure Machine Expert, Modicon and PacDrive Controllers and Associated Equipment, User Guide	EIO0000004242 (ENG)

Weitere zugehörige Dokumentation finden Sie in der Online-Hilfe.

Produktinformationen

Für wichtige Informationen bezüglich von Gefahrenquellen, siehe die individuellen Produktbeschreibungen im aktuellen Dokument.

⚡⚠️ GEFAHR

GEFÄHRDUNG DURCH ELEKTRISCHEN SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, von der Versorgungsspannung, bevor Sie Abdeckungen oder Türen entfernen und bevor Sie Zubehörteile, Hardware, Kabel oder Drähte installieren oder entfernen, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardwarehandbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie immer ein korrekt bemessenes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass tatsächlich keine Versorgungsspannung anliegt.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie dieses Gerät und alle zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠️ WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerungsfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerungsfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokalen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

¹ Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Machen Sie sich mit den Anforderungen in IEC 61508, „Funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren elektronischen sicherheitsbezogenen Systemen“ vertraut bevor Sie die Informationen in diesem Dokument anwenden.
- Sie müssen umfassend mit den Anwendungen und der Umgebung gemäß der Definition für SIL 3 (Safety Integrity Level) in IEC 61508, Teile 1-7, vertraut sein.
- Überschreiten Sie bei der Anwendung dieses Produkts keine der SIL 3-Bemessungsdaten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR**

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungszufuhr für die Module nur isolierte Spannungsversorgungen.
- Im vorliegenden Dokument finden Sie die für diese Module jeweils geltenden Spannungs- und Stromgrenzwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Normen

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warmmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/ gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)* und der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule - Allgemeine Übersicht

Inhalt dieses Abschnitts

Funktionale Sicherheitsinformationen	18
TM5/TM7-System - Allgemeine Regeln für die Implementierung	21
TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule.....	34
Prüfung des gesamten TM5/TM7-Systems gemäß ISO 13849	44
Kanalcharakteristik.....	46

Funktionale Sicherheitsinformationen

Inhalt dieses Kapitels

IEC 61508 und Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	18
Zertifizierung der funktionalen Sicherheit	18
Schulung	20

IEC 61508 und Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

Einführung

Die TM5/TM7-Sicherheits-E/A-Module sind ein Sicherheitssystem, zertifiziert nach IEC 61508 durch TÜV Nord.

Beschreibung der Norm IEC 61508

Die Norm IEC 61508 ist eine technische Norm für die funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer oder programmierbarer elektronischer Systeme.

Bei einem sicherheitsbezogenen System handelt es sich um ein System, das für die Ausführung einer oder mehrerer spezifischer Funktionen erforderlich ist, um die Gefahrenstufe auf oder unter einem akzeptablem Niveau zu halten. Solche Funktionen werden als Sicherheitsfunktionen bezeichnet.

Ein System wird als funktional sicher definiert, wenn zufällige, systematische Ausfälle und Common Cause Failures nicht zu einer Fehlfunktion des Systems oder der Anlage führen und keine Folgen wie Verletzung oder Tod, Umweltverschmutzung, Geräte- und Produktionsverlust zur Folge haben.

Beschreibung des Sicherheits-Integritätslevels (SIL)

Sicherheitsfunktionen werden für das Erreichen und Aufrechterhalten des sicheren Zustands eines Systems ausgeführt. Die Norm IEC 61508 definiert vier Sicherheitsanforderungsstufen für Sicherheitsfunktionen. Diese Stufen werden als Sicherheits-Integritätslevels (SIL) bezeichnet und reichen von Level 1 (niedrigste Anforderungsstufe) bis Level 4 (höchste Anforderungsstufe). Die TM5/TM7-Sicherheits-E/A-Module sind für einen Einsatz in SIL-3-Anwendungen zertifiziert, in denen der entregte Zustand als definierter sicherer Zustand gilt.

Zertifizierung der funktionalen Sicherheit

Einführung

Die TM5/TM7 Sicherheits-E/A-Module sind von TÜV Nord für den Einsatz in Anwendungen bis SIL 3 nach IEC 61508 und IEC 62061 zertifiziert.

Gemäß dieser Zertifizierung entsprechen die TM5- und TM7-Module den folgenden Standards:

- IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme, Teile 1 bis 4, bis zu SIL 3
- ISO 13849-1: Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze bis PL e (Kategorie 4)

- IEC 62061: Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer Steuerungssysteme, bis zu SILcl 3

HINWEIS: Die Verwendung einer Sicherheitssteuerung ist eine notwendige, jedoch nicht ausreichende Voraussetzung für die Zertifizierung einer SIL-3-Anwendung. Eine Anwendung gemäß SIL 3 muss darüber hinaus die Anforderungen der Normen IEC 61508, IEC 61511 und IEC 61131-2 sowie anderer Anwendungsstandards erfüllen.

Klassifizierung der Produkte von Schneider Electric

Die Sicherheitsmodule sind für die Ausführung von Sicherheitsfunktionen zugelassen. Darüber hinaus unterstützen sie ebenfalls nicht-sicherheitsbezogene Module, durch die die Aufnahme anderer Komponenten als reiner sicherheitstechnischer Teile in ein SIL-3-Projekt möglich wird.

Aus diesem Grund sind die Produkte von Schneider Electric in zwei Kategorien zu untergliedern:

- Sicherheitsbezogene Module (Sicherheitsmodule)
- Nicht-sicherheitsbezogene Module

Im Gegensatz zu den sicherheitsbezogenen Modulen werden nicht-sicherheitsbezogene Module nicht zur Ausführung von Sicherheitsfunktionen verwendet. Sie sind als nicht-störende Module für eine Verwendung mit der Sicherheitssteuerung zertifiziert. Ein erkannter Fehler in einem dieser Module hat keinen Einfluss auf das Ausführen von Sicherheitsfunktionen.

Parameter der funktionalen Sicherheit

Für die funktionale Sicherheit gelten nach EN ISO 13849 folgende Parameter:

- Leistungsniveau (Performance Level) für
 - SDI (sicherer Digitaleingang) zu SDO (sicherer Digitalausgang): bis PL e
 - SAI (sicherer Analogeingang) zu SAO (sicherer Analogausgang): bis PL e
- Kategorie: bis 4

Verfügbare Sicherheitssteuerungen

Schneider Electric stellt folgende sicherheitsbezogene Steuerungen zur Auswahl:

Modultyp	Modulreferenz
Safety Logic Controller SLC 100 SERCOS III 20 Knoten	TM5CSLC100FS
Safety Logic Controller SLC 200 SERCOS III 100 Knoten	TM5CSLC200FS
Safety Logic Controller SLC 300 SERCOS III 20 Knoten	TM5CSLC300FS
Safety Logic Controller SLC 400 SERCOS III 100 Knoten	TM5CSLC400FS

HINWEIS: Die Sicherheitsmodule müssen mithilfe einer zusätzlichen Sercos III-Busschnittstelle TM5NS31 ausschließlich mit dem Safety Logic Controller verbunden werden. Mechanische Funktionen, sowie Hardware- und Firmwarefunktionen werden im Modicon TM5 Safety Logic Controller TM5CSLC•00FS Hardwarehandbuch beschrieben.

Verfügbare Busschnittstellen

Die folgenden Schneider Electric-Busschnittstellen sind verfügbar:

Modultyp	Modulreferenz
Sercos III-Busschnittstelle	TM5NS31

HINWEIS: Die für die Kommunikation mit der Sicherheitssteuerung erforderliche Sercos III-Busschnittstelle wird als nicht-störendes Modul eingestuft und wirkt sich weder unterstützend noch störend auf die Sicherheitsfunktion der Steuerung aus. Der sicherheitsbezogene Teil der Sercos III-Kommunikation wird in den Sicherheitsmodulen und nicht in der Sercos III-Busschnittstelle verwaltet.

Weitere Informationen über sicherheitsbezogene Produktarchitekturen finden Sie unter PacDrive Flexibles TM5/TM7-Sicherheitssystem - Systemplanungs- und -installationshandbuch und unter M262 mit integrierter Sicherheit – Integrationshandbuch.

⚠ GEFAHR

NICHT ORDNUNGSGEMÄSSES SICHERHEITSSYSTEM

- Verwenden Sie nur Module, die dafür vorgesehen sind, als Sicherheitsmodule Sicherheitsfunktionen auszuführen.
- Stellen Sie sicher, dass weder die Ein- noch die Ausgänge nicht-sicherheitsbezogener Module für Sicherheitsfunktionen verwendet werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Ausfallwahrscheinlichkeit

Für SIL-3-Anwendungen definiert IEC 61508 je nach Betriebsmodus die folgenden Ausfallwahrscheinlichkeiten bei Anforderung (PFD) und Ausfallwahrscheinlichkeiten pro Stunde (PFH):

- $PFD \geq 10^{-4}$ bis $< 10^{-3}$ für einen Betriebsmodus mit niedrigem Anforderungsniveau
- $PFH \geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$ für einen Betriebsmodus mit hohem Anforderungsniveau

Schulung

Einführung

Wie in IEC 61508, Teil 1, Anhang B angegeben, müssen alle Personen, die an Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Sicherheitslebenszyklus (Safety Lifecycle) beteiligt sind, geeignete Schulungen absolviert haben und über technisches Wissen, Erfahrung und Qualifikationen verfügen, die für die in diesem Dokument beschriebenen Produkte relevant sind. Schulungen, technische Fachkenntnisse, Erfahrungen und Qualifikationen sollten für jede einzelne Anwendung gezielt überprüft werden.

TM5/TM7-System - Allgemeine Regeln für die Implementierung

Inhalt dieses Kapitels

Best Practices für die Verdrahtung	21
TM5-Installationsanforderungen	27
Installationshinweise	28
Definierter sicherer Zustand und Lebensdauer	29
TM5-Umgebungskenndaten	30
TM5/TM7 - Installationsrichtlinien	33

Best Practices für die Verdrahtung

Einführung

Bei der Verdrahtung des TM5/TM7-Systems müssen verschiedene Regeln beachtet werden.

Verdrahtungsregeln

⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardwarehandbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Dieses Gerät und jegliche zugehörigen Produkte dürfen nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Die folgenden Regeln müssen beim Verdrahten des Systems beachtet werden:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den Vorgaben entsprechen.
- Verwenden Sie die richtige Kabelstärke für die jeweilige Spannung bzw. Stromstärke.
- Verwenden Sie ausschließlich Kupferleiter.

- Bei TM5-E/A-Sicherheitsmodulen:
 - Für die Signalübertragung für analoge E/A, Experten-E/A oder schnelle E/A und für den TM5-Bus sind geschirmte Twisted-Pair-Kabel zu verwenden.
 - Verwenden Sie geschirmte Twisted-Pair-Kabel für Geber, Netzwerke und den Sercos III-Bus.
- Bei TM7-E/A-Sicherheitsmodulen:
 - Verwenden Sie nur den Erweiterungsbus und E/A-Kabel, die speziell für TM7-E/A konzipiert sind.

Kenndaten des Sercos-Kabels

Merkmale des Sercos-Kabels (siehe Katalog Schneider Electric für die verschiedenen verfügbaren Kabel):

Eigenschaft	Wert
Spannungsisolation (Mantel)	300 VDC
Temperaturbereich	-20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F)
Kabeldurchmesser	5,8 ± 0,2 mm (0.23 ± 0,008 in.)
Biegeradius	8 x Durchmesser (fest verlegt)
Kabelummantelung	PVC, flammwidrig
Kabeltyp und -schirmung	CAT6 mit S/FTP (Sercos III)

TM5 Sichere E/A-Verdrahtung

⚠ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt¹.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig (und in manchen Fällen unvermeidbar), wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Informationen zur Erdung der geschirmten Kabel finden Sie im Abschnitt Erdung des TM5-Systems (siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Systemplanungs- und installationshandbuch)

In der folgenden Tabelle sind die mit der abnehmbaren Klemmenleiste TM5ACTB52FS zu verwendenden Drahtgrößen aufgeführt:

mm in.				
mm ²		0,08...2,5	0,25...2,5	0,25...1,5
AWG		28...14	24...14	24...16
				2 x 0,25...2 x 0,75
				2 x 24...2 x 18

In der folgenden Tabelle sind die mit den abnehmbaren Klemmenleisten TM5ACTB5EFS und TM5ACTB5FFS zu verwendenden Drahtgrößen aufgeführt:

mm in.				
mm ²		0,08...1,5	0,25...1,5	0,25...0,75
AWG		28...16	24...16	24...20

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Die Federspannanschlüsse der Klemmenleiste sind nur für einen Draht bzw. ein Kabelende vorgesehen. Zwei Drähte im gleichen Anschluss müssen mit einem Zweileiter-Kabelende angebracht werden, damit sie sich nicht lösen können.

⚡ ⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Sie dürfen jeweils nur einen Draht pro Verbinder an den Federklemmenleisten anschließen, es sei denn, Sie verwenden ein doppeltes Drahtkabelende (Aderendhülse).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

TM5-Klemmenleiste

Der Anschluss einer falschen Klemmenleiste an das elektronische Modul hat möglicherweise ein unerwartetes Verhalten der Anwendung und/oder eine Beschädigung des Elektronikmoduls zur Folge.

⚡ ⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS ODER UNBEABSICHTIGTEN GERÄTEBETRIEBS

Verbinden Sie die Klemmenleisten mit den dafür vorgesehenen Anschlusspunkten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

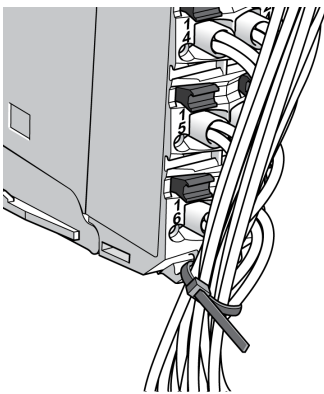
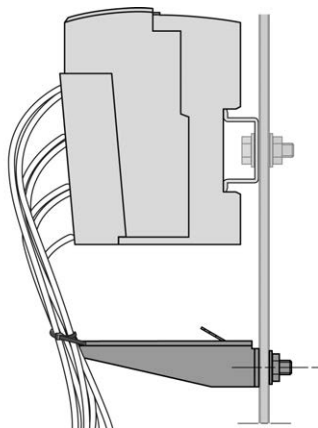
HINWEIS: Um zu verhindern, dass eine Klemmenleiste falsch eingesetzt wird, stellen Sie sicher, dass jede Klemmenleiste klar und eindeutig gekennzeichnet (siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch) ist.

Zugentlastung über TM5-Kabelhalter

Es gibt 2 Methoden zur Zugentlastung von Kabeln:

- Die Klemmenleisten verfügen über Steckplätze zur Befestigung von Kabelbindern. Führen Sie einen Kabelbinder durch diesen Schlitz, um Kabel und Drähte zu sichern und dadurch die Spannung zwischen diesen Elementen und den Klemmenleistenanschlüssen zu reduzieren.
- Nach der Erdung des TM5-Systems über die Erdungsplatte TM2XMTGB können die Drähte gebündelt und mittels Kabelbinder zur Zugentlastung an den Laschen der Erdungsplatte befestigt werden.

Die folgende Tabelle enthält die Größe des Kabelbinders und illustriert die zwei Methoden der Spannungsminderung an den Kabeln:

Kabelbin-der	Klemmenleiste	Erdungsplatte TM2XMTGB
Stärke	1,2 mm (0,05 in.) max.	1,2 mm (0.05 in.)
Breite	4 mm (0,16 in.) max.	2,5 bis 3 mm (0.1 bis 0.12 in.)
Abbildung der Montage		

TM7 Sichere E/A-Verdrahtung

Bei Verwendung vorkonfektionierter Schneider Electric IP67-Kabel beinhalten die Bausteine des TM7-System ein Erdungssystem, das für die Montage und den Anschluss von Hardware wesentlich ist. Die Bausteine des TM7-System müssen immer auf einer leitfähigen Backplane montiert werden. Zur Montage der Bausteine eingesetzte Backplanes oder Objekte (Maschinenrahmen aus Metall, Montageschiene oder Montageplatte) müssen den lokalen oder nationalen Bestimmungen und Vorschriften gemäß geerdet werden (PE). Für weitere Informationen siehe die Erdung Ihrer Systembausteine.

HINWEIS: Wenn Sie keine vorkonfektionierten Schneider Electric IP67-Kabel einsetzen, müssen Sie geschirmte Kabel und leitende Steckverbinder (Metallgewinde am Verbinder) verwenden und sicherstellen, dass der Kabelschirm mit der Metallhülse des Verbinders verbunden wird.

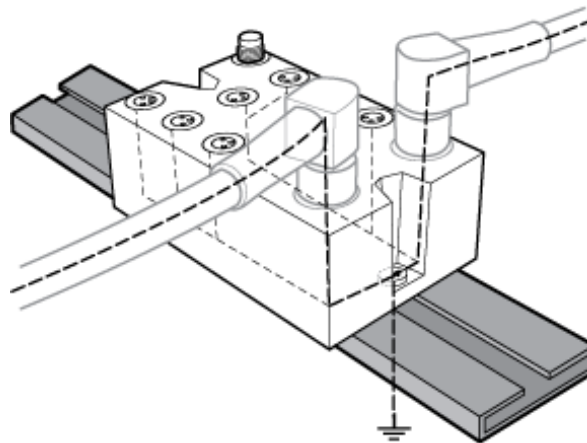
⚠️ WARNUNG

FALSCHER ERDUNGSLEITUNG

- Verwenden Sie ausschließliche Kabel mit isolierter, geschirmter Ummantelung.
- Verwenden Sie ausschließlich IP67-Steckverbinder mit Metallgewinde.
- Verbinden Sie den Kabelschirm mit dem Metallgewinde der Steckverbinder.
- Halten Sie stets sämtliche lokalen und nationalen Verdrahtungsvorschriften ein.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Erdung von TM7-System:



Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Last

Abhängig von der Last ist für die Ausgänge an den Steuerungen und bestimmten Modulen eventuell eine Schutzschaltung erforderlich. Induktive Lasten mit Gleichspannung können Spannungsreflexionen verursachen, die zu Überschwingungen führen, die wiederum die Ausgangsgeräte beschädigen oder deren Lebensdauer verkürzen.

⚠️ WARNUNG

INDUKTIVE LASTEN

Verwenden Sie einen geeigneten externen Schutzkreis bzw. eine sachgemäße Schutzvorrichtung, um die Gefahr einer Beschädigung aufgrund induktiver Direktstromlasten zu begrenzen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Ihre Steuerung oder Ihr Modul Relaisausgänge umfasst, bieten diese Ausgänge Unterstützung für bis zu 240 VAC. Eine Beschädigung dieser Art Ausgänge durch induktive Lasten kann zu Schweißkontakten und Steuerungsverlust führen. Induktive Lasten müssen mit einer Schutzeinrichtung ausgestattet sein, wie z. B. einem RC-Spitzenwertbegrenzer, einem RC-Stromkreis oder einer Schutzdiode. Kapazitive Lasten werden von diesen Relais nicht unterstützt.

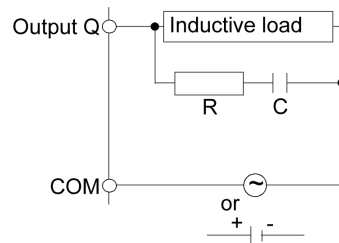
⚠️ WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAIS-AUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

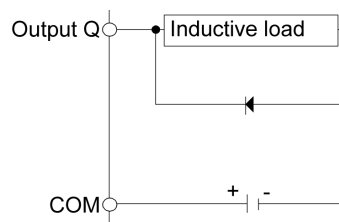
Schutzschaltung A: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



C Wert zwischen 0,1 und 1 μF

R Widerstand mit etwa demselben Widerstandswert wie die Last

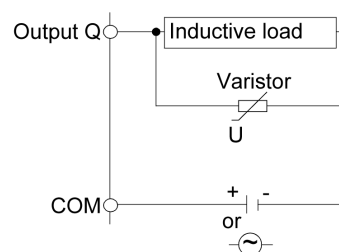
Schutzschaltung B: Diese Schutzschaltung kann für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Verwenden Sie eine Diode mit den folgenden Kenndaten:

- Reverse Stehspannung: Leistungsspannung des Lastschaltkreises x 10
- Durchlassstrom: Höher als der Laststrom

Schutzschaltung C: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Bei Anwendungen, in denen die induktive Last häufig bzw. schnell ein- und ausgeschaltet wird, ist sicherzustellen, dass die Nennenergie bei Dauerbetrieb (J) des Varistors die Spitzenlastenergie um 20 % oder mehr übersteigt.

TM5-Installationsanforderungen

Vor dem Start

Lesen Sie sich dieses Kapitel durch, bevor Sie mit der Installation des TM5-Systems beginnen.

GEFAHR

GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte vom Netz einschließlich die angeschlossenen Geräte, bevor Sie Abdeckungen oder Türen entfernen oder Zubehör, Hardware, Kabel oder Leiter ein- oder ausbauen. Eine Ausnahme sind die im Hardware-Handbuch für dieses Gerät beschriebenen besonderen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung abgeschaltet ist, wo und wann immer dies notwendig ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie diese und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie das Gerät an das Netz schließen und einschalten.
- Betreiben Sie dieses Gerät und alle zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Lagern Sie alle Komponenten in ihrer Schutzverpackung bis kurz vor der Montage.
- Berühren Sie niemals frei gelegte leitende Teile, wie z. B. Kontakte oder Klemmen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Wichtige Hinweise zur Programmierung

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Für wichtige Informationen bezüglich von Gefahrenquellen, siehe die individuellen Produktbeschreibungen im aktuellen Dokument.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Umgebungsbedingungen, die in den Umgebungskenndaten angegeben sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wichtige Hinweise zur Installation

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart, der mit einer kodierten Sperre oder einem Verriegelungsmechanismus abgeschlossen werden kann.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorenetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern das Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Installationshinweise

Installationshinweise

Die Produkte müssen gegen Verschmutzung geschützt werden. Bei TM5-Sicherheits-E/A-Module ist eine maximale Verschmutzung entsprechend dem Verschmutzungsgrad II der Norm IEC 60664 zulässig.

TM5-Sicherheits-E/A-Module sollten in IP54-bewerteten Schaltschränken installiert werden, um die Module vor gefährlichen Verschmutzungsgraden zu schützen. Verschmutzungsgrade höher als der Verschmutzungsgrad II der Norm IEC 60664 können zu einem unzuverlässigen Betrieb der Anlage führen.

▲ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS
Stellen Sie sicher, dass TM5-Sicherheitsmodule in einer ordnungsgemäß operierten Umgebung installiert werden.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS
Verwenden Sie eine Stromversorgung gemäß IEC 60204 für die Versorgung des TM5-Bus, der sicherheitsbezogenen E/A und Sicherheitssteuerungen.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Definierter sicherer Zustand und Lebensdauer

Definierter sicherer Zustand

Als Folge eines vom Modul aufgedeckten Fehlers (interner Fehler oder Verdrahtungsfehler) aktivieren die Module den definierten sicheren Zustand. Der definierte sichere Zustand ist konstruktiv als „Low“-Zustand bzw. Abgeschaltet festgelegt und kann nicht verändert werden.

Für weitere Informationen zur Fehlererkennung, siehe die Abschnitte *Fehlererkennung* im Kapitel *Kanalkenndaten*, Seite 46.

In Umständen, in denen externe Einflüsse dazu führen könnten, dass ein abgeschalteter Zustand die Anwendung dazu veranlasst, einen Aktor anzuschalten, müssen zusätzliche Maßnahmen wie mechanische Bremsen ergriffen werden, um eine Gefährdung zu verhindern.

▲ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB
Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen auf alle Systeme in Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden, wenn der definierte sichere Zustand differentiell Strom von Elemente Ihres Geräts oder Prozesses entfernt.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Lebensdauer

Die Sicherheits-E/A-Module haben eine maximale Lebensdauer von 20 Jahren bei ordnungsgemäßer Verwendung und Wartung (gemäß der Bedienungsanleitung).

Dies bedeutet, dass alle Sicherheits-E/A-Module spätestens eine Woche vor Ablauf dieser 20 Jahre, gerechnet ab dem Auslieferungsdatum, außer Betrieb zu nehmen sind.

HINWEIS**GERÄTESCHADEN**

- Nehmen Sie die Sicherheits-E/A-Module nach Ablauf der angegebenen Lebensdauer nicht mehr in Betrieb.
- Stellen Sie sicher, dass die Sicherheits-E/A-Module vom Betrieb entfernt werden und durch neue Sicherheits-E/A-Module ersetzt werden, bevor das Ende der Lebensdauer erreicht wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

TM5-Umgebungskenndaten

Einführung

Im Folgenden werden die systemweiten Umgebungsanforderungen und -kenndaten für das TM5-System beschrieben.

Die allgemeinen Umgebungskenndaten sind allen Komponenten des TM5-Systems gemein.

Gehäuseanforderungen

TM5-Komponenten wurden für industrielle Anwendungen der Zone B, Klasse A, gemäß IEC/CISPR Publikation 11 entwickelt. Ein Einsatz in anderen Umgebungen, die nicht in der Norm beschrieben sind, bzw. in Umgebungen, die nicht den Vorgaben dieses Handbuchs entsprechen, kann dazu führen, dass Sie den elektromagnetischen Kompatibilitätsanforderungen bei leitungsgeführten und/oder strahlungsvermittelten Störungen nur noch bedingt entsprechen.

Alle TM5 Komponenten gelten als sicher im Sinne der Konformitätsbewertung für CE-Kennzeichnung für offene Betriebsmittel wie in EN 61131-2 festgelegt. Sie müssen diese in einem Schaltschrank installieren, der für die spezifischen Umgebungsbedingungen konzipiert ist und das Risiko von eventuellen unbeabsichtigtem Kontakt mit gefährdenden Spannungen minimiert. Der Schaltschrank sollte aus Metall sein, um die elektromagnetische Störfestigkeit Ihres TM5 Systems zu verbessern. Es sollte mit einem Verschlussmechanismus mit Schlüssel ausgestattet sein, damit jeder nicht autorisierte Zugriff verhindert werden kann.

Umgebungsspezifische Kenndaten

Diese Geräte entsprechen den Anforderungen der Normen UL, CSA und CE, wie in der nachstehenden Tabelle ausgewiesen. Die Geräte sind für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen umgebungsspezifischen Kenndaten:

Merkm	Kenndaten	
Norm	IEC61131-2	
Behördliche Zulassungen	UL508, CSA 22.2 n° 142	
Umgebungstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis 55 °C (32 bis 131 °F) ¹
	senkrechte Einbaulage	0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)
Lagertemperatur	-25 bis 70 °C	

Merkmal		Kenndaten
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95 % (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	IEC60664	2
Schutzart	IEC61131-2	IP20
Korrosionsbeständigkeit		Nein
Betriebshöhe		0 bis 2000 m
Lagerhöhe		0 bis 3.000 m (0 bis 9.842 ft.)
Vibrationsfestigkeit	Auf DIN-Schiene montiert	3,5 mm (0,138 in.) feste Amplitude von 5 bis 8,4 Hz 9,8 m/s ² (1 g _n) feste Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz
Mechanische Stoßfestigkeit		147 m/s ² (15 g _n) bei einer Dauer von 11 ms
Verbindungstyp		Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		50
<p>(1) Bei manchen Geräten sind Temperaturgrenzen für den Betrieb gegeben, die eine Leistungsminderung zwischen 55 °C und 60 °C (131 °F und 140 °F) erforderlich machen. Ggf. liegen noch andere Begrenzungen vor. Weitere Informationen finden Sie unter den spezifischen Kenndaten Ihres elektronischen Moduls.</p>		

Elektromagnetische Störempfindlichkeit

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten der TM5-System zur elektromagnetischen Störempfindlichkeit:

Merkmal	Kenndaten	Bereich
Elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung), Kriterium B
		4 kV (Luftentladung), Kriterium B
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 MHz bis 2 GHz), Kriterium A
Störfestigkeit gegen Störimpulse	IEC/EN 61000-4-4	Spannungsleitungen: 2 kV, Kriterium B E/A: 1 kV, Kriterium B Geschirmtes Kabel: 1 kV, Kriterium B Wiederholungsrate: 5 und 100 kHz
Überspannungsschutz 24-VDC-Stromkreis	IEC/EN 61000-4-5	1 kV im Common Mode, Kriterium B 0,5 kV im Differential Mode, Kriterium B
Störfestigkeit 230-VAC-Stromkreis		2 kV im Common Mode, Kriterium B 1 kV im Differential Mode, Kriterium B
Störfestigkeit gegen induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6	10 V _{eff} (0,15 bis 80 MHz), Kriterium A
Störfestigkeit gegen geleitete Emissionen	EN 55011 (IEC/ CISPR11)	150 bis 500 kHz, Quasispitzenwert 79 dB (µV)
		500 kHz bis 30 MHz, Quasispitzenwert 73 dB (µV)
Störfestigkeit gegen abgestrahlte Emissionen	EN 55011 (IEC/ CISPR11)	30 bis 230 MHz, 10 m@40 dB (µV/m)
		230 MHz bis 1 GHz, 10 m@47 dB (µV/m)
<p>Kriterium A Ungestörter Betrieb während des Tests.</p> <p>Kriterium B Kurzzeitige Störung während des Tests gestattet.</p>		

Elektromagnetische Störanfälligkeit gemäß IEC 62061

Die nachfolgende Tabelle führt die TM5-System Spezifikationen für elektromagnetische Störanfälligkeit auf (gemäß IEC 62061):

Anschluss	Merkmal	Kenndaten	Bereich
Gehäuse	Elektrostatische Entladung (ESD) ⁽¹⁾	IEC 61000-4-2	6 kV/ 8 kV (Kontakt-/Luftentladung)
	Hochfrequente elektromagnetische (EM) Felder	IEC 61000-4-3	20 V/m (80 MHz bis 1 GHz) 6 V/m (1,4 bis 2 GHz) 3 V/m (2 bis 2,7 GHz) ⁽²⁾
	Magnetfeld mit elektrischer Frequenz ⁽³⁾	IEC 61000-4-8	30 A/m ⁽⁴⁾
Wechselspannungsversorgung (AC)	Spannungseinbrüche / Kurzzeitunterbrechungen	IEC 61000-4-11	0,5 Perioden 30 % Reduzierung ⁽⁴⁾
	Spannungsschwankungen / Unterbrechungen	IEC 61000-4-11	250 Perioden 95 % Reduzierung ⁽⁴⁾
	Schnelle, transiente elektrische Störgrößen (Burst)	IEC 61000-4-4	4 kV
	Stoßspannungen (Surge) ⁽⁵⁾	IEC 61000-4-5	2 kV Leitung zu Leitung / 4 kV Leitung nach Masse
	Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	IEC 61000-4-6	10 V bei den angegebenen Frequenzen ⁽²⁾
Gleichspannungsversorgung (DC) ⁽⁶⁾	Schnelle, transiente elektrische Störgrößen (Burst)	IEC 61000-4-4	4 kV
	Stoßspannungen (Surge)	IEC 61000-4-5	1 kV Leitung zu Leitung / 2 kV Leitung nach Masse ⁽⁵⁾
	Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	IEC 61000-4-6	10 V bei den angegebenen Frequenzen ⁽²⁾
E/A - Signal Steuerleitungen	Schnelle, transiente elektrische Störgrößen (Burst)	IEC 61000-4-4	2 kV für > 3 m Leitungen
	Stoßspannungen (Surge)	IEC 61000-4-5	2 kV Leitung nach Masse ⁽⁷⁾
	Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	IEC 61000-4-6	10 V ⁽²⁾
Funktionserde	Schnelle, transiente elektrische Störgrößen (Burst)	IEC 61000-4-4	2 kV

(1) Schärfegrade müssen in Übereinstimmung mit den in IEC 61000-4-2 beschriebenen Umgebungsbedingungen für Teile angewendet werden, die von anderen Personen als dem Betriebspersonal in Übereinstimmung mit festgelegten Verfahren zur Beherrschung von ESD (elektrostatische Entladung) berührt werden können. Dies gilt jedoch nicht für Einrichtungen, für die der Zugang nur auf angemessen geschultes Personal beschränkt ist.

(2) Die erhöhten Werte müssen in Frequenzbereichen angewendet werden, die im Allgemeinen für digitale Mobilfunksender verwendet werden, mit Ausnahme dort, wo zuverlässige Maßnahmen verwendet werden, um elektromagnetische Beeinflussung solcher Einrichtungen zu verhindern. ISM-Frequenzen müssen individuell in Betracht gezogen werden.

(3) Nur für magnetisch empfindliche Einrichtungen.

(4) Ein erhöhter Wert wird nicht auf Phänomene angewendet, wo dies nicht als notwendig für die funktionale Sicherheit betrachtet wird.

(5) Externe Schutzvorrichtungen sind erlaubt, um Immunität zu erreichen.

(6) DC-Anschlüsse zwischen Teilen von Einrichtungen/Systemen, die nicht mit einem DC-Verteilungsnetzwerk verbunden sind, werden als E/A-Signal-/Steueranschlüsse behandelt.

(7) Nur im Fall von langen Leitungen.

TM5/TM7 - Installationsrichtlinien

Installation

Informationen zu den Installationsanforderungen, wie z. B. Platzbedarf und Abstände, Installation von Elektronikmodulen und Zubehörteilen sowie Produktkennzeichnung finden Sie unter PacDrive Flexibles TM5/TM7-Sicherheitssystem - Systemplanungs- und -installationshandbuch und M262 mit integrierter Sicherheit – Integrationshandbuch.

TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung.....	34
TM5 - Physische Beschreibung	37
TM7 - Physische Beschreibung	40

Beschreibung

Allgemeine Informationen

Digitale und analoge E/A-Module konvertieren Prozesssignale in die für die Steuerung erforderlichen internen Signale.

Die TM5/TM7 Sicherheits-E/A-Module können in sicherheitsbezogenen Anwendungen verwendet werden, gemäß:

- EN ISO 13849, bis PL e
- IEC 62061, bis SIL 3
- IEC 61508, bis SIL 3

Sicherheitsdigitaleingangsmodule

In der folgenden Abbildung wird ein Überblick über die digitalen Sicherheitsmodule gegeben:

Modul		TM5SD-I2DFS, Seite 77	TM5SDI4-DFS, Seite 85	TM5SD-I20DFS, Seite 93	TM7SDI8-DFS, Seite 102
Anzahl der sicherheitsbezogenen Eingänge		2	4	20	8
Anzahl der nicht-sicherheitsbezogenen Eingänge		-	-	-	2
Anzahl der sicherheitsbezogenen Taktausgänge		2	4	4	2
Anzahl der nicht-sicherheitsbezogenen Ausgänge		-	-	-	2
Nenneingangs/-ausgangsspannung		24 VDC			
Eingangsfiler:	Hardware	Maximal 150 µs			
	Software	Standard: 0 ms, konfigurierbar 0 bis 500 ms			
Sicherheitsklemmenleiste		TM5ACTB52FS			-
Sicherheitsbus-Grundträger		TM5ACBM3FS			-

Module für den digitalen Sicherheitsausgang

In der folgenden Abbildung wird ein Überblick über die digitalen Sicherheitsausgangsmodule gegeben:

Modul	TM5SDO2TFS, Seite 114	TM5SDO2TAFS, Seite 122	TM5SDO4TFS, Seite 140	TM5SDO4TAFS, Seite 148	TM5SDO6TBFS, Seite 157
Anzahl der sicherheitsbezogenen Ausgänge	2	2	4	4	6
Ausgangsnennspannung	24 VDC				
Ausgangsnennstrom	0,5 A	2,0 A	0,5 A	2,0 A	0,2 A
Gesamtstrom	1,0 A	4,0 A	2,0 A	5,0 A	1,2 A
Ausgangsschutz	Integrierter Überstromschutz und induktiver Lastwiderstand				
Sicherheitsklemmenleiste	TM5ACTB52FS				
Sicherheitsbus-Grundträger	TM5ACBM3FS				

Sicherheitsdigitalausgangsmodule:

Modul	TM5SDO2DTRFS, Seite 131
Anzahl der sicherheitsbezogenen Ausgänge	2 Relais, normal offene Kontakte
Schaltspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 230 VAC
Schaltstrombereich	5 mA bis 6 A
Gesamtstrom	5 mA bis 6 A
Überlastschutz und Kurzschlusschutz	Keine: Externe maximale 6 A gL/gG Sicherung (Fadensicherung) erforderlich
Sicherheitsklemmenleiste	TM5ACTB52FS
Sicherheitsbus-Grundträger	TM5ACBM3FS

Digitale gemischte Sicherheitsmodule

In der folgenden Abbildung wird ein Überblick über die digitalen gemischten Sicherheitsmodule gegeben:

Modul	TM5SD-M4DTRFS, Seite 167	TM5SD-M8TBFS, Seite 178	TM7SD-M12DTFS, Seite 189
Anzahl der sicherheitsbezogenen Eingänge	2	6	8
Eingangsnennspannung	24 VDC		
Eingangsfiler:	Hardware	Maximal 150 µs	
	Software	Standard: 0 ms, konfigurierbar 0 bis 500 ms	
Anzahl der sicherheitsbezogenen Ausgänge	2 Relaisausgänge	2 FET-Ausgänge	4 FET-Ausgänge
Ausgangsspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 48 VAC	24 VDC	24 VDC
Ausgangsstrombereich	5 mA bis 6 A	500 mA	2 A
Gesamtstrom	5 mA bis 6 A	1 A	5 A
Anzahl der sicherheitsbezogenen TaktAusgänge	2	6	8
Sicherheitsklemmenleiste	TM5ACT-B52FS	TM5ACT-B5FFS	-
Sicherheitsbus-Grundträger	TM5ACBM3FS		-

Analoge Sicherheitseingangsmodule

In der folgenden Abbildung wird ein Überblick über die analogen Sicherheitseingangsmodule gegeben:

Modul	TM5SAI4AFS, Seite 202	TM5STI4ATCFS, Seite 214
Anzahl der Eingänge	2 redundante sicherheitstechnische Analogeingänge	2 redundante sicherheitstechnische Analogeingänge für Thermoelemente
EingangsfILTER	Konfigurierbarer EingangsfILTER und Schaltgrenzwert	
Eingangsbereich	<ul style="list-style-type: none"> 4 bis 20 mA (gültiger Messbereich) 0,5 bis 25 mA (Eingangsbereich) 	-65 bis +65 mV (Spannungsmessbereich)
Thermoelement-Messbereich	-	-270 bis 1768 °C (-454 bis 3214,4 °F) Siehe <i>TM5STI4ATCFS Beschreibung</i> , Seite 214.
Eingangssensortyp	-	J, K, N, S, R, C, T Thermoelementensensoren
Klemmen-Temperaturkompensation	-	2 nicht-redundante sicherheitstechnische Analogeingänge für PT100/PT1000-Messungen
Auflösung Digitalwandler	24 Bits	
Sicherheitsklemmenleiste	TM5ACTB5FFS	TM5ACTB5EFS oder TM5ACTB5FFS
Sicherheitsbus-Grundträger	TM5ACBM3FS	

Sicherheitszählermodul

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Sicherheitszählermodul:

Modul	TM5SDC1FS, Seite 227
Anzahl der Eingänge	1 Sicherheitszähler-Eingangskanal
Eingangsnennspannung	24 VDC
EingangsfILTER	Konfigurierbarer EingangsfILTER
Max. Eingangsfrequenz	7 kHz
Funktionsmodi	A-A, A-B, A-A/-B-B/
Sicherheitsklemmenleiste	TM5ACTB52FS
Sicherheitsbus-Grundträger	TM5ACBM3FS

Sicherheitsstromverteilermodul

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Sicherheitsstromverteilermodul:

Modul	TM5SPS10FS, Seite 241
Anzahl der sicherheitsbezogenen Ausgänge	1 redundanter digitaler FET-Sicherheitsausgang mit Stromüberwachung
Ausgangsnennspannung	24 VDC

Modul	TM5SPS10FS, Seite 241
Ausgangsnennstrom	10 A
Nennspannung zum E/A-Stromsegmentbus	24 VDC
Nennausgangsstrom zum E/A-Stromsegmentbus	10 A
Gesamtstrom	10 A
Ausgangsschutz	Integrierter Überstromschutz und induktiver Lastwiderstand
Sicherheitsklemmenleiste	TM5ACTB52FS
Sicherheitsbus-Grundträger	TM5ACBM4FS

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Verwenden Sie eine Stromversorgung gemäß IEC 60204 für die Versorgung des TM5-Bus, der sicherheitsbezogenen E/A und Sicherheitssteuerungen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5 - Physische Beschreibung

Einführung

Jede Halbleiterscheibe setzt sich aus 3 Elementen zusammen: Bei diesen Elementen handelt es sich um ein rotes Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger, ein rotes Elektronikmodul des Typs Sicherheits-E/A-Modul und ein rotes Modul des Typs Sicherheitsklemmenleiste.

⚡⚠️ GEFAHR

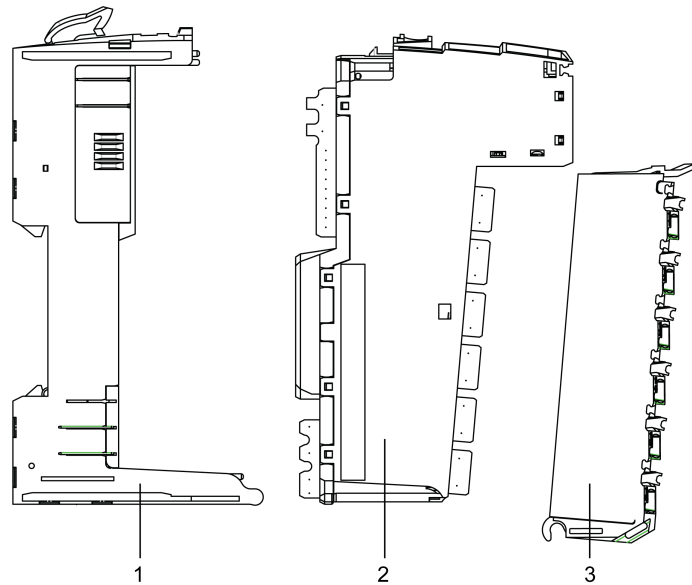
ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass jeweils die richtigen Klemmenleisten (Mindestvoraussetzung sind übereinstimmende Farben und identische Klemmenanzahl) in den verschiedenen Elektronikmodulen installiert werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Elemente

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Elemente einer Halbleiterscheibe:



1. Sicherheitsbus-Grundträger
2. Elektronisches Sicherheits-E/A-Modul
3. Sicherheitsklemmenleiste

Nach der Montage bilden die drei Komponenten eine komplette Einheit mit umfassender Festigkeit gegenüber Vibrationen.

HINWEIS

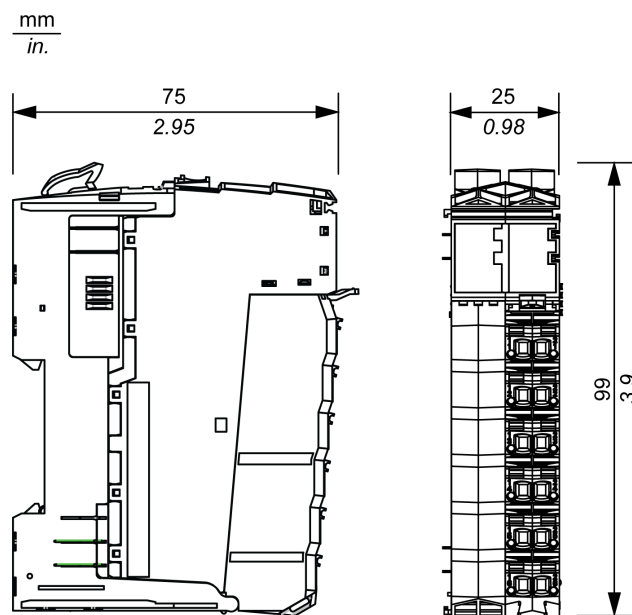
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Berühren Sie niemals die Steckverbinder des Bausteins.
- Die Kabel- oder Verschlussstecker sind während des normalen Betriebs stets in ihrer Position zu belassen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Abmessungen einer Halbleiterscheibe:



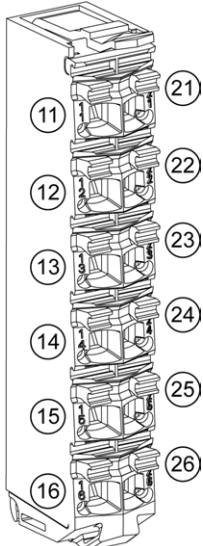
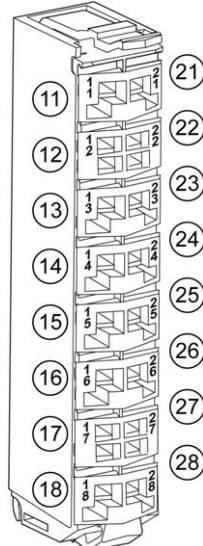
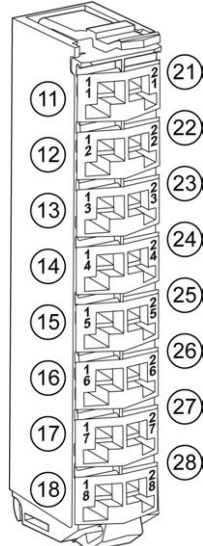
Sicherheitsbus-Grundträger

Für eine detaillierte Beschreibung des Sicherheitsbus-Grundträger-Moduls siehe:

- TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256
- TM5ACBM4FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 260

Pin-Belegung für das Modul des Typs Sicherheitsklemmenleiste

In der folgenden Tabelle werden die Anschlussbelegungen für das Modul des Typs Sicherheitsklemmenleiste angegeben:

TM5ACTB52FS	TM5ACTB5EFS	TM5ACTB5FFS
		
<p>Für eine detaillierte Beschreibung siehe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264 • TM5ACTB5EFS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 267 • TM5ACTB5FFS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 270 		

Zubehör

Weitere Informationen finden Sie unter PacDrive Flexibles TM5/TM7-Sicherheitssystem - Systemplanungs- und -installationshandbuch und M262 mit integrierter Sicherheit – Integrationshandbuch.

Kennzeichnung

Weitere Informationen finden Sie unter PacDrive Flexibles TM5/TM7-Sicherheitssystem - Systemplanungs- und -installationshandbuch und M262 mit integrierter Sicherheit – Integrationshandbuch.

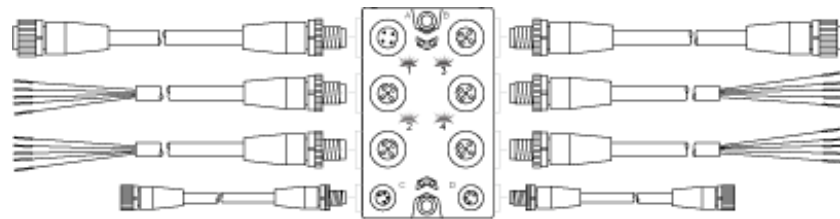
TM7 - Physische Beschreibung

Einführung

Das TM7-System besteht aus IP67-E/A-Bausteinen und zugehörigen Feldbus-, Erweiterungs-, Sensor/Aktor- und Stromkabeln.

Allgemeine Ansicht eines TM7-E/A-Bausteins und zugehöriger Kabel

Die folgende Abbildung zeigt einen TM7-E/A-Baustein mit zugehörigen Kabeln:



Element	TM7-Kabeltyp	Steckverbinder des TM7-Bausteins
A	Abzweigkabel für Erweiterungsbus	IN-Steckverbinder für TM7-Bus
B	Abzweigkabel für Erweiterungsbus	OUT-Steckverbinder für TM7-Bus
1 bis 4	Sensor- oder Aktorkabel	E/A-Steckverbinder
C	Abzweigkabel für Spannungsversorgung	IN-Steckverbinder für 24-VDC-Spannungsversorgung
D	Abzweigkabel für Spannungsversorgung	OUT-Steckverbinder für 24-VDC-Spannungsversorgung

⚠️ WARNUNG

MANGELNDE KONFORMITÄT MIT IP 67

- Statten Sie alle Steckverbinder ordnungsgemäß mit Kabeln oder Blindstopfen aus, und befestigen Sie diese mit den in diesem Dokument angegebenen Anzugsmomentwerten, um IP67-Konformität zu gewährleisten.
- Verbinden oder trennen Sie keine Kabel oder Blindstopfen in der Gegenwart von Wasser oder Feuchtigkeit.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Berühren Sie niemals die Steckverbinder des Bausteins.
- Die Kabel- oder Verschlussstecker sind während des normalen Betriebs stets in ihrer Position zu belassen.

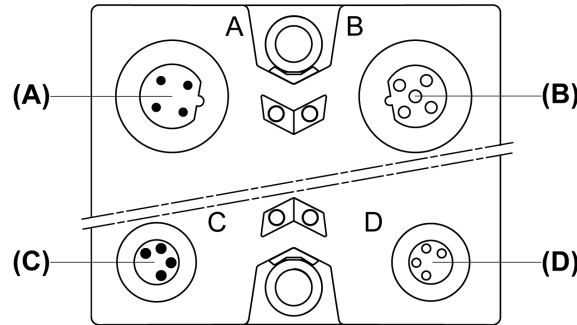
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

TM7-Kabelreferenzen

Weitere Informationen zum Typ und zur Länge der Kabel mit jeweils zugehörigen Referenzen finden Sie unter TM7-Kabel (siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch).

TM7-E/A-Bausteinanschlüsse und Anschlussbelegung der Kommunikations- und Leistungsanschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt die Anschlussbelegung für die Kommunikations- und Leistungsanschlüsse (A, B, C und D) eines TM7-E/A-Bausteins:



- (A) IN-Steckverbinder für TM7-Bus M12
- (B) OUT-Steckverbinder M12 für TM7-Bus
- (C) IN-Steckverbinder für 24-VDC-Spannungsversorgung M8
- (D) OUT-Steckverbinder für 24-VDC-Spannungsversorgung M8

Die folgende Abbildung zeigt die Anschlussbelegung für die Anschlüsse IN (A) und OUT (B) des TM7-Busses:

Anschluss	Pin	Bezeichnung
	1	TM7 V+
	2	TM7-Busdaten
	3	TM7 0 VDC
	4	TM7-Busdaten
	5	N.C.

Die folgende Abbildung zeigt die Anschlussbelegung für die Anschlüsse IN (C) und OUT (D) der 24-VDC-Spannungsversorgung:

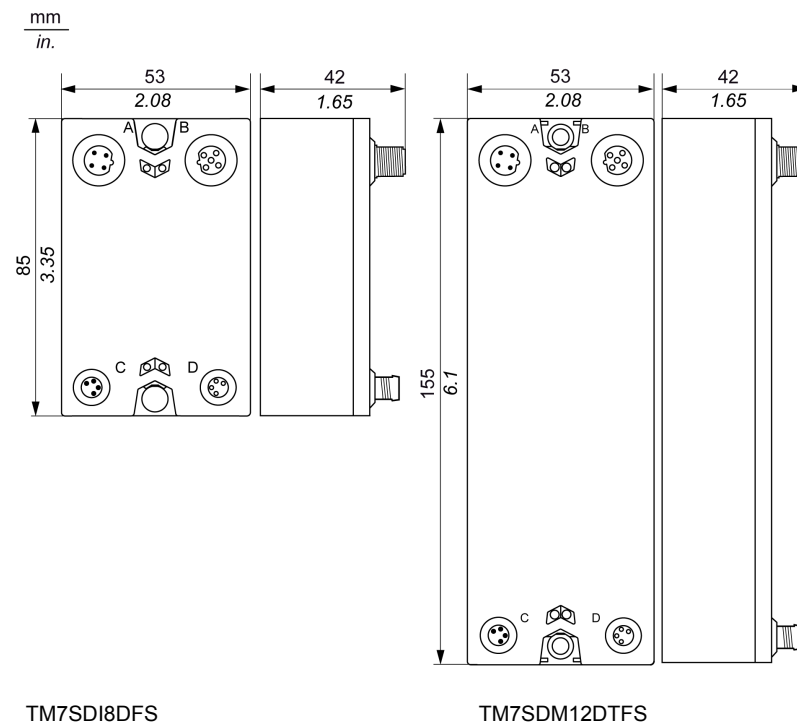
Anschluss	Pin	Bezeichnung
	1	24-VDC-E/A-Leistungssegment
	2	24-VDC-E/A-Leistungssegment
	3	0 VDC
	4	0 VDC

HINWEIS:

- Der Status der LEDs wird jeweils in der *Beschreibung* der einzelnen E/A-Bausteine erläutert.
- Die Anschlussbelegung der E/A-Anschlüsse wird jeweils in der *Beschreibung* der einzelnen E/A-Bausteine erläutert.

Abmessungen

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Abmessungen der TM7-Bausteine:



Prüfung des gesamten TM5/TM7-Systems gemäß ISO 13849

Inhalt dieses Kapitels

Prüfung des TM5/TM7-Gesamtsystems gemäß ISO 13849	44
---	----

Prüfung des TM5/TM7-Gesamtsystems gemäß ISO 13849

Komponenten

Zur Berechnung des gesamten Leistungsniveaus (Performance Level - PL) in einer Sicherheitsanwendung gemäß Tabelle 11 der Norm ISO 13849 können Sicherheitsgeräte als einfache Sicherheitsteile des Kontrollsystems (SRP/SC: ISO 13849: Teil einer Steuerung, das auf sicherheitsbezogene Eingangssignale reagiert und sicherheitsbezogene Ausgangssignale erzeugt) akzeptiert werden.

Die gültige Konfiguration zur Zulassung als ein gesamtes System ist 100 Sicherheitsgeräte.

Die TM5CSLC100FS- und die TM5CSLC300FS-Steuerungen können bis zu 20 Sicherheitsgeräte unterstützen (beispielsweise TM5/TM7 Sicherheits-E/A-Module, TM5 Sicherheitsstromverteilermodul, Antriebe mit integrierter Sicherheit usw.). TM5CSLC200FS und TM5CSLC400FS können bis zu 100 Sicherheitsgeräte unterstützen.

HINWEIS: Unterstützte Sicherheitsgeräte sind vom ausgewählten nicht-sicherheitsbezogenen Steuerungsbereich abhängig.

Merkmale

Für eine einfache SRP/CS-Gruppe gelten die nachstehenden sicherheitstechnischen Kenndaten.

Sicherheitstechnische Kenndaten im TM5/TM7-System:

Kriterium	Kenndaten
Maximales Leistungsniveau (Performance Level) gemäß EN ISO 13849	PL e
Diagnosedeckungsgrad (DC)	> 90 %

HINWEIS: Falls an der Sicherheitsfunktion ein Ausgangsmodul mit dem Parameter `DisableOSSD = Ja-ATTENTION` beteiligt ist, reduziert sich das Leistungsniveau (Performance Level) des Gesamtsystems. Infolgedessen sind die sicherheitstechnischen Kenndaten der folgenden Tabelle anzuwenden.

Sicherheitstechnische Kenndaten in TM5/TM7-System mit `DisableOSSD = Ja-ACHTUNG`:

Kriterium	Kenndaten
Maximales Leistungsniveau (Performance Level) gemäß EN ISO 13849	PL d
Diagnosedeckungsgrad (DC)	> 90 %

HINWEIS: Bei Sicherheitsanwendungen, deren Anzahl an Sicherheitsgeräten die maximale Anzahl an Geräten übersteigt, die als ein Gesamtsystem betrachtet werden können (100 Sicherheitsgeräte), kann die vereinfachte Berechnungsmethode gemäß Tabelle 11 von ISO 13849 nicht verwendet werden. In diesem Fall muss die Standard-Berechnungsmethode herangezogen werden.

Kanalcharakteristik

Inhalt dieses Kapitels

Digitale Eingangskanäle	46
Digitale Ausgangskanäle	57
Relaiskanäle	62
Analoge Eingangskanäle - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits	66
Analoge Eingangskanäle - Sicherheitsmodul TM5ST4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement	71

Digitale Eingangskanäle

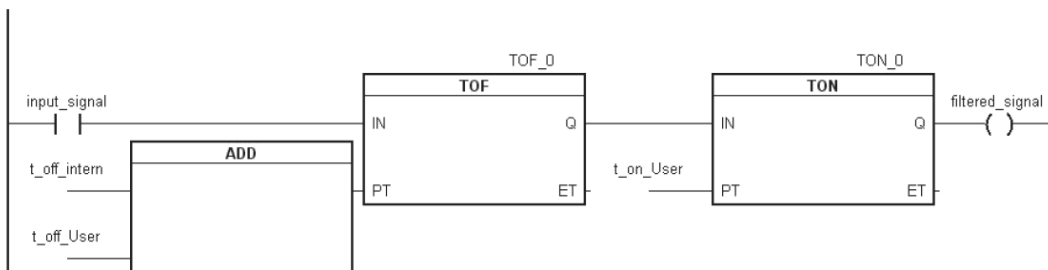
Filter

Übersicht

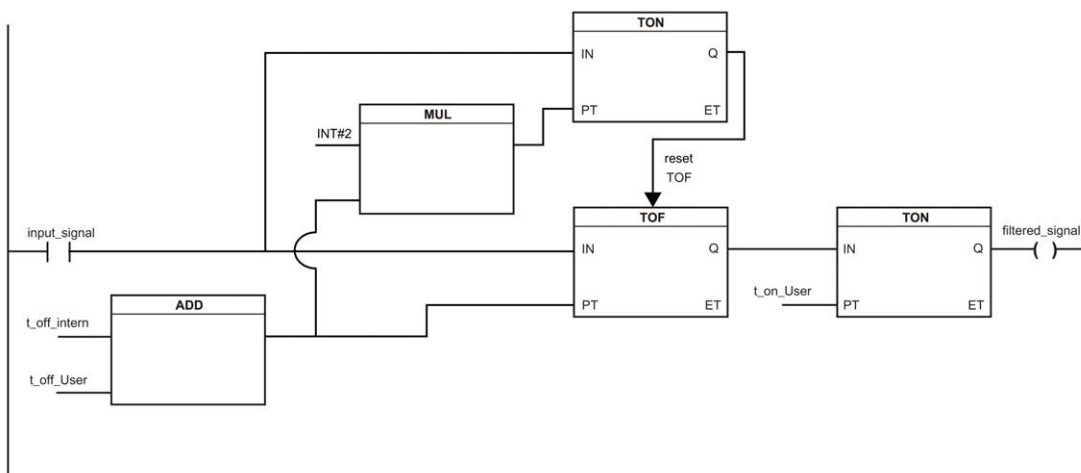
Die Sicherheitsdigitaleingangsmodule sind mit separat konfigurierbaren Einschalt- und Ausschaltfiltern ausgestattet. Die Funktion der Filter ist von der Firmwareversion abhängig und kann der folgenden Tabelle und den nachstehenden Abbildungen entnommen werden:

Modultyp	Version	Darstellung TOFF-Filter	Zusätzliche Filterzeit, für die globale Reaktionszeit zu berücksichtigen
E/A-Modul	<301	Darstellung 1	2 x TOFF-Filterzeit
E/A-Modul	≥301	Darstellung 2	1 x TOFF-Filterzeit

Darstellung 1



Darstellung 2



Eingangssignal: Status des Eingangskanals

Gefiltertes Signal: Gefilterter Status des Eingangskanals - als Eingang für den PLCopen-Funktionsbaustein verwendet und zu Safety Logic Controller weitergeleitet.

t_off_intern: Interner Parameter zur Unterdrückung der externen Testimpulse (nur bei Modus „externer Testimpuls“: 5 ms)

t_off_user: Parameter für den Ausschaltfilter

t_on_user: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Offset bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwertparameter ist einstellbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten der EcoStruxure Machine Expert - Safety-Software gelistet.

Fehler durch Kurzschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit, Seite 82 erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorbelegt, wodurch Fehlsignale, welche bei einem Kurzschluss entstehen können, weggefiltert werden. Wenn der Einschaltfilter auf einen Wert eingestellt ist, der geringer als die Fehleraufdeckzeit ist, können kurze Einschalttakte in Verbindung mit Fehlsignalen auftreten, die falsch-positive Anfragen des Sicherheitssystems verursachen.

HINWEIS: Der wirksame Filter ist abhängig von der internen Zykluszeit des Moduls, in Abhängigkeit wiederum von der TM5-Buszykluszeit. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die maximale interne Zykluszeit (siehe *allgemeine Merkmale* des Moduls) nach unten abweichen.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Offset bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwertparameter ist einstellbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten der EcoStruxure Machine Expert - Safety-Software gelistet.

Wenn ein Ausschaltfilter verwendet wird, wird die Gesamtantwortzeit des Systems erhöht. Der konfigurierte Filterwert muss also zur Gesamtantwortzeit hinzugefügt werden.

⚠️ WARNUNG

UNGENAUE RISIKOBEWERTUNG

Vergewissern Sie sich, dass Sie in Ihrer Risikobewertung den konfigurierten Filterwert zur Gesamtantwortzeit Ihres Systems addieren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Der wirksame Filter ist abhängig von der internen Zykluszeit des Moduls, in Abhängigkeit wiederum von der TM5-Buszykluszeit. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die max. interne Zykluszeit, Seite 81 nach unten abweichen.

Fehlererkennung

Modulinterne Fehler

Über die rote **SE**-LED können folgende Fehlerzustände identifiziert werden:

- Modulinterner Fehler (Hardwarefehler)
- Über-/Untertemperatur
- Über-/Unterspannung
- Inkompatible Firmwareversion

Die Verdrahtungsprobleme, die in Abschnitt *Verdrahtungsbeispiele*, Seite 49 beschrieben werden, können mithilfe des roten E/A-Kanal-LEDs festgestellt werden.

HINWEIS: Fehler, die im Modul auftreten, werden gemäß den Anforderungen relevanter Standards und innerhalb der sicherheitstechnischen Antwortzeit erkannt, die in den technischen Daten der EcoStruxure Machine Expert - Safety-Software festgelegt ist.

Nach der Erkennung eines Fehlers im Modul, kehrt das Modul in den definierten sicheren Zustand zurück.

HINWEIS: Die in den technischen Kenndaten angegebene Fehlererkennungszeit ist nur für die Erkennung externer Fehler (z. B. Verdrahtungsfehler) bei Einkanalstrukturen relevant.

Externe Verdrahtungsfehler

Erkennbare Fehler werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt.

Bei Erkennung eines Fehlers durch ein Modul:

- Die Kanal-LED leuchtet statisch rot.
- Das `SafeChannelOKxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Das `SafeDigitalInputxx`- bzw. das `SafeDigitalOutputxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Im Safelogger von EcoStruxure Machine Expert wird ein Eintrag generiert.

Andere Fehler, die vom Modul nicht erkannt werden (oder nicht zeitnah erkannt werden) können zu unbeabsichtigten Zuständen der Anlage führen und müssen deshalb mit zusätzlichen Maßnahmen erkannt werden.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Weitere Informationen zu Fehlern, die vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt bzw. nicht erkannt werden, finden Sie in der nachstehenden Tabelle unter *Anschlussbeispiele*.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

⚠️ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

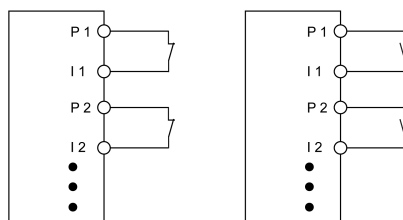
Anschlussbeispiele

Überblick

In diesem Kapitel werden typische Anschlussbeispiele aufgeführt, die jedoch nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungsmethoden illustrieren.

Anschluss einkanaliger, kontaktbehalteter Sensoren

Die folgende Abbildung zeigt die einkanalige Verbindung kontaktbehalteter Sensoren:



P Taktausgang (Impuls)

I Eingang

Der Anschluss einkanaliger, kontaktbehalteter Sensoren stellt eine überaus einfache Methode dar. Bei diesem Anschluss entspricht das Modul der Kategorie 3 gemäß EN ISO 13849. Dies trifft nur auf das Modul und nicht auf die abgebildete Verdrahtung zu.

⚠️ **WARNUNG**

NICHT-KONFORMITÄT MIT DEN ANFORDERUNGEN AN DIE SICHERHEITSFUNKTION

Verdrahten Sie den Sensor in Übereinstimmung mit der erforderlichen Kategorie und den Sensoreigenschaften.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Dieser Taktausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen +24V, COM oder anderen Signalkanälen erkannt werden.

HINWEIS: Der Status der angeschlossenen, kontaktbehalteten Sensoren wird mittels kanalspezifischer LEDs signalisiert. Die LEDs **OO** und **OC** sind in dieser Einkanalverbindung nicht relevant.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Diese Verdrahtung ermöglicht die Erkennung der folgenden Fehler, wenn `PulseMode = intern`:

Potenzieller Fehler	Fehlererkennung	
	Offen	Geschlossen
Erdschlussfehler am Taktausgang (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss am Taktausgang (Impuls) innerhalb von 24 V	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Erdschlussfehler am Signaleingang	Nicht erkannt	Erkannt
Kurzschluss am Signaleingang innerhalb von 24 V	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Signaleingang und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und Signaleingang	Nicht erkannt	Nicht erkannt
Leitungsbruch	Nicht erkannt	Nicht erkannt

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

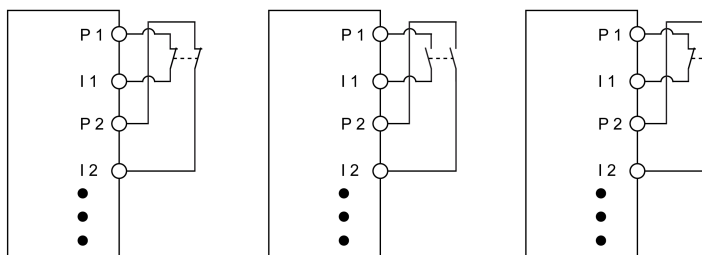
- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Bei der Konfiguration `PulseMode = intern` weisen die Taktimpulse eine Low Phase von ca. 300 µs auf. Diese Low Phase verhindert eine weitere Reduzierung der Gesamtantwortzeit im System. Bei Leitungslängen, die die maximale Kabellänge überschreiten, kann es in Verbindung mit der werkseitigen Standard-Taktform zu Problemen kommen (siehe *Allgemeine Merkmale*, Seite 80). In diesen Fällen kann die externe Taktform auch für normale elektromechanische Kontakte verwendet werden. Bitte beachten Sie jedoch, dass dadurch die Effektivität der Fehlererkennung gemindert und die Gesamtantwortzeit verlängert wird.

Anschluss zweikanaliger, kontaktbehaffeter Sensoren

Die folgende Grafik zeigt die zweikanalige Verbindung von kontaktbehaffeten Sensoren:



P Taktausgang (Impuls)

I Eingang

- Kontaktbehaffete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden.
- Die Zweikanal-Auswertung wird direkt vom Modul übernommen.

Bei diesem Anschluss entspricht das Modul der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849. Dies trifft nur auf das Modul und nicht auf die abgebildete Verdrahtung zu.

⚠ WARNUNG

NICHT-KONFORMITÄT MIT DEN ANFORDERUNGEN AN DIE SICHERHEITSFUNKTION

Verdrahten Sie den Sensor in Übereinstimmung mit der erforderlichen Kategorie und den Sensoreigenschaften.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Dieser Taktausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen +24V, COM oder anderen Signalkanälen erkannt werden.

HINWEIS: Der Status der angeschlossenen, kontaktbehaffeten Sensoren wird mithilfe von kanalspezifischen LEDs angezeigt und der Status der Zweikanalüberprüfung wird mithilfe von **OO** (für Verbindungen mit NC/NC-Kontakt) oder **OC**-LEDs (für Verbindungen mit NC/NO-Kontakt) angezeigt.

Bei Modultypen, die nicht über diese LEDs verfügen, werden die Fehler in der Zweikanalüberwachung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal-LEDs signalisiert.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Diese Verdrahtung ermöglicht die Erkennung folgender Fehler, wenn in Verbindung mit der zweikanaligen Auswertung im Modul oder in der Machine Expert - Safety-Software der Parameter `PulseMode = intern` ist:

Potenzieller Fehler	Fehlererkennung	
	Offen	Geschlossen
Erdschlussfehler am Taktausgang (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss am Taktausgang (Impuls) innerhalb von 24 V	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Erdschlussfehler am Signaleingang	Nicht erkannt	Erkannt
Kurzschluss am Aignaleingang innerhalb von 24 V	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Signaleingang und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und Signaleingang	Erkannt ¹⁾	Nicht erkannt
Leitungsbruch	Nicht erkannt	Erkannt ¹⁾
¹⁾ Zweikanalauswertung des Moduls		

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

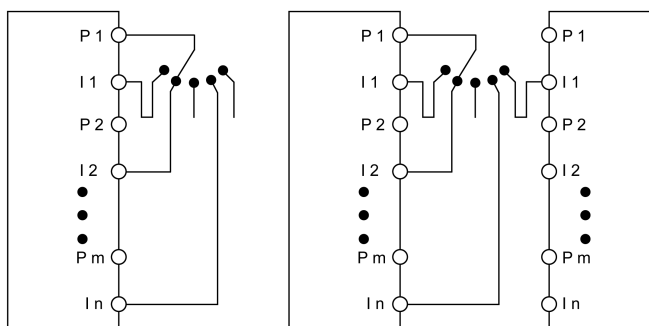
- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Bei der Konfiguration `PulseMode = intern` weisen die Taktimpulse eine Low Phase von ca. 300 µs auf. Diese Low Phase verhindert eine weitere Reduzierung der Gesamtantwortzeit im System. Bei Leitungslängen, die die maximale Kabellänge überschreiten, kann es in Verbindung mit der werkseitigen Standard-Taktform zu Problemen kommen (siehe *Allgemeine Merkmale*, Seite 80). In diesen Fällen kann die externe Taktform auch für normale elektromechanische Kontakte verwendet werden. Bitte beachten Sie jedoch, dass dadurch die Effektivität der Fehlererkennung gemindert und die Gesamtantwortzeit verlängert wird.

Anschluss mehrkanaliger, kontaktbehafteter Sensoren

Die folgende Abbildung zeigt die Verbindung mehrkanaliger, elektromechanischer Schalter:



P Taktausgang (Impuls)

I Eingang

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit „Umschalt“-Funktion) können an mehrere sichere digitale Eingangsmodule angeschlossen werden. Alle Eingänge müssen so konfiguriert werden, dass sie dieselbe Taktrate (Impuls) verwenden wie die Taktquelle. Die Module, die keine interne Taktquelle verwenden, müssen für die Verwendung einer externen Taktquelle (`PulseMode = extern`) konfiguriert werden. Dies entspricht einer externen Taktquelle als solcher, aber von einem anderen TM5/TM7-Modul wie im linken Verdrahtungsschema abgebildet.

Die Module, die eine interne Taktquelle (Impuls) verwenden, müssen für die Verwendung einer internen Taktquelle (`PulseMode = intern`) konfiguriert werden.

Der Unterschied zwischen der Verwendung von einem Modul und mehreren Modulen ist die Antwortzeit des Systems. Im Falle mehrfacher Module, muss die Taktrate auf eine Wellenform von 4 ms „Low“-Phase eingestellt sein. Im Falle eines einzelnen Moduls, muss die Taktrate auf eine Wellenform von 300 ms „Low“-Phase eingestellt sein.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Addieren Sie 5 ms zur globalen Antwortzeit, wenn Sie `PulseMode = extern` konfigurieren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bei der Verbindung von Mehrfachkanalsensoren mit Kontakten muss die Mehrfachkanalanalyse in einer sicherheitstechnischen Anwendung (PLCopen-Baustein `Moduswähler`) durchgeführt werden.

HINWEIS: Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z.B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehlerrückmeldung des PLCopen-Funktionsbausteins untersucht werden.

Der Status der angeschlossenen Sensoren wird mittels kanalspezifischer LEDs signalisiert. Die LEDs **OO** und **OC** sind nicht relevant, wenn Mehrkanalwähler verwendet werden.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Diese Verdrahtung ermöglicht die Erkennung folgender Fehler, wenn `PulseMode = extern`:

Potenzieller Fehler	Fehlererkennung
Erdschlussfehler am Taktausgang (Impuls)	Erkannt
Kurzschluss am Taktausgang (Impuls) innerhalb von 24 V	Erkannt
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt ¹⁾
Erdschlussfehler am Signaleingang (aktives Signal)	Erkannt ¹⁾
Erdschlussfehler am Signaleingang (inaktives Signal)	Nicht erkannt
Kurzschluss am Aignaleingang innerhalb von 24 V	Erkannt
Kurzschluss zwischen Signaleingang und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt ¹⁾
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und Signaleingang (aktives Signal)	Nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	Erkannt ¹⁾
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und Signaleingang (Eingangssignal)	Erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	Nicht erkannt

¹⁾Wird in der Anwendung vom PLCopen-Funktionbaustein `ModeSelector` erkannt.

Diese Verdrahtung ermöglicht die Erkennung der folgenden Fehler, wenn `PulseMode = intern`:

Potenzieller Fehler	Fehlererkennung	
	Offen	Geschlossen
Erdschlussfehler am Taktausgang (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss am Taktausgang (Impuls) innerhalb von 24 V	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Erdschlussfehler am Signaleingang	Nicht erkannt	Erkannt
Kurzschluss am Aignaleingang innerhalb von 24 V	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Signaleingang und anderem Taktsignal (Impuls)	Erkannt	Erkannt
Kurzschluss zwischen Taktausgang (Impuls) und Signaleingang	Nicht erkannt	Nicht erkannt
Leitungsbruch	Nicht erkannt	Nicht erkannt

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

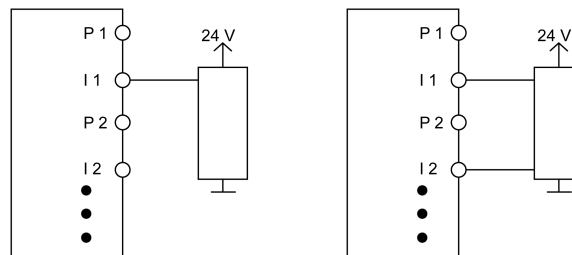
- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Bei der Konfiguration `PulseMode = intern` weisen die Taktimpulse eine Low Phase von ca. 300 µs auf. Diese Low Phase verhindert eine weitere Reduzierung der Gesamtantwortzeit im System. Bei Leitungslängen, die die maximale Kabellänge überschreiten, kann es in Verbindung mit der werkseitigen Standard-Taktform zu Problemen kommen (siehe *Allgemeine Merkmale*, Seite 80). In diesen Fällen kann die externe Taktform auch für normale elektromechanische Kontakte verwendet werden. Bitte beachten Sie jedoch, dass dadurch die Effektivität der Fehlererkennung gemindert und die Gesamtantwortzeit verlängert wird.

Anschluss elektronischer Sensoren

Die folgende Abbildung zeigt die Verbindung elektronischer Sensoren (EPE, induktive Sensoren usw.):



P Taktausgang (Impuls)

I Eingang

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden.

Einige elektronische Sensoren haben OSSD-Ausgänge (Output Signal Switching Device). Diese Arten von Ausgängen haben eine dem Taktausgängen von Sicherheits-E/A-Modul ähnliche Taktfolge. Diese Takte können vom Modul jedoch nicht genutzt werden. Deshalb müssen die Eingangskanäle auf `PulseMode = none` konfiguriert werden.

Außerdem müssen Lücken im Test der angeschlossenen OSSD-Ausgänge mit dem Ausschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um falsch-positive Sicherheitsanfragen zu vermeiden. Das Parametrieren eines Abschaltfilters verlängert die sicherheitstechnische Reaktionszeit.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Der konfigurierte Filterwert muss zur Gesamtantwortzeit hinzugefügt werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn `PulseMode=none`, dann kann das Modul keine Verdrahtungsprobleme erkennen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

- Berücksichtigen Sie in Ihrer Risikobewertung nicht funktionstüchtige elektronische Sensoren, Kurzschlüsse und andere Verdrahtungsprobleme.
- Wenn notwendig, ergreifen Sie zusätzliche Maßnahmen, um die Gefahr von Problemen bei der Verwendung elektronischer Sensoren zu verkleinern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bei einer einkanaligen Verdrahtung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849. Bei einer zweikanaligen Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849. Dies trifft nur auf das Modul und nicht auf die abgebildete Verdrahtung zu.

⚠ WARNUNG

NICHT-KONFORMITÄT MIT DEN ANFORDERUNGEN AN DIE SICHERHEITSFUNKTION

Verdrahten Sie den Sensor in Übereinstimmung mit der erforderlichen Kategorie und den Sensoreigenschaften.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

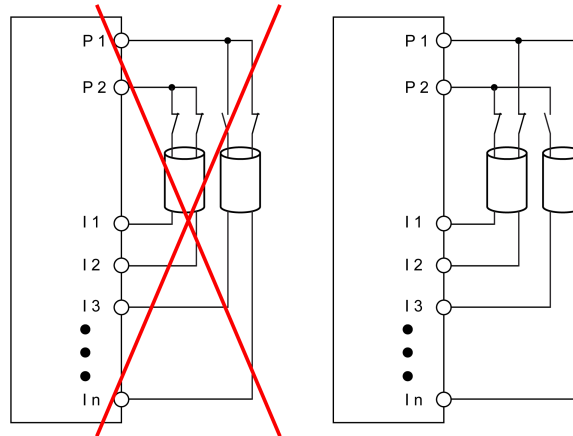
- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verwendung derselben Taktgänge

Bei der Verwendung gleicher Taktgänge für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Anderfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, die vom Modul nicht erkannt werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Verbindung mit denselben Taktsignalen:



P Taktausgang (Impuls)

I Eingang

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Verdrahten Sie dasselbe Taktsignal mit anderen Kabeln oder implementieren Sie andere Maßnahmen zur Fehlervermeidung gemäß EN ISO 13849-2.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Digitale Ausgangskanäle

Fehlererkennung

Modulinterne Fehler

Über die rote **SE**-LED können folgende Fehlerzustände identifiziert werden:

- Modulinterner Fehler (Hardwarefehler)
- Über-/Untertemperatur
- Über-/Unterspannung
- Inkompatible Firmwareversion

Die Verdrahtungsprobleme, die in Abschnitt [Verdrahtungsbeispiele](#), Seite 58 beschrieben werden, können mithilfe des roten E/A-Kanal-LEDs festgestellt werden.

HINWEIS: Fehler, die im Modul auftreten, werden gemäß den Anforderungen relevanter Standards und innerhalb der sicherheitstechnischen Antwortzeit erkannt, die in den technischen Daten der EcoStruxure Machine Expert - Safety-Software festgelegt ist.

Nach der Erkennung eines Fehlers im Modul, kehrt das Modul in den definierten sicheren Zustand zurück.

HINWEIS: Die in den technischen Kenndaten angegebene Fehlererkennungszeit ist nur für die Erkennung externer Fehler (z. B. Verdrahtungsfehler) bei Einkanalstrukturen relevant.

Externe Verdrahtungsfehler

Erkennbare Fehler werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt.

Bei Erkennung eines Fehlers durch ein Modul:

- Die Kanal-LED leuchtet statisch rot.
- Das `SafeChannelOKxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Das `SafeDigitalInputxx`- bzw. das `SafeDigitalOutputxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Im Safelogger von EcoStruxure Machine Expert wird ein Eintrag generiert.

Weitere Informationen zu Verdrahtungsfehlern finden Sie unter *Anschlussbeispiele*, Seite 58.

Andere Fehler, die vom Modul nicht erkannt werden (oder nicht zeitnah erkannt werden) können zu unbeabsichtigten Zuständen der Anlage führen und müssen deshalb mit zusätzlichen Maßnahmen erkannt werden.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Weitere Informationen zu Fehlern, die vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt bzw. nicht erkannt werden, finden Sie in der nachstehenden Tabelle unter *Anschlussbeispiele*.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Anschlussbeispiele

Übersicht

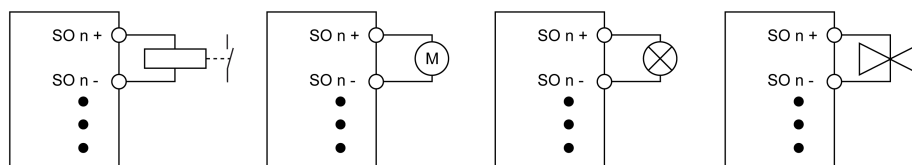
In diesem Kapitel werden typische Anschlussbeispiele aufgeführt, die jedoch nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungsmethoden illustrieren. Der Benutzer muss die in den jeweiligen Beispielen angegebene Fehlererkennung beachten.

▲ WARNUNG
<p>UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS</p> <p>Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Weitere Informationen zu Fehlererkennung finden Sie in den Abschnitten unter Fehlererkennung, Seite 57.

HINWEIS: Informationen zum Aktivierungsprinzip und Neustartverhalten finden Sie in der E/A-Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert / EcoStruxure Machine Expert - Safety.

Anschluss sicherheitsbezogener Aktoren



Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile usw.), die mit den Leistungsdaten des Ausgangsmoduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden. Bei diesem Anschluss entspricht das Modul der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849. Dies trifft nur auf das Modul und nicht auf die abgebildete Verdrahtung zu.

▲ WARNUNG
<p>NICHT-KONFORMITÄT MIT DEN ANFORDERUNGEN AN DIE SICHERHEITSFUNKTION</p> <p>Verdrahten Sie den Aktor in Übereinstimmung mit der erforderlichen Kategorie und den Aktoreigenschaften.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Für die Module TM5SDO2TFS, TM5SDO2TAFS, TM5SDO4TFS und TM5SDO4TAFS schalten die Ausgangskanäle auch die Last auf COM-Seite ab. Überprüfen Sie, dass die angeschlossenen Aktoren eine COM-seitige Abschaltung zulassen.

▲ WARNUNG
<p>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</p> <p>Überprüfen Sie, dass die E/A-Module mit den angeschlossenen Aktoren kompatibel sind.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

In dieser Beschaltung erkennen die Module die folgenden Fehler:

Fehler	Fehler am Ausgang			
	DisableOSSD= Nein		DisableOSSD= Ja-ATTENTION	
	Deaktiviert	Aktiviert	Deaktiviert	Aktiviert
Erdschlussfehler an SO_{n+}				
TM5SDO•FS	Nicht erkannt	Erkannt	Nicht erkannt	Erkannt
Erdschlussfehler an SO_{n-}				
TM5SDO•TFS, TM5SDO•TAFS	Nicht erkannt	Erkannt	Nicht erkannt	Nicht erkannt
SO_{n+} Kurzschluss mit 24 VDC				
TM5SDO•TFS, TM5SDO•TAFS	Erkannt	Erkannt	Erkannt	Nicht erkannt
TM5SDO6TBFS	Erkannt ¹⁾	Nicht erkannt	Erkannt ¹⁾	
TM5SDM8TBFS		Erkannt ¹⁾		
TM7SDM12DTFS				
SO_{n-} Kurzschluss mit 24 VDC				
TM5SDO•TFS, TM5SDO•TAFS	Erkannt	Erkannt	Erkannt	Erkannt
COM Kurzschluss mit 24 VDC				
TM5SDO6TBFS	Nicht erkannt	Nicht erkannt	Nicht erkannt	Nicht erkannt
TM5SDM8TBFS				
TM7SDM12DTFS				
Kurzschluss zwischen SO_{n+} und anderem Signal (high)				
TM5SDO•TFS, TM5SDO•TAFS	Erkannt	Erkannt	Erkannt	Nicht erkannt
TM5SDO6TBFS	Erkannt ¹⁾	Nicht erkannt	Erkannt ¹⁾	
TM5SDM8TBFS		Erkannt ¹⁾		
TM7SDM12DTFS				
Kurzschluss zwischen SO_{n-} und anderem Signal (high)				
TM5SDO•TFS, TM5SDO•TAFS	Erkannt	Erkannt	Erkannt	Nicht erkannt
Kurzschluss zwischen COM und anderem Signal (high)				
TM5SDO6TBFS	Nicht erkannt	Nicht erkannt	Nicht erkannt	Nicht erkannt
TM5SDM8TBFS				
TM7SDM12DTFS				
Leitungsbruch				
TM5SDO•TFS, TM5SDO•TAFS	Nicht erkannt	Nicht erkannt ²⁾	Nicht erkannt	Nicht erkannt ²⁾
TM5SDO6TBFS		Nicht erkannt		Nicht erkannt
TM5SDM8TBFS				
TM7SDM12DTFS				
Kurzschluss zwischen SO_{n+} und SO_{n-}				

Fehler	Fehler am Ausgang			
	DisableOSSD= Nein		DisableOSSD= Ja-ATTENTION	
	Deaktiviert	Aktiviert	Deaktiviert	Aktiviert
TM5SDO•TFS, TM5SDO•TAFS	Nicht erkannt	Erkannt	Nicht erkannt	Erkannt
1) Durch hohe Potenziale verursachte Kurzschlüsse an SO n werden von den Modulen erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch nicht abgeschaltet werden, da der Kanal einer positiven Schaltstruktur folgt. 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal CurrentOk signalisiert werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.				

In dieser Beschaltung besitzen die Module TM5SPS10FS, TM5SDO6TBFS, TM5SDM8TBFS und TM7SDM12DTFS folgende Fehlererkennung:

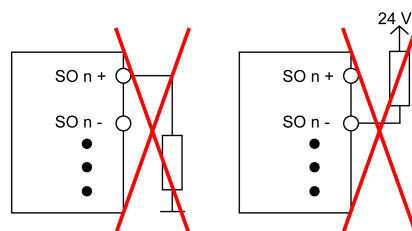
Fehler	Fehler am Ausgang	
	Deaktiviert	Aktiviert
Erdschlussfehler an SO x	Nicht erkannt	Erkannt
SO x Kurzschluss mit 24 VDC	Erkannt ¹⁾	Erkannt ¹⁾ HINWEIS: Dieser Fehler wird für TM5SDO6TBFS nicht erkannt.
COM Kurzschluss mit 24 VDC	Nicht erkannt	Nicht erkannt
Kurzschluss zwischen SO x und anderem Signal (high)	Erkannt ¹⁾	Erkannt ¹⁾ HINWEIS: Dieser Fehler wird für TM5SDO6TBFS nicht erkannt.
Kurzschluss zwischen COM und anderem Signal (high)	Nicht erkannt	Nicht erkannt
Leitungsbruch	Nicht erkannt	Nicht erkannt ¹⁾
1) Durch hohe Potenziale verursachte Kurzschlüsse an SO x werden von den Modulen erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch nicht abgeschaltet werden, da der Kanal einer positiven Schaltstruktur folgt.		

HINWEIS: Bei DisableOSSD = Ja-ACHTUNG verfügen die Module über eine reduzierte Fehlererkennung und erfüllen nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß IEC 62061 oder PL e gemäß ISO 13849. Wenn die Parameter so eingestellt wurden, müssen die genannten Standards für weitere Informationen hinsichtlich Ihrer Verantwortungen herangezogen werden.

Unzulässige Verdrahtung eines Aktors für Ausgänge vom Typ A

Die Angaben zur unzulässigen Verdrahtung eines Aktors gelten für folgende Module:

- TM5SDO2TFS
- TM5SDO2TAFS
- TM5SDO4TFS
- TM5SDO4TAFS



Wenn Sie einen Aktor direkt von +24 VDC mit SO n- oder SO n+ direkt mit einem Aktor verbinden, dann wird die externe Masse ungültig. Derartige Verdrahtungsfehler werden von den Modulen nicht erkannt.

▲ **WARNUNG**

RUHENDE SICHERHEITSFUNKTIONEN

- Verbinden Sie einen Aktor nicht direkt von +24 VDC mit SO_{n-} .
- Verbinden Sie einen Aktor nicht direkt von SO_{n+} mit einem externen Masseanschluss.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Relaiskanäle

Fehlererkennung

Modulinterne Fehler

Über die rote **SE**-LED können folgende Fehlerzustände identifiziert werden:

- Modulinterner Fehler (Hardwarefehler)
- Betriebsunfähiges Relais
- Über-/Untertemperatur
- Über-/Unterspannung
- Inkompatible Firmwareversion

Die Verdrahtungsprobleme, die im Abschnitt „Verdrahtungsbeispiele“ beschrieben werden, können mithilfe der roten E/A-Kanal-LED festgestellt werden.

Externe Verdrahtungsfehler

Bei Erkennung eines Fehlers durch ein Modul:

- Die Kanal-LED leuchtet statisch rot.
- Das `SafeChannelOKxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Das `SafeDigitalInputxx`- bzw. das `SafeDigitalOutputxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Im Safelogger von EcoStruxure Machine Expert wird ein Eintrag generiert.

Andere Fehler, die vom Modul nicht erkannt werden (oder nicht zeitnah erkannt werden) können zu unbeabsichtigten Zuständen der Anlage führen und müssen deshalb mit zusätzlichen Maßnahmen erkannt werden.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Weitere Informationen zu Fehlern, die vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt bzw. nicht erkannt werden, finden Sie in den nachstehenden *Anschlussbeispielen*.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Anschlussbeispiele

Überblick

Die hier angeführten Anschlussbeispiele stellen nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen dar. Es muss jedoch in jedem Fall folgendes beachtet werden:

- Bei Anwendungen für höhere Sicherheitsniveaus (ab Kategorie 2 oder PL b gemäß ISO 13849 oder SIL 1 gemäß IEC 62061) müssen zwei Relaiskanäle in Reihe geschaltet werden.
- Die Relaiskontakte müssen immer mit einer Sicherung geschützt werden (Kenndaten der Relaisausgänge, Seite 175).

⚠️ GEFAHR

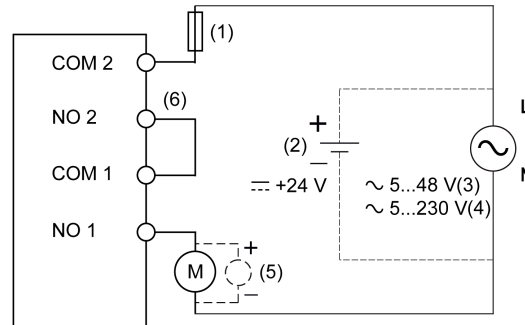
BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (6 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm² (AWG 16) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

HINWEIS: Informationen zum Aktivierungsprinzip und Neustartverhalten finden Sie in der E/A-Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert / EcoStruxure Machine Expert - Safety.

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktuatoren bei Ausgängen des Typs Relais in Reihe



- 1 Sicherung
- 2 Externe Spannungsversorgung 24 VDC
- 3 Externe Spannungsversorgung 5...48 VAC (TM5SDM4DTRFS)
- 4 Externe Spannungsversorgung 5...230 VAC (TM5SDO2DTRFS)
- 5 Schutz vor induktiver Last
- 6 Externe Bridge NO 2 - COM 1

Eine Beschädigung durch induktive Lasten an Relaisarten von Ausgängen kann zu Schweißkontakten und Steuerungsverlust führen. Induktive Lasten müssen mit einer Schutzeinrichtung ausgestattet sein, wie z. B. einem RC-Spitzenwertbegrenzer, einem RC-Stromkreis oder einer Schutzdiode. Kapazitive Lasten werden von diesen Relais nicht unterstützt.

⚠️ WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Für Anwendungen des Typs SIL 3 oder 4 müssen die beiden Ruhekontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais das Signal `SafeDigitalOutput0102` verwendet werden.

Die Steuerung der beiden Relaiskontakte mit dem einfachen Signal `SafeDigitalOutput01` und `SafeDigitalOutput02` ist für Anwendung des Typs SIL 3 oder 4 ungültig, da bestimmte Betriebszustände dazu führen, dass die Ruhekontakte zusammenschweißt werden. Deswegen ist die gleichzeitige Verwendung der Signale `SafeDigitalOutput0102` und `SafeDigitalOutput01` oder `SafeDigitalOutput02` durch die EcoStruxure Machine Expert - Safety-Software unterbunden.

Die Verwendung des Signals `SafeDigitalOutput0102` führt zu einer Einschaltsequenz bei der das Relais 2 um 20 ms zeitlich verzögert eingeschaltet wird. Dieses Verhalten ist notwendig, um in bestimmten Betriebszuständen das Zusammenschweißen beider Ruhekontakte zu verhindern.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS**

Verwenden Sie die Signale `SafeDigitalOutput0102` und `SafeDigitalOutput01` oder `SafeDigitalOutput02` nicht gleichzeitig.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: SIL 4 kann nur unter Verwendung zusätzlicher Geräte erreicht werden.

Ein Relaiskanal besitzt keine Fehleraufdeckung bezüglich Verdrahtungsproblemen. Alle durch beschädigtes oder fehlerhaftes Verdrahten verursachten Fehler (einschließlich ungeeigneter Lasten) müssen durch ergänzende Maßnahmen oder ein angeschlossenes Gerät erkannt werden.

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotentiale zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen.

Andere Fehler, die vom Modul nicht erkannt werden (oder nicht zeitnah erkannt werden) können zu unbeabsichtigten Zuständen der Anlage führen und müssen deshalb mit zusätzlichen Maßnahmen erkannt werden.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS**

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS**

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Analoge Eingangskanäle - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits

Fehlererkennung - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits

Modulinterne Fehler

Über die rote **SE**-LED können folgende Fehlerzustände identifiziert werden:

- Modulinterner Fehler (Hardwarefehler)
- Über-/Untertemperatur
- Über-/Unterspannung
- Inkompatible Firmwareversion

HINWEIS: Fehler, die im Modul auftreten, werden gemäß den Anforderungen relevanter Standards und innerhalb der sicherheitstechnischen Antwortzeit erkannt, die in den technischen Daten der EcoStruxure Machine Expert - Safety-Software festgelegt ist.

Nach der Erkennung eines Fehlers im Modul kehrt das Modul in den definierten sicheren Zustand zurück.

Die dazu erforderlichen internen Modultests Wenn dieser Zustand nicht erreicht wird (beispielsweise weil das Modul in der Anwendung nicht konfiguriert ist), dann verbleibt das Modul im Boot-Zustand.

Der Boot-Zustand eines Moduls wird durch ein langsames Blinken der **SE**-LED ausgewiesen (2 Hz oder 1 Hz).

HINWEIS: Die in den technischen Kenndaten angegebene Fehlererkennungszeit ist nur für die Erkennung externer Fehler (z. B. Verdrahtungsfehler) bei Einkanalstrukturen relevant.

Externe Verdrahtungsfehler

Erkennbare Fehler werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehlerrückmeldungzeit erkannt.

Bei Erkennung eines Fehlers durch ein Modul:

- Die Kanal-LED leuchtet statisch rot.
- Das *SafeChannelOKxx*-Signal wird auf *SAFEFALSE* gesetzt.
- Das *SafeCurrentOKxx*-Signal wird auf *SAFEFALSE* gesetzt.
- Im Safelogger von EcoStruxure Machine Expert wird ein Eintrag generiert.

Andere Fehler, die vom Modul nicht erkannt werden (oder nicht zeitnah erkannt werden) können zu unbeabsichtigten Zuständen der Anlage führen und müssen deshalb mit zusätzlichen Maßnahmen erkannt werden.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Weitere Informationen zu Fehlern, die vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt bzw. nicht erkannt werden, finden Sie in der nachstehenden Tabelle unter *Anschlussbeispiele*.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

⚠️ WARNUNG
<p>UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind. • Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden. • Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Eingänge

Fehlererkennung für Sicherheitseingänge

Potenzieller Fehler	Erkennung	Kommentar
Nicht verdrahtete Eingänge	Erkannt	Allgemeiner Hinweis auf mindestens einen nicht verdrahteten Kanal.
Kurzschluss zwischen Signalleitungen	Nicht erkannt	Sie müssen geeignete Maßnahmen ergreifen, um Fehler zu erkennen und zu beheben, die vom Eingang nicht erkannt werden. Die Signal- und Versorgungsleitungen müssen gemäß EN ISO 13849-2:2010, Table D.5 installiert werden.
Kurzschluss zwischen Signal- und Versorgungsleitung	Nicht erkannt	
Verpolung der Signalleitungen	Erkannt	Das Modul schaltet in einen definierten sicheren Zustand.
Störspannung	Nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverzerrung, die in manchen Fällen durch eine Zwei-Kanal-Auswertung erkannt werden kann. Für Signalleitungen sind geschirmte Kabel obligatorisch. Für die Verdrahtung der zwei Signale des Signalpaars müssen separate Installationspfade verwendet werden.

HINWEIS: Sie müssen geeignete Maßnahmen ergreifen, um Fehler zu erkennen und zu beheben, die vom Eingang nicht erkannt werden.

HINWEIS: Die Signal- und Versorgungsleitungen müssen gemäß EN ISO 13849-2:2010, Table D.5 installiert werden.

Definierter sicherer Zustand

Beim Öffnen der Strommesseingänge wechselt das Modul in den definierten sicheren Zustand.

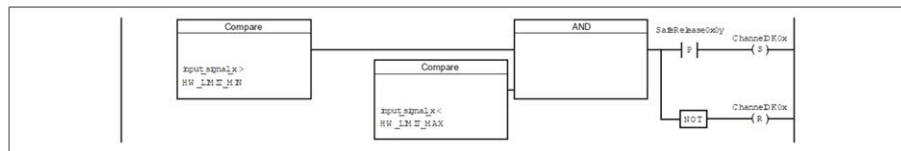
Schritt	Aktion
1	Schalten Sie das Modul aus.
2	Jeder offene Strommesseingang des Moduls muss mit einer Steckbrücke verdrahtet werden. Ergebnis: Das Modul kann wieder eingeschaltet werden.

Signalfehler

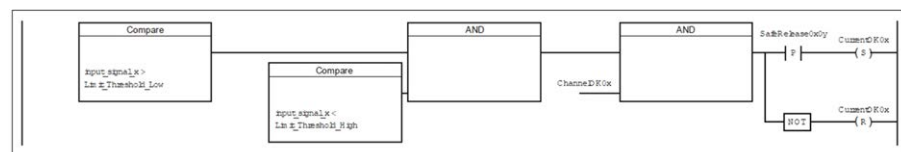
HW_LIMIT_MIN kennzeichnet den unteren Grenzwert und *HW_LIMIT_MAX* den oberen Grenzwert des im Kapitel Beschreibung des Moduls TM5SAI4AFS, Seite 202 angegebenen Messbereichs.

Die Signalauswertung erfolgt in drei Schritten:

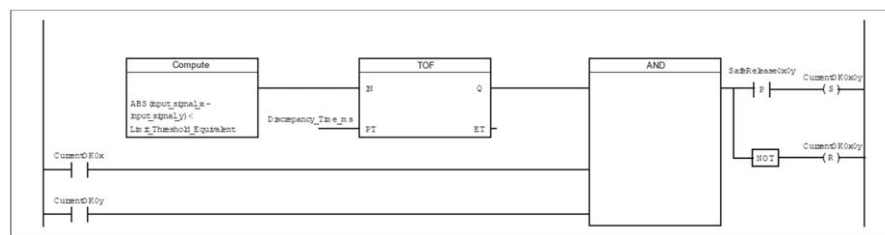
Schritt 1: Auswertung der Signale im Vergleich mit den absoluten Zeitgrenzen



Schritt 2: Auswertung der Signale im Vergleich mit den konfigurierbaren Zeitgrenzen



Schritt 3: Auswertung der Signale im Vergleich mit den konfigurierbaren Signalpaar-Grenzen



Es muss ein Reset durchgeführt werden, um einen Fehlerzustand aufzuheben. Dazu muss für die Dauer der E/A-Aktualisierung ein gültiges Signal am Analogeingang eingehen. Der Fehler kann dann durch eine steigende Flanke des Signals *SafeRelease0x0y* quittiert werden.

Kanaldiagnose

Die Kanalelektronik wird automatisch intern vom Modul getestet. Im Modul wird ein Testsignal erzeugt und alle 75 Minuten während maximal 1 s auf jeden Kanal angewendet. Um eine Signalverzerrung zu vermeiden, wird der getestete Signalwert des Kanals während dieses Zeitraums in einen statischen Zustand gesetzt. Zu einem Zeitpunkt wird jeweils nur ein Kanal getestet. Gemäß EN IEC 61508:2010 wird das Modul für die Dauer des Kanaltests als eines von zwei Diagnosesystemen betrachtet.

Bei der Firmwareversion 302 des Moduls strukturiert sich das Verhalten während der Kanaldiagnose folgendermaßen:

Die sicherheitsbezogenen analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) ergeben den arithmetischen Mittelwert von zwei separaten Signalen. Da der Signalwert des getesteten Kanals während der Kanaldiagnose in einem statischen Zustand gehalten wird, wird der arithmetische Mittelwert für das Sicherheitssignal während dieses Zeitraums vom statischen Wert des diagnostizierten Kanals und vom Signalwert des nicht diagnostizierten Kanals abgeleitet.

Ab Firmwareversion 322 strukturiert sich das Verhalten während der Kanaldiagnose folgendermaßen:

Die sicherheitsbezogenen analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) ergeben den arithmetischen Mittelwert von zwei separaten Signalen. Für die

Dauer der Kanaldiagnose wird jedoch nicht der arithmetische Mittelwert verwendet, sondern der Signalwert des Kanals, der gerade keiner Diagnose unterzogen wird. Wenn aus Kompatibilitätsgründen das Verhalten der Firmwareversion 302 benötigt wird, kann das mithilfe des Parameters *Measurement Result while Testing = Averaged* implementiert werden. Ein aktiver Kanaltest wird über den Kanal *TestActive* ausgewiesen:

Sequenz der Kanaldiagnose

Die Sequenz für die Kanaldiagnose ist unabhängig von der Firmwareversion und ist folgendermaßen strukturiert:

Diagnosefenster	Zeitsequenz	Kanalsequenz
Diagnosefenster 1	Alle 75 Min.	SAI1
Diagnosefenster 2	15 Min. nach Diagnosefenster 1	SAI3
Diagnosefenster 3	30 Min. nach Diagnosefenster 1	SAI4
Diagnosefenster 4	45 Min. nach Diagnosefenster 1	SAI2

Weitere Informationen zu Variablen und Parametern finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert - Safety Benutzerhandbuch* in der Online-Hilfe.

Um den Anforderungen der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015 zu genügen, müssen die Shunts der Kanalelektrik trotz der Mehrkanal-Struktur getestet werden (Shunt-Test). Für den Shunt-Test muss die Flankensteilheit der Eingangssignale auf 200 µA/ms begrenzt werden.

Bei einer höheren Flankensteilheit und der Parameterkonfiguration *Disable Shunttest = Yes-ATTENTION* schaltet das Modul in den definierten sicheren Zustand, sofern erforderlich, was sich auf das gesamte Modul auswirkt.

HINWEIS: Verrauschte Signalquellen oder Signale mit hohen Frequenzen können zu übermäßig hohen Signalfanken führen und einen Shunt-Test-Fehler auslösen

HINWEIS: Bei Auftreten von Problemen in Verbindung mit der Flankensteilheit der Eingangssignale oder dem Shunt-Test kann der Shunt-Test über den Parameter *Disable Shunttest = Yes-ATTENTION* deaktiviert werden. In diesem Fall entspricht das Modul nur den Anforderungen der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015.

Modulfunktionen - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits

Übersicht

Der von den Eingangsklemmen bezogene Strom wird über die Shunts 1 und 2 in Messspannung umgewandelt, über den Hardwarefilter geglättet (Tiefpassfilter erster Ordnung / Grenzfrequenz 500 Hz) und in den nachfolgenden Analog-Digital-Umsetzern digitalisiert.

Während der Digitalisierung im Analog-Digital-Umsetzer werden die in der Software konfigurierten Filterwerte angewendet (siehe *EcoStruxure Machine Expert - Safety, Parameter der Sicherheitsmodule* in der Online-Hilfe). Die Signale durchlaufen dann die drei Phasen der digitalen Signalverarbeitung. Die sicherheitsbezogenen analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) ergeben den arithmetischen Mittelwert von zwei separaten Signalen. Siehe auch Kanaldiagnose, Seite 74.

Die Gültigkeit der Analogsignale wird über die zugeordneten Statussignale ausgewiesen. Diese binären Statussignale (Datentyp SAFEBOOL) müssen ebenfalls bei jeder Verwendung der Analogsignale ausgewertet werden. Ein binäres Statussignal mit dem Status FALSE verweist auf einen ungültigen Wert im

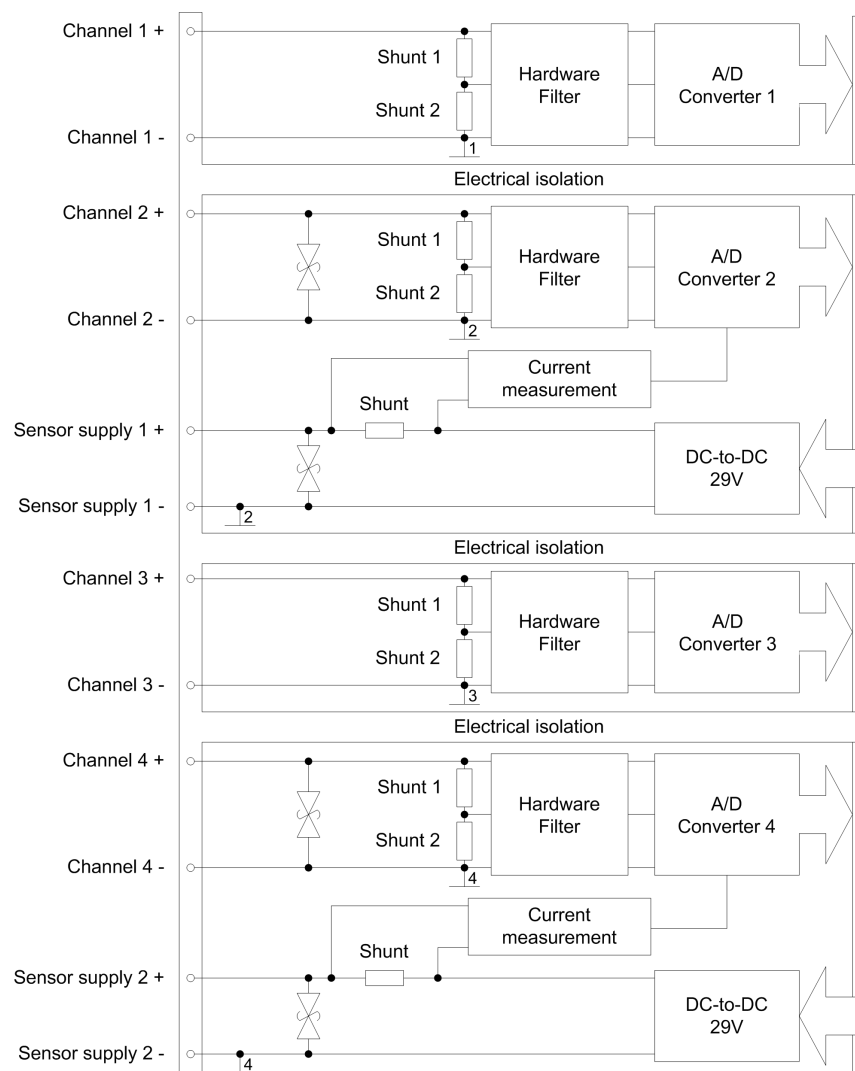
Analogsignal. In diesem Fall ist die Verwendung des Analogsignals für sicherheitsbezogene Beurteilungen nicht mehr zulässig.

Es muss ein Reset durchgeführt werden, um einen Fehlerzustand aufzuheben. Dazu muss für die Dauer der E/A-Aktualisierung ein gültiges Signal am Analogeingang eingehen. Der Fehler kann dann durch eine steigende Flanke des Signals *SafeRelease0x0y* quittiert werden.

Für die Speisung der Sensoren ist eine optionale Sensorspannungsversorgung verfügbar. Wenn die Sensoren extern versorgt werden, müssen die 2-Draht-Anschlussbeispiele angewendet werden. Die Strommessung schützt die interne Spannungsversorgung der Modulsensoren vor Überlast.

Darstellung des Eingangsschaltkreises - Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits

Überblick



Analoge Eingangskanäle - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement

Fehlererkennung - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement

Modulinterne Fehler

Über die rote **SE**-LED können folgende Fehlerzustände ausgewertet werden:

- Modulinterner Fehler (Hardwarefehler)
- Über-/Untertemperatur
- Über-/Unterspannung
- Inkompatible Firmwareversion

HINWEIS: Fehler, die im Modul auftreten, werden gemäß den Anforderungen relevanter Standards und innerhalb der sicherheitstechnischen Antwortzeit erkannt, die in den technischen Daten der EcoStruxure Machine Expert - Safety-Software festgelegt ist.

Nach der Erkennung eines Fehlers im Modul kehrt das Modul in den definierten sicheren Zustand zurück.

Die dazu erforderlichen internen Modultests Wenn dieser Zustand nicht erreicht wird (beispielsweise weil das Modul in der Anwendung nicht konfiguriert ist), dann verbleibt das Modul im Boot-Zustand.

Der Boot-Zustand eines Moduls wird durch ein langsames Blinken der **SE**-LED ausgewiesen (2 Hz oder 1 Hz).

HINWEIS: Die in den technischen Kenndaten angegebene Fehlererkennungszeit ist nur für die Erkennung externer Fehler (z. B. Verdrahtungsfehler) bei Einkanalstrukturen relevant.

Externe Verdrahtungsfehler

Erkennbare Fehler werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt.

Bei Erkennung eines Fehlers durch ein Modul:

- Die Kanal-LED leuchtet statisch rot.
- Das `SafeChannelOKxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Das `SafeTemperatureOKxx`-Signal wird auf `SAFEFALSE` gesetzt.
- Im Safelogger von EcoStruxure Machine Expert wird ein Eintrag generiert.

Andere Fehler, die vom Modul nicht erkannt werden (oder nicht zeitnah erkannt werden) können zu unbeabsichtigten Zuständen der Anlage führen und müssen deshalb mit zusätzlichen Maßnahmen erkannt werden.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, Fehler in Ihrer Risikobewertung zu berücksichtigen, die nicht vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt werden können und implementieren Sie geeignete zusätzliche Maßnahmen gemäß Ihrer Risikobewertung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Weitere Informationen zu Fehlern, die vom Sicherheits-E/A-Modul erkannt bzw. nicht erkannt werden, finden Sie in der nachstehenden Tabelle unter *Anschlussbeispiele*.

Führen Sie alle notwendigen Reparaturen zeitnah aus, da ein aufgetretener Fehler zu Folgefehlern und daraufhin zu Gefahrensituationen führen können.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Eingänge - Thermoelement

Fehlererkennung für Sicherheitseingänge des Typs: Thermoelement

Potenzieller Fehler	Erkennung	Kommentar
Nicht verdrahtete Eingänge	Erkannt	Das Modul schaltet in den definierten sicheren Zustand, Seite 73.
Kurzschluss zwischen T+ oder T- und externem 24-V- oder GND-Anschluss	Nicht erkannt	Die Signalverzerrung ist nicht auf die Potenzialtrennung der Kanäle zurückzuführen. Es müssen dennoch geschirmte Signalleitungen verwendet werden.
Kurzschluss zwischen T+ und T-	Nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverzerrung, die in manchen Fällen durch eine Zwei-Kanal-Auswertung erkannt werden kann.
Verpolung T+ und T-	Nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverzerrung, die in manchen Fällen durch eine Zwei-Kanal-Auswertung erkannt werden kann.
Störspannung	Nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverzerrung, die in manchen Fällen durch eine Zwei-Kanal-Auswertung erkannt werden kann. Für Signalleitungen sind geschirmte Kabel obligatorisch. Für die Verdrahtung der zwei Signale des Signalpaars müssen separate Installationspfade verwendet werden.

HINWEIS: Sie müssen geeignete Maßnahmen ergreifen, um Fehler zu erkennen und zu beheben, die vom Eingang nicht erkannt werden.

HINWEIS: Die Signal- und Versorgungsleitungen müssen gemäß EN ISO 13849-2:2010, Table D.5 installiert werden.

Eingänge - PT100 / PT1000

Fehlererkennung für Sicherheitseingänge des Typs: PT100 / PT1000

Potenzieller Fehler	Erkennung	Kommentar
Offener Stromkreis an Sense+ oder Sense-	Erkannt	Allgemeiner Hinweis auf mindestens einen nicht verdrahteten Kanal.
Kurzschluss zwischen Sense+, Sense- und externem 24-V- oder GND-Anschluss	Nicht erkannt	Die Signalverzerrung ist in der Regel nicht auf die Potenzialtrennung der Kanäle zurückzuführen. Es müssen dennoch geschirmte Signalleitungen verwendet werden.
Kurzschluss zwischen Sense+ und Sense-	Erkannt	Allgemeiner Hinweis auf mindestens einen nicht verdrahteten Kanal.
Störspannung	Nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverzerrung, die in manchen Fällen durch eine Zwei-Kanal-Auswertung erkannt werden kann. Für Signalleitungen sind geschirmte Kabel obligatorisch. Für die Verdrahtung der zwei Signale des Signalpaars müssen separate Installationspfade verwendet werden.

HINWEIS: Sie müssen geeignete Maßnahmen ergreifen, um Fehler zu erkennen und zu beheben, die vom Eingang nicht erkannt werden.

HINWEIS: Die Signal- und Versorgungsleitungen müssen gemäß EN ISO 13849-2:2010, Table D.5 installiert werden.

Definierter sicherer Zustand

Beim Öffnen der Thermoelement-Eingänge wechselt das Modul in den definierten sicheren Zustand.

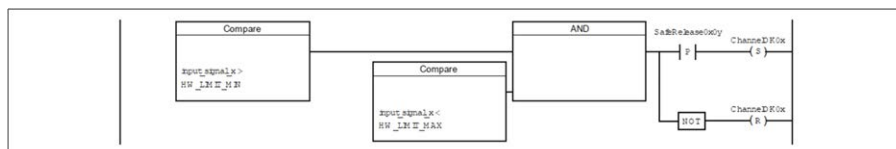
Schritt	Aktion
1	Schalten Sie das Modul aus.
2	Jeder offene Thermoelement-Eingang des Moduls muss mit einer Steckbrücke verdrahtet werden. Ergebnis: Das Modul kann wieder eingeschaltet werden.

Signalfehler

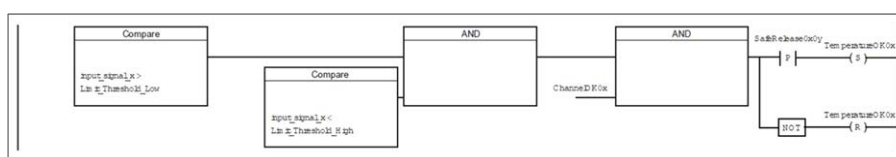
HW_LIMIT_MIN kennzeichnet den unteren Grenzwert und *HW_LIMIT_MAX* den oberen Grenzwert des im Kapitel Beschreibung des Moduls TM5STI4ATCFS, Seite 214 angegebenen Messbereichs.

Die Signalauswertung erfolgt in drei Schritten:

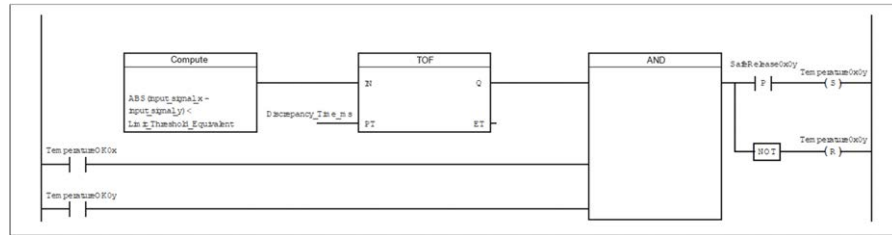
Schritt 1: Auswertung der Signale im Vergleich mit den absoluten Zeitgrenzen



Schritt 2: Auswertung der Signale im Vergleich mit den konfigurierbaren Zeitgrenzen



Schritt 3: Auswertung der Signale im Vergleich mit den konfigurierbaren Signalpaar-Grenzen



Es muss ein Reset durchgeführt werden, um einen Fehlerzustand aufzuheben. Dazu muss für die Dauer der E/A-Aktualisierung ein gültiges Signal am Analogeingang eingehen. Der Fehler kann dann durch eine steigende Flanke des Signals *SafeReleaseOK* quittiert werden.

Kanaldiagnose

Die Kanalelektronik wird automatisch intern vom Modul getestet. Im Modul wird ein Testsignal erzeugt und alle 75 Minuten während maximal 1 s auf jeden Kanal angewendet. Um eine Signalverzerrung zu vermeiden, wird der getestete Signalwert des Kanals während dieses Zeitraums in einen statischen Zustand gesetzt. Zu einem Zeitpunkt wird jeweils nur ein Kanal getestet. Gemäß EN IEC 61508:2010 wird das Modul für die Dauer des Kanaltests als eines von zwei Diagnosesystemen betrachtet.

Ab Firmwareversion 322 strukturiert sich das Verhalten während der Kanaldiagnose folgendermaßen:

Die sicherheitsbezogenen analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) ergeben den arithmetischen Mittelwert von zwei separaten Signalen. Für die Dauer der Kanaldiagnose wird jedoch nicht der arithmetische Mittelwert verwendet, sondern der Signalwert des Kanals, der gerade keiner Diagnose unterzogen wird. Ein aktiver Kanaltest wird über den Kanal *TestActive* ausgewiesen:

Sequenz der Kanaldiagnose

Die Sequenz für die Kanaldiagnose ist unabhängig von der Firmwareversion und ist folgendermaßen strukturiert:

Diagnosefenster	Zeitsequenz	Kanalsequenz
Diagnosefenster 1	Alle 75 Min.	TC1, Sense 1
Diagnosefenster 2	15 Min. nach Diagnosefenster 1	TC4, Sense 2
Diagnosefenster 3	30 Min. nach Diagnosefenster 1	TC3
Diagnosefenster 4	45 Min. nach Diagnosefenster 1	TC4

Weitere Informationen zu Variablen und Parametern finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert - Safety Benutzerhandbuch* in der Online-Hilfe.

Modulfunktionen - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement

Übersicht

Das von den Eingangsklemmen bezogene Signal wird über den Hardwarefilter geglättet (Tiefpassfilter erster Ordnung / Grenzfrequenz 500 Hz) und in den nachfolgenden Analog-Digital-Umsetzern digitalisiert.

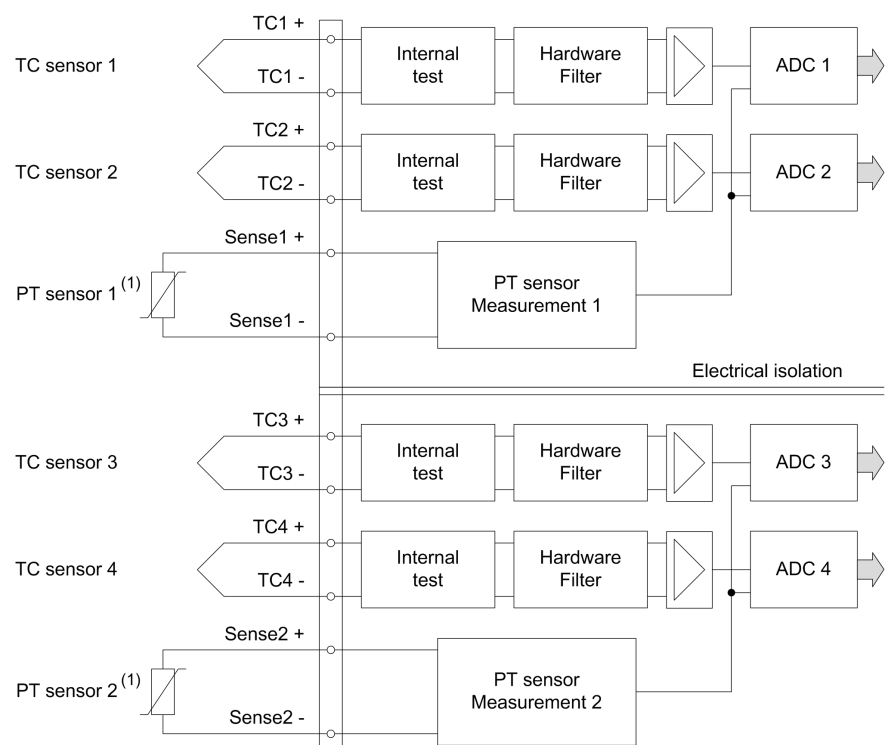
Während der Digitalisierung im Analog-Digital-Umsetzer werden die in der Software konfigurierten Filterwerte angewendet (siehe *EcoStruxure Machine Expert - Safety - Parameter der Sicherheitsmodule* in der Online-Hilfe). Die Signale durchlaufen dann die drei Phasen der digitalen Signalverarbeitung. Die sicherheitsbezogenen analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) ergeben den arithmetischen Mittelwert von zwei separaten Signalen. Siehe auch Kanaldiagnose, Seite 74.

Die Gültigkeit der Analogsignale wird über die zugeordneten Statussignale ausgewiesen. Diese binären Statussignale (Datentyp SAFEBOOL) müssen ebenfalls bei jeder Verwendung der Analogsignale ausgewertet werden. Ein binäres Statussignal mit dem Status FALSE verweist auf einen ungültigen Wert im Analogsignal. In diesem Fall ist die Verwendung des Analogsignals für sicherheitsbezogene Beurteilungen nicht mehr zulässig.

Es muss ein Reset durchgeführt werden, um einen Fehlerzustand aufzuheben. Dazu muss für die Dauer der E/A-Aktualisierung ein gültiges Signal am Analogeingang eingehen. Der Fehler kann dann durch eine steigende Flanke des Signals *SafeRelease0x0y* quittiert werden.

Darstellung des Eingangsschaltkreises - Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI, Thermoelement

Überblick



(1) Je nach Anschlussstyp der Thermoelemente muss entweder die Klemmenleiste *TM5ACTB5FFS* oder die Klemmenleiste *TM5ACTB5EFS* verwendet werden.

Digitale TM5/TM7-Sicherheitseingangsmodule

Inhalt dieses Abschnitts

TM5SDI2DFS Safety Modul 2DI 24 VDC Sink (Strom aufnehmend)	77
TM5SDI4DFS Safety Modul 4DI 24 VDC Sink (Strom aufnehmend)	85
Sicherheitsmodul TM5SDI20DFS, 20DI, 24 VDC, Sink.....	93
Sicherheitsmodul TM7SDI8DFS, 8DI, 24 VDC.....	102

TM5SDI2DFS Safety Modul 2DI 24 VDC Sink (Strom aufnehmend)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung des Moduls TM5SDI2DFS	77
TM5SDI2DFS - Kenndaten	80
Verdrahtung des Moduls TM5SDI2DFS	84

Beschreibung des Moduls TM5SDI2DFS

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitaleingangsmodul TM5SDI2DFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	2 redundante sicherheitstechnische Digitaleingänge
Eingangstyp	Eingangsfiler parametrierbar, Software-Eingangsfiler kanalweise einstellbar
Ausgangstyp	2 Taktausgänge (Impuls)
Signalart	Sink
Nennspannung	24 VDC

GEFAHR

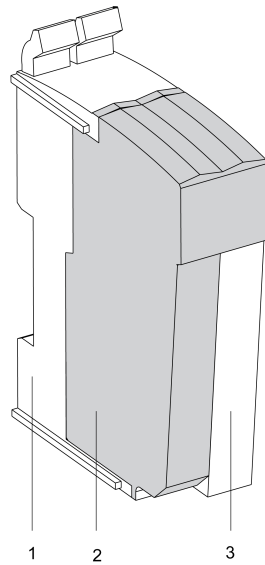
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

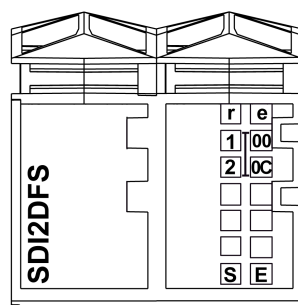
Num- mer	Bestellnum- mer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDI2DF- S	TM5 Sicherheitsdigitaleingangsmodul	Rot

Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Num- mer	Bestellnum- mer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3- FS	TM5 Sicherheitssbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52- FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot
<p>HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitssbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitssbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.</p>			

Status-LEDs

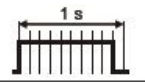
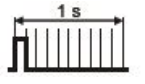
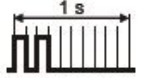
Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDI2DFS:

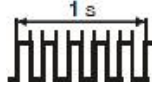
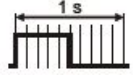


In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinker	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinker	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinker	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinker: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
			Grün
OO			Offen - offen: 2-Kanalüberprüfung an den Kanälen 1 und 2. HINWEIS: Anzeige von Fehlern in der Zweikanalüberprüfung durch die individuellen Kanal-LEDs
	Rot	Ein	Zeigt einen Fehler bei der Kanalüberprüfung an.
	Grün	Ein	Auswertungskanal gesetzt
OC			Offen - geschlossen: 2-Kanalprüfung an den Kanälen 1 und 2. HINWEIS: Anzeige von Fehlern in der Zweikanalüberprüfung durch die individuellen Kanal-LEDs
	Rot	Ein	Zeigt einen Fehler bei der Kanalüberprüfung an.
	Grün	Ein	Auswertungskanal gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDI2DFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDI2DFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDI2DFS:

Allgemeine Kenndaten		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> E/A-Funktionen pro Kanal Betriebszustand Modulstatus
Diagnose		Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.
Potenzialtrennung ⁽¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		50 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		41,7 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		800 µs
Minimale Zykluszeit		200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit		400 µs
Minimale sicherheitsbezogene Antwortzeit		6 ms
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		7957 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDI2DFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), Möglichkeit eines Derating-Bonus, siehe Hinweis.
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +50 °C (+32 bis 122 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0,9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:

- TM5SD000 nach links: +0 °C (+0 °F)
- TM5SD000 nach rechts: +2,5 °C (+4.5 °F)
- TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F)

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDI2DFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Digitale Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Digitaleingangsmerkmale des Moduls TM5SDI2DFS:

Digitaleingang		
Anzahl Eingangskanäle		2
Bemessungsspannung		24 VDC
Eingangsfiler	Hardware	≤150 µs
	Software	Standard: 0 ms, konfigurierbar zwischen 0 und 500 ms
Eingangsschaltkreis		Sink
Eingangsspannungsbereich		20,4 bis 28,8 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC		Max. 4,59 mA Hardware-Revision ab PV:02: Max. 3,28 mA
Eingangswiderstand		Mindestens 5,23 kΩ Hardware-Revision ab PV:02: mindestens 7,33 kΩ
AUS (Schaltschwelle niedrig)		<5 VDC
EIN (Schaltschwelle hoch)		>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾		Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit		100 ms

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls)

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls) des Moduls TM5SDI2DFS:

Digitaltaktausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %); E/A-Spannungsversorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	100 mA Hardware-Revision ab PV:02: 50 mA
Gesamtnennstrom	200 mA Hardware-Revision ab PV:02: 100 mA
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung aller Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss Hardware-Revision ab PV:02: Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ⁽¹⁾
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Restspannung	Maximal 0,6 V bei 100 mA Hardware-Revision ab PV:02: 2 VDC
Kurzschlussspitzenstrom	300 mA, Hardware-Revision ab PV:02: 25 A für 15 µs
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Maximale Kabellänge zwischen Impulsausgang und Eingang	<ul style="list-style-type: none"> • maximal 60 m / 196,85 ft (ungeschirmt) • maximal 400 m / 1312,34 ft (geschirmt)
(1) Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.	

Sicherheitsspezifische Kenndaten

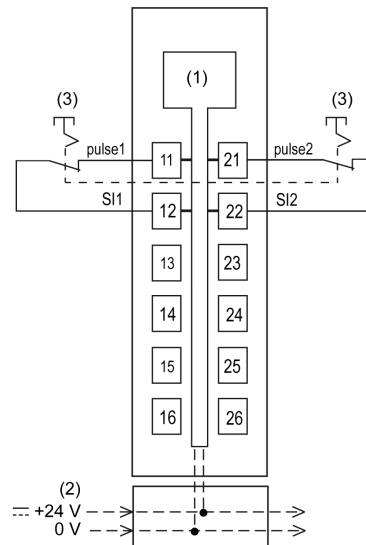
Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDI2DFS:

Kriterium	Kennwert
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e
Kategorie gemäß EN ISO 13849	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle KAT 4 bei Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 und SI2) oder mehr
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰
PFD	<ul style="list-style-type: none"> • < 1*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren • < 2*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
DC	> 94 %
SFF	> 90 %
MTTFd	2500 Jahre
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

Verdrahtung des Moduls TM5SDI2DFS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDI2DFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Bus-Grundträger integriert

3 2-Draht-Sensor

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Verwenden Sie die Taktausgänge nur für den vorgesehenen Zweck, und zwar als Verbindung zu Moduleingängen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDI4DFS Safety Modul 4DI 24 VDC Sink (Strom aufnehmend)

Inhalt dieses Kapitels

TM5SDI4DFS - Beschreibung 85
 TM5SDI4DFS - Kenndaten 88
 Verdrahtung des Moduls TM5SDI4DFS 92

TM5SDI4DFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitaleingangsmodul TM5SDI4DFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl Eingänge	4 redundante sicherheitstechnische Digitaleingänge
Eingangstyp	Eingangsfiler parametrierbar, Software-Eingangsfiler kanalweise einstellbar
Ausgangstyp	4 Taktausgänge (Impuls)
Signalart	Sink (Strom ziehend)
Nennspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

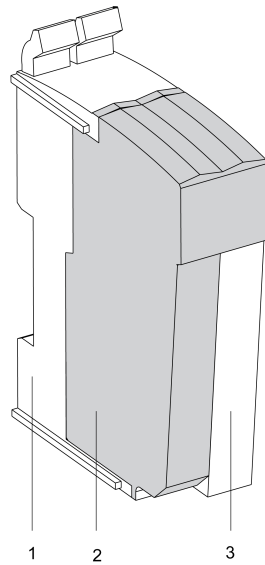
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDI4DFS	TM5 Sicherheitsdigitaleingangsmodul	Rot

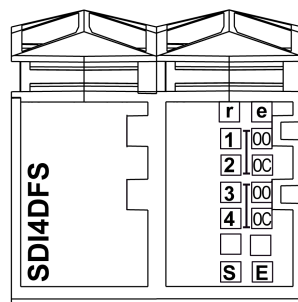
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

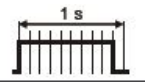
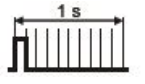
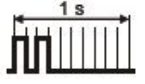
Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDI4DFS:

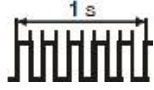
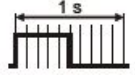


In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinker	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinker	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinker	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinker: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2 3 4	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
			Grün
OO			Offen - offen: 2-Kanalüberprüfung an den Kanälen 1 und 2 oder an den Kanälen 3 und 4. HINWEIS: Anzeige von Fehlern in der Zweikanalüberprüfung durch die individuellen Kanal-LEDs
	Rot	Ein	Zeigt einen Fehler bei der Kanalüberprüfung an.
	Grün	Ein	Auswertungskanal gesetzt
OC			Offen - geschlossen: 2-Kanalüberprüfung an den Kanälen 1 und 2 oder an den Kanälen 3 und 4. HINWEIS: Anzeige von Fehlern in der Zweikanalüberprüfung durch die individuellen Kanal-LEDs
	Rot	Ein	Zeigt einen Fehler bei der Kanalüberprüfung an.
	Grün	Ein	Auswertungskanal gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDI4DFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDI4DFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠️ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDI4DFS:

Allgemeine Kenndaten		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus
Diagnose		Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		64 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		52,1 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		800 µs
Minimale Zykluszeit		200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit		400 µs
Minimale sicherheitsbezogene Antwortzeit		6 ms
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		7613 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDI4DFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), Möglichkeit eines Derating-Bonus, siehe Hinweis.
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +50 °C (+32 bis 122 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0,9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:

- TM5SD000 nach links: +0 °C (+0 °F)
- TM5SD000 nach rechts: +2,5 °C (+4.5 °F)
- TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F)

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDI4DFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85°C (-40 bis +185°F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Digitale Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Digitaleingangsmerkmale des Moduls TM5SDI4DFS:

Digitaleingang		
Anzahl Eingangskanäle	4	
Bemessungsspannung	24 VDC	
Eingangsfiler	Hardware	≤150 µs
	Software	Standard: 0 ms, konfigurierbar zwischen 0 und 500 ms
Eingangsschaltkreis	Sink	
Eingangsspannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	Max. 4,59 mA Hardware-Revision ab PV:02: Max. 3,28 mA	
Eingangswiderstand	Mindestens 5,23 kΩ Hardware-Revision ab PV:02: mindestens 7,33 kΩ	
AUS (Schaltschwelle niedrig)	<5 VDC	
EIN (Schaltschwelle hoch)	>15 VDC	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ⁽¹⁾	Siehe Hinweis.	
Fehlererkennungszeit	100 ms	

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls)

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls) des Moduls TM5SDI4DFS:

Digitaltaktausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %); E/A-Spannungsversorgung abzüglich Restspannung
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Ausgangsnennstrom	100 mA Hardware-Revision ab PV:02: 50 mA
Gesamtstrom	400 mA Hardware-Revision ab PV:02: 200 mA
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung aller Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss Hardware-Revision ab PV:02: Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ⁽¹⁾
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Restspannung	Max. 0,6 VDC bei 100 mA Hardware-Revision ab PV:02: 2 VDC
Kurzschluss Spitzenstrom	300 mA Hardware-Revision ab PV:02: 25 A für 15 µs
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Maximale Kabellänge zwischen Impulsausgang und Eingang	<ul style="list-style-type: none"> maximal 60 m / 196,85 ft (ungeschirmt) maximal 400 m / 1312,34 ft (geschirmt)
(1) Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.	

Sicherheitsspezifische Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDI4DFS:

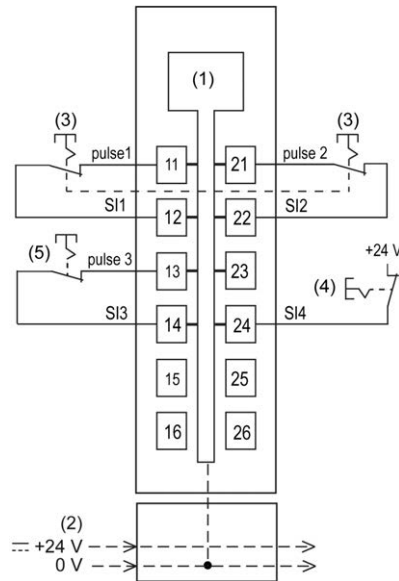
Kriterium	Kennwert
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e
Kategorie gemäß EN ISO 13849	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle KAT 4 bei Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 und SI2) oder mehr
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3
PFH	$< 1 \cdot 10^{-10}$
PFD	<ul style="list-style-type: none"> $< 1 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren $< 2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
DC	> 94 %
SFF	> 90 %

Kriterium	Kennwert
MTTFd	2500 Jahre
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

Verdrahtung des Moduls TM5SDI4DFS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDI4DFS:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Bus-Grundträger integriert
- 3 2-Draht-Sensor
- 4 Einzeldrahtsensor, externe Spannungsversorgung
- 5 Einfacher Drahtsensor, interne Versorgung durch Taktausgang (Impuls)

HINWEIS: Bei der Verbindung eines Sensors mit einer externen Stromversorgung, muss dieselbe Quelle verwendet werden, wie die des 24-VDC-E/A-Stromsegments.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Verwenden Sie die Taktausgänge nur für den vorgesehenen Zweck, und zwar als Verbindung zu Moduleingängen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Sicherheitsmodul TM5SDI20DFS, 20DI, 24 VDC, Sink

Inhalt dieses Kapitels

TM5SDI20DFS - Beschreibung 93
 TM5SDI20DFS - Kenndaten..... 96
 Verdrahtung des Moduls TM5SDI20DFS..... 100

TM5SDI20DFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitaleingangsmodul TM5SDI20DFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	20 redundante sicherheitstechnische Digitaleingänge
Eingangstyp	Eingangsfiler parametrierbar, Software-Eingangsfiler kanalweise einstellbar
Ausgangstyp	4 Taktausgänge (Impuls)
Signaltyp	Sink
Bemessungsspannung	24 VDC

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie die Geräte nur in Umgebungen, die keine gefährliche Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

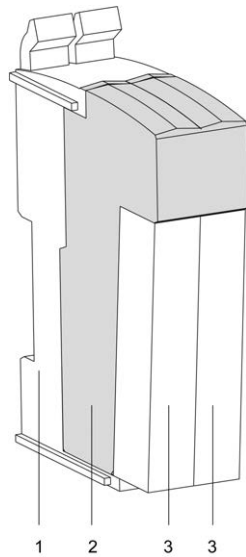
EXPLOSIONSGEFAHR

Dieses Gerät darf ausschließlich an nicht explosionsgefährdeten Standorten installiert und betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

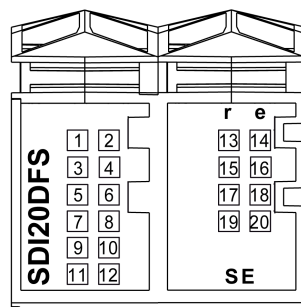
Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDI20DFS	TM5 Sicherheitsdigitaleingangsmodul	Rot

Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot
<p>HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.</p>			

Status-LEDs

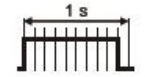
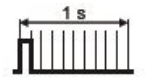


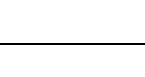
Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDI20DFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinker	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinker	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinker	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinker: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 ... 20	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
		Blinken	Festgestellter Fehler in 2-Kanal-Überprüfung (synchrones Blinken der zwei betroffenen Kanäle)
	Grün	Ein	Eingang gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

▲ **WARNUNG**

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDI20DFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDI20DFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

▲ **GEFAHR**

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDI20DFS:

Allgemeine Merkmale	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Status-Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus
Diagnose	Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.

Allgemeine Merkmale		
Potenzialtrennung ⁽¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		80 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		66,7 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		1600 µs
Minimale Zykluszeit		200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit		800 µs
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		44744 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDI20DFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +50 °C (+32 bis 122 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

¹ Derating in Verhältnis zur Betriebstemperatur und Einbaulage

Waagrechte Einbaulage, 0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F)	Senkrechte Einbaulage, 0 bis +50 °C (+32 bis 122 °F)
<p>IN = Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge</p> <p>T = Temperatur</p>	
<p>HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: +0 °C (+0 °F) • TM5SD000 nach rechts: +2,5 °C (+4.5 °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F) 	<p>HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.</p>

Lager- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDI20DFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Merkmale der sicherheitstechnischen Digitaleingänge

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der sicherheitstechnischen Digitaleingänge des Moduls TM5SDI20DFS:

Digitaleingang		
Anzahl Eingangskanäle	20	
Bemessungsspannung	24 VDC	
Eingangsfiler	Hardware	≤150 µs
	Software	Standard: 0 ms, konfigurierbar 0 bis 500 ms
Eingangsschaltkreis	Sink	
Eingangsspannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	Maximal 3,28 mA	
Eingangswiderstand	Min. 7,33 kΩ	
AUS (Schaltschwelle niedrig)	<5 VDC	
EIN (Schaltschwelle hoch)	>15 VDC	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.	
Fehlererkennungszeit	200 ms	

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten des Digitaltestausgangs (Impuls)

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltackausgangs (Impuls) des Moduls TM5SDI20DFS:

Digitaltestausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %); E/A-Spannungsversorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	50 mA
Gesamtstrom	200 mA
Ausgangsschutz	Deaktivierung individueller Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Restspannung	0,3 VDC
Kurzschlussspitzenstrom	25 A für 15 µs
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Maximale Kabellänge zwischen Impulsausgang und Eingang	<ul style="list-style-type: none"> • maximal 60 m / 196,85 ft (ungeschirmt) • maximal 400 m / 1312,34 ft (geschirmt)

Sicherheitsspezifische Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDI20DFS:

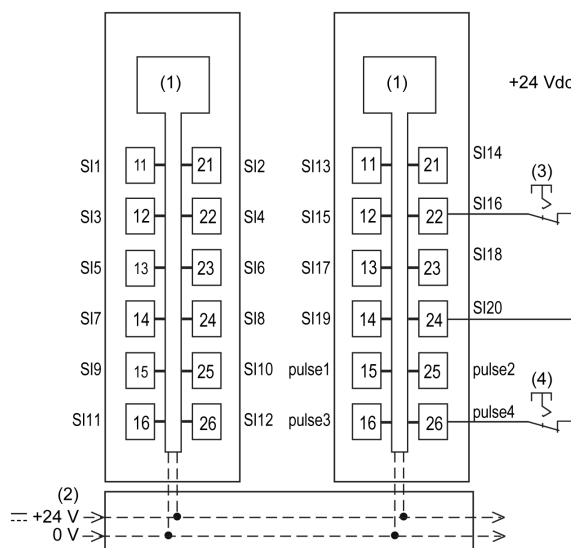
Kriterium	Kenndaten
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle KAT 4 bei Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 und SI2) oder mehr
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 62061	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61508	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61511	SIL 3
PFH	$< 1 \cdot 10^{-10}$
PFD	<ul style="list-style-type: none"> • $< 1 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren

Kriterium	Kenndaten
	• $< 2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
DC	> 94 %
SFF	> 90 %
MTTFd	2500 Jahre
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

Verdrahtung des Moduls TM5SDI20DFS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDI20DFS:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Bus-Grundträger integriert
- 3 Einzeldrahtsensor, externe Spannungsversorgung
- 4 Einfacher Drahtsensor, interne Versorgung durch Taktausgang (Impuls)

HINWEIS: Bei der Verbindung eines Sensors mit einer externen Stromversorgung, muss dieselbe Quelle verwendet werden, wie die des 24-VDC-E/A-Stromsegments.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS**

Verwenden Sie die Taktausgänge nur für den vorgesehenen Zweck, und zwar als Verbindung zu Moduleingängen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Sicherheitsmodul TM7SDI8DFS, 8DI, 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

TM7SDI8DFS - Beschreibung	102
TM7SDI8DFS - Kenndaten	105
TM7SDI8DFS-Verdrahtung	110

TM7SDI8DFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitaleingangsmodul TM7SDI8DFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • 8 redundante sicherheitstechnische Digitaleingänge • 2 Digitaleingänge ohne Sicherheitsfunktion
Eingangsfiter	Konfigurierbarer Eingangsfiter, 0 bis 500 ms
Eingangsschaltkreis	Sink (Strom ziehend)
Anzahl der Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Taktausgänge (Impuls) • 2 Digitalausgänge ohne Sicherheitsfunktion
Bemessungsspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Bereichen mit den Gefahrenzonenspezifikationen ATEX Gruppe II, Zone 2.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit ATEX Gruppe II, Zone 2 beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

In der folgenden Abbildung werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

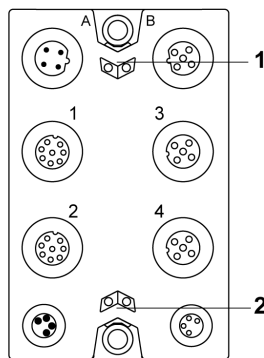
Referenz	Beschreibung	Farbe
TM7SDI8DFS	TM7 Sicherheitsdigitaleingangsmodul	Rot

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter:

- TM7 Physische Beschreibung, Seite 40,
- TM7 Bausteinerdung (siehe PacDrive Flexibles TM5 / TM7-System, Systemplanungs- und installationshandbuch),
- TM7 Installationsrichtlinien (siehe Modicon TM7, Digitale E/A-Bausteine, Hardwarehandbuch).

Status-LEDs

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs:



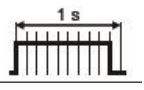
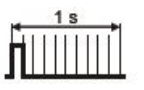
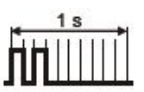

1 Status-LEDs **r** und **e**: Links grün **r**, rechts rot **e**

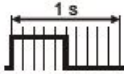
2 Status-LEDs **S** und **E**: links rot **S**, rechts rot **E**

In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1	-		Status des zugehörigen Geräts
2 3 4	Aus		<ul style="list-style-type: none"> Ohne Signalfunktion: Kein Fehler festgestellt, alle Signale der Buchse aus ("Low"-Status). 2-Kanal-Überprüfung: Keine Fehler festgestellt, 2-Kanal-Überprüfung FALSE ("Low"-Status).
	Grün	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Ohne Signalfunktion: Alle Eingänge an der Buchse sind eingestellt ("High"-Status) 2-Kanal-Überprüfung: 2-Kanal-Überprüfung TRUE ("High"-Status)
		Blinken	<ul style="list-style-type: none"> Ohne Signalfunktion: Nur ein Eingang an der Buchse ist eingestellt ("High"-Status). 2-Kanal-Überprüfung: -
	Rot	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Ohne Signalfunktion: Fehler an allen Eingängen an der Buchse festgestellt. 2-Kanal-Überprüfung: Fehler in 2-Kanal-Überprüfung.
		Blinken	<ul style="list-style-type: none"> Ohne Signalfunktion: Fehler an nur 1 Eingang an der Buchse festgestellt, das Signal ist am zweiten Eingang NICHT eingestellt ("Low"-Status). 2-Kanal-Überprüfung: -
	Rot / Grün	Blinken	<ul style="list-style-type: none"> Ohne Signalfunktion: Fehler an nur 1 Eingang an der Buchse festgestellt, das Signal ist am zweiten Eingang eingestellt ("High"-Status). 2-Kanal-Überprüfung: -

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM7SDI8DFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM7SDI8DFS beschrieben. Siehe auch Umgebungsspezifische Kenndaten (siehe PacDrive Flexibles TM5 / TM7-Sicherheitssystem, Systemplanungs- und installationshandbuch).

⚠️ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Digitaleingangmoduls TM7SDI8DFS:

Allgemeine Merkmale		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> E/A-Funktionen pro Kanal Betriebszustand Modulstatus
Diagnose	Modul Run / aufgefundenen Fehler	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Ein-/Ausgänge	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		180 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		87,5 mA
Anschlusstechnik	Ein-/Ausgänge	M12, 8-polig oder M12, 5-polig, A-codiert
	Modulversorgung	M8 4-polig
	TM5-Verbindung	M12 B-codiert
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		1 ms
Minimale Zykluszeit		200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit		500 µs
Minimale sicherheitsbezogene Antwortzeit		6 ms
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		47996 dez.

HINWEIS ¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 5 VAC effektiv zwischen der vom TM5-TM7-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM7SDI8DFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur		0 bis 60 °C (+32 bis 140 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0,9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutz		IP67

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM7SDI8DFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85°C (-40 bis +185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Mechanische Eigenschaften

Die folgende Tabelle enthält die mechanischen Eigenschaften des Moduls TM7SDI8DFS:

Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen (B x H x T)		53 x 85 x 42 mm (2,086 x 3,35 x 1,65 in.)
Gewicht		190 g (6,70 oz.)
Drehmoment für Anschlüsse	M8	Maximal 0,4 Nm (0.29 lbf ft)
	M12	Maximal 0,6 Nm (0.44 lbf ft)

Kenndaten der Modulversorgung

Die folgende Tabelle enthält die Modulversorgungsmerkmale des Moduls TM7SDI8DFS:

Modulversorgung	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Bemessungsspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC

Merkmale des nicht-sicherheitstechnischen Digitaleingangs

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale des nicht-sicherheitstechnischen Digitaleingangs des Moduls TM7SDI8DFS:

Digitaleingang		
Anzahl Eingangskanäle		2 (ohne Sicherheitsfunktion)
Bemessungsspannung		24 VDC
EingangsfILTER	Hardware	≤ 150 µs
Eingangsschaltkreis		Sink
Eingangsspannung		20,4 bis 28,8 VDC
Eingangstrom bei 24 VDC		Maximal 7,24 mA
Eingangswiderstand		Min. 3,3 kΩ
Schaltschwellen	low	<5 VDC
	high	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus		Siehe Hinweis.

HINWEIS ¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 5 VAC effektiv zwischen der vom TM5-TM7-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Merkmale der sicherheitstechnischen Digitaleingänge

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der sicherheitstechnischen Digitaleingänge des Moduls TM7SDI8DFS:

Digitaleingang		
Anzahl Eingangskanäle		8 Sicherheitseingänge
Bemessungsspannung		24 VDC
EingangsfILTER	Hardware	≤ 150 µs
	Software	Konfigurierbar 0 bis 500 ms
Eingangsschaltkreis		Sink
Eingangsspannung		20,4 bis 28,8 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC		Maximal 8,28 mA
Eingangswiderstand		Min. 2,9 kΩ
Schaltschwellen	low	<5 VDC
	high	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾		Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit		200 ms

HINWEIS ¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 5 VAC effektiv zwischen der vom TM5-TM7-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Merkmale des nicht-sicherheitstechnischen Digitalausgangs

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale des nicht-sicherheitstechnischen Digitalausgangs des Moduls TM7SDI8DFS:

Digitalausgänge	
Anzahl der Ausgangskanäle	2 (ohne Sicherheitsfunktion)
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,6 A
Gesamtstrom	1,2 A

Digitalausgänge	
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> Deaktivierung individueller Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss Integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> FET, positive Schaltung Ausgangspegel rücklesbar
Schaltspannung	Modulversorgung abzüglich Restspannung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 500 µA
Restspannung	≤ 300 mVdc bei Nennspannung
Kurzschlussspitzenstrom	< 12,0 A
Ausgangsspitzenstrom	1,0 A
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.

HINWEIS ¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 5 VAC effektiv zwischen der vom TM5-TM7-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten des Digitaltestausgangs (Impuls)

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls) des Moduls TM7SDI8DFS:

Digitaltestausgänge	
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	Entspricht der Modulversorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	40 mA
Gesamtstrom	80 mA
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss. Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.
Kurzschlussspitzenstrom	25 A für 15 µs
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Restspannung	3 VDC
Maximale Kabellänge zwischen Impulsausgang und Eingang	<ul style="list-style-type: none"> maximal 60 m / 196,85 ft (ungeschirmt) maximal 400 m / 1312,34 ft (geschirmt)

Sicherheitsspezifische Kenndaten

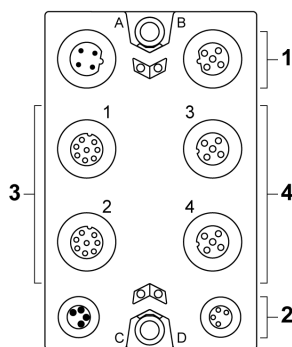
Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM7SDI8DFS:

Kriterium	Merkmale
	Sicherheitstechnischer Digitaleingang
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	<ul style="list-style-type: none"> KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 und SI2) oder mehr
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 62061	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61508	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61511	SIL 3
PFH	$< 1 \cdot 10^{-10}$
PFD	<ul style="list-style-type: none"> $< 1 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren $< 2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
DC	$> 94 \%$
SFF	$> 90 \%$
MTTFd	2500 Jahre
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

TM7SDI8DFS-Verdrahtung

Anschlusselemente

Die nachstehende Abbildung zeigt die Anschlusselemente für TM7SDI8DFS:



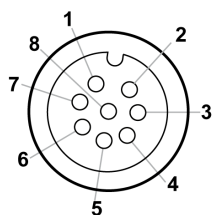
Nummer	Bedeutung
1	TM5-Verbindung: <ul style="list-style-type: none"> 2 x M12 (4-polig) Anschluss A: Eingang Anschluss B: Ausgang
2	24-VDC-Modulversorgung: <ul style="list-style-type: none"> 2 x M8 (4-polig) Anschluss C: Versorgungszufuhr Anschluss D: Routing

Nummer	Bedeutung
3	Anschlüsse 1 und 2: <ul style="list-style-type: none"> Digitale E/A: 2 x M12 (8-polig)
4	Anschlüsse 3 und 4: <ul style="list-style-type: none"> Digitale E/A: 2 x M12 (5-polig)

Anschlussbelegung

Die Belegung der Leistungs- und Kommunikationsanschlüsse (A, B, C und D) wird unter TM7 - Physische Beschreibung, Seite 42 ausgewiesen.

Anschlussbelegung für die 8-poligen E/A-Anschlüsse 1 und 2 des Moduls TM7SDI8DFS:

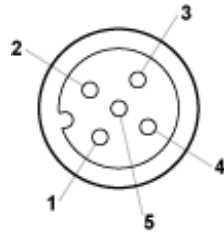


- 1 +24 VDC
- 2 Taktausgang (Impuls) 1
- 3 COM
- 4 SI x (Sicherheitseingänge)
- 5 DI x
- 6 Taktausgang (Impuls) 2
- 7 SI x (Sicherheitseingänge)
- 8 DO x (nicht sicherheitsbezogene Ausgänge)

Anschlussbuchse	Pin1	Pin2	Pin3	Pin4	Pin5	Pin6	Pin7	Pin8
1 (EIN/AUS)	+24 VDC	Taktausgang (Impuls) 1	COM	SI 1	DI 1	Taktausgang (Impuls) 2	SI 2	DO 1
2 (EIN/AUS)	+24 VDC	Taktausgang (Impuls) 1	COM	SI 3	DI 2	Taktausgang (Impuls) 2	SI 4	DO 2

HINWEIS: Die Taktausgänge (Impuls) 1 und 2 werden zwischen den Steckbuchsen 1, 2, 3 und 4 geteilt.

Anschlussbelegung für die 5-poligen E/A-Anschlüsse 3 und 4 des Moduls TM7SDI8DFS:



- 1 Takt (Impuls) x
- 2 SI x (Sicherheitseingänge)
- 3 COM
- 4 SI x (Sicherheitseingänge)
- 5 Takt (Impuls) x (Eingänge)

Anschlussbuchse	Pin1	Pin2	Pin3	Pin4	Pin5
3 (IN)	Takt (Impuls) 1	SI 5	COM	SI 6	Takt (Impuls) 2
4 (IN)	Takt (Impuls) 1	SI 7	COM	SI 8	Takt (Impuls) 2

HINWEIS: Die Taktausgänge (Impuls) 1 und 2 werden zwischen den Steckbuchsen 1, 2, 3 und 4 geteilt.

HINWEIS: Ein Kurzschluss zwischen den zwei Kanälen eines Anschlusses kann gemäß ISO 13849-1 nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wurde für beide Kanäle eines Anschlusses eine Funktion zur Fehlerbehandlung, Seite 49 integriert. Sofern auf einem Kanal ein Fehler erkannt wird, werden beide Kanäle des Anschlusses abgeschaltet.

Ein vergleichbares Verhalten gilt für die Quittierung eines Fehlerzustands. Sobald der Fehlerzustand eines Kanals quittiert wird, wird auch der Fehlerzustand des anderen Kanals desselben Anschlusses quittiert.

Die Wiederanlaufsperrung hingegen ist für beide Kanäle unabhängig aktiv, sodass ein unbeabsichtigtes Einschalten eines Kanals abgesichert ist.

▲ **WARNUNG**

MANGELNDE KONFORMITÄT MIT IP 67

- Statten Sie alle Steckverbinder ordnungsgemäß mit Kabeln oder Blindstopfen aus, und befestigen Sie diese mit den in diesem Dokument angegebenen Anzugsmomentwerten, um IP67-Konformität zu gewährleisten.
- Verbinden oder trennen Sie keine Kabel oder Blindstopfen in der Gegenwart von Wasser oder Feuchtigkeit.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Digitale TM5-Sicherheitsausgangsmodule

Inhalt dieses Abschnitts

TM5SDO2TFS Safety Modul 2DO 24 VDC	114
TM5SDO2TAFS Safety Modul 2DO 24 VDC	122
Sicherheitsmodul TM5SDO2DTRFS - 2DO, 230 VAC/6 A, 24 VDC/6 A	131
TM5SDO4TFS Safety Modul 4DO 24 VDC	140
TM5SDO4TAFS Safety Modul 4DO 24 VDC	148
Sicherheitsmodul TM5SDO6TBFS, 6 DO, 24 VDC	157

TM5SDO2TFS Safety Modul 2DO 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung des Moduls TM5SDO2TFS	114
TM5SDO2TFS - Kenndaten	117
TM5SDO2TFS-Verdrahtung.....	121

Beschreibung des Moduls TM5SDO2TFS

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitalausgangsmodul TM5SDO2TFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Ausgänge	2
Ausgangstyp	Digitale FET-Sicherheitsausgänge mit Stromüberwachung
Sicherheitsmerkmale	Drahtbruchererkennung
	Integrierter Überstromschutz und induktiver Lastwiderstand
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Nennspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

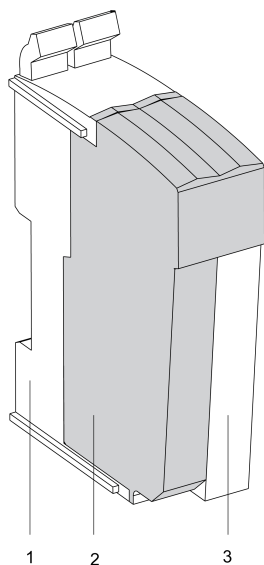
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDO2TFS	TM5 Sicherheitsdigitalausgangsmodul	Rot

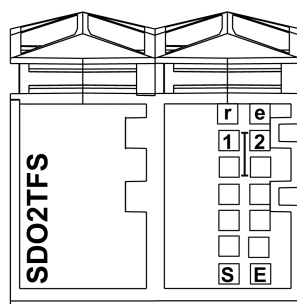
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitssbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitssbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitssbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

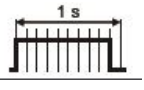
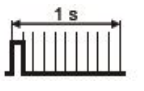
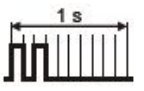
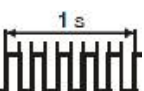

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDO2TFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang an. HINWEIS: Während des Startvorgangs sind die Kanal-LEDs konstant rot.
			Orange

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein		Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDO2TFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDO2TFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠️ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDO2TFS:

Allgemeine Kenndaten		
Versorgungsnennspannung	24 VDC	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Status-Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus 	
Diagnose	Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.	
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung

Allgemeine Kenndaten	
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme	50 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme	40,8 mA
Zertifizierungen und Normen	Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit	800 µs
Minimale Zykluszeit	200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit	400 µs
Maximale E/A-Aktualisierungszeit	1600 µs
ID-Code für die Firmwareaktualisierung	7958 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDO2TFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage	Waagrecht oder senkrecht	
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), Möglichkeit eines Derating-Bonus, siehe Hinweis.
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +42,5 °C (+32 bis 108,5 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart	IP20	

HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:

- TM5SD000 nach links: 2,5 °C (+36.5 °F)
- TM5SD000 nach rechts: +0 °C (+32 °F)
- TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+ 41 °F)

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDO2TFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Digitalausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Digitalausgänge des Moduls TM5SDO2TFS:

Digitalausgang	
Anzahl der Ausgangskanäle	2
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Gesamtstrom	1,0 A
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivierung des Kanals bei Überstrom oder Kurzschluss • Induktiver Lastwiderstand
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> • FET, 1x n-schaltend, 1x p-schaltend, Typ A, • Ausgangspegel rücklesbar • Drahtbruchererkennung
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %); E/A-Spannungsversorgung abzüglich Restspannung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit parametrierbarer Verzögerung
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 10 µA
Restspannung	< 120 mV bei Nennstrom 0,5 A ohne OSSD
Kurzschlussspitzenstrom	≤ 12 A
Taktimpulslänge	Maximal 500 µs
Zeit zwischen 2 Testimpulsen	Min. 49,5 ms
Re-Armierung nach Überlast oder Kurzschlusserkennung	ReleaseOutput0x von 0 bis 1 einstellen. Dann wird der Ausgang nach einer positiven Flanke am SafeDigitalOutput0x-Kanal hoch sein.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	<p>Max. 90 VDC</p> <p>Aufgrund des internen Schutzkreises wird diese Bremsspannung nur bei einer Last von typischerweise 250 mA wirksam.</p>
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ⁽¹⁾	Siehe Hinweis.
Drahtbruchererkennung	<p>Über interne Strommessung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsstrom < 10 mA: Signal CurrentOK = FALSE • Ausgangsstrom 10 bis 50 mA: Signal CurrentOK = Nicht definiert • Ausgangsstrom > 50 mA: Signal CurrentOK = TRUE
Fehlererkennungszeit	1 s

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In

der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Sicherheitsspezifische Kenndaten

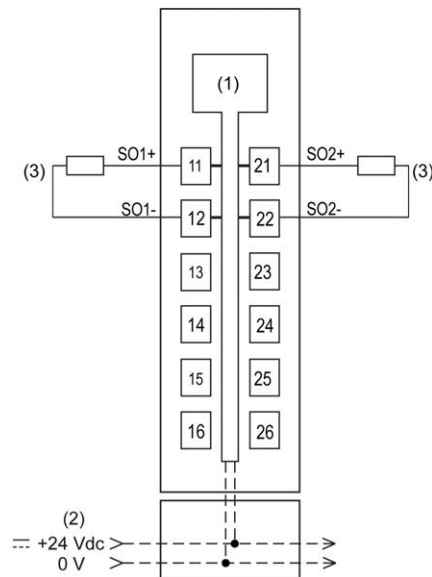
Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDO2TFS:

Kriterium	Kennwert in DisableOSSD = Nein	Kennwert in DisableOSSD = Ja
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e	PL d
Kategorie gemäß EN ISO 13849	CAT 4	CAT 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3	SIL 2
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3	SIL 2
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰	
PFD	<ul style="list-style-type: none"> • < 1*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren • < 2*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 	
PT	20 Jahre	
DC	>94%	> 60%
SFF	> 90 %	> 60%
MTTFd	2500 Jahre	
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre	

TM5SDO2TFS-Verdrahtung

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDO2TFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 Aktor 24 VDC

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Unzulässige Verdrahtung eines Aktors

HINWEIS: Beachten Sie die Informationen unter Ungültiger Anschluss eines Aktors, Seite 61.

TM5SDO2TAFS Safety Modul 2DO 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung des Moduls TM5SDO2TAFS	122
TM5SDO2TAFS - Kenndaten	125
TM5SDO2TAFS-Verdrahtung.....	129

Beschreibung des Moduls TM5SDO2TAFS

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitalausgangsmodul TM5SDO2TAFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Ausgänge	2
Ausgangstyp	Digitale FET-Sicherheitsausgänge mit Stromüberwachung
Sicherheitsmerkmale	Drahtbruchererkennung
	Integrierter Überstromschutz und induktiver Lastwiderstand
Ausgangsnennstrom	2,0 A
Nennspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

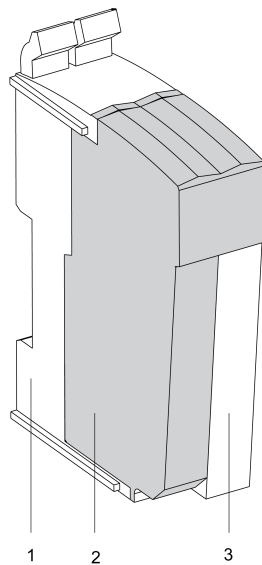
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDO2TAFS	TM5 Sicherheitsdigitalausgangsmodul	Rot

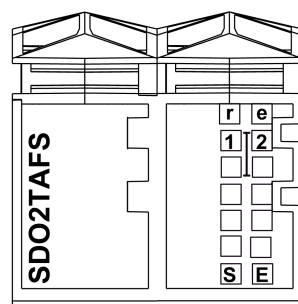
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitssbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitssbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitssbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

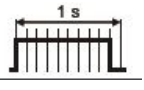
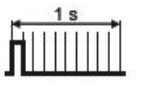
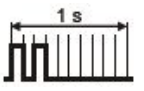
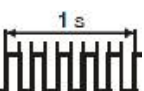

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDO2TAFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang an. HINWEIS: Während des Startvorgangs sind die Kanal-LEDs konstant rot.
			Orange

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.	

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDO2TAFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDO2TAFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠️ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDO2TAFS:

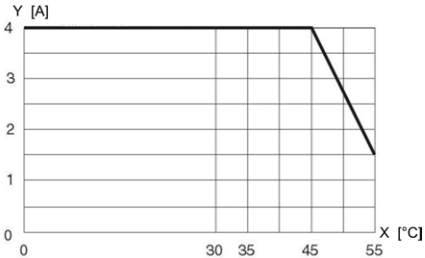
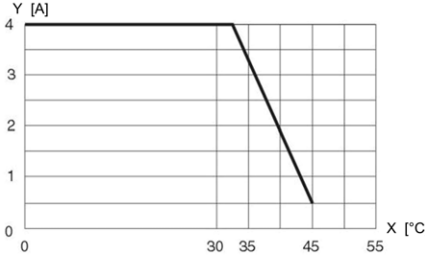
Allgemeine Merkmale		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus
Diagnose		Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		50 mA

Allgemeine Merkmale	
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme	40,8 mA
Zertifizierungen und Normen	Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit	800 μ s
Minimale Zykluszeit	200 μ s
Maximale E/A-Aktualisierungszeit	1600 μ s
Minimale E/A-Aktualisierungszeit	400 μ s
ID-Code für die Firmwareaktualisierung	8201 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDO2TAFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F) Derating - waagrecht  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A] HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts: <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: 2,5 °C (+36.5 °F) • TM5SD000 nach rechts: +0 °C (+32 °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+ 41 °F)
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +45 °C (+32 bis 113 °F) Derating - senkrecht  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A] HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	
EN 60529-Schutzart		IP20

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDO2TAFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Digitalausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Digitalausgänge des Moduls TM5SDO2TAFS:

Digitalausgang	
Anzahl der Ausgangskanäle	2
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	2,0 A
Gesamtstrom	4,0 A
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> Deaktivierung des Kanals bei Überstrom oder Kurzschluss Induktiver Lastwiderstand
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> FET, 1x n-schaltend, 1x p-schaltend, Typ A, Ausgangspegel rücklesbar Drahtbruchererkennung
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %); E/A-Spannungsversorgung abzüglich Restspannung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit parametrierbarer Verzögerung
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 10 µA
Restspannung	< 480 mV bei Nennstrom 2 A ohne OSSD
Kurzschlussspitzenstrom	≤ 12 A
Taktimpulslänge	Maximal 500 µs
Zeit zwischen 2 Testimpulsen	Min. 49,5 ms
Re-Armierung nach Überlast oder Kurzschlusserkennung	ReleaseOutput0x von 0 bis 1 einstellen. Dann wird der Ausgang nach einer positiven Flanke am SafeDigitalOutput0x-Kanal hoch sein.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	Max. 90 VDC Aufgrund des internen Schutzkreises wird diese Bremsspannung nur bei einer Last von typischerweise 250 mA wirksam.
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ⁽¹⁾	Siehe Hinweis.
Drahtbruchererkennung	Über interne Strommessung <ul style="list-style-type: none"> Ausgangsstrom < 10 mA: Signal CurrentOK = FALSE Ausgangsstrom 10 bis 50 mA: Signal CurrentOK = Nicht definiert Ausgangsstrom > 50 mA: Signal CurrentOK = TRUE
Fehlererkennungszeit	1 s

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Sicherheitsspezifische Kenndaten

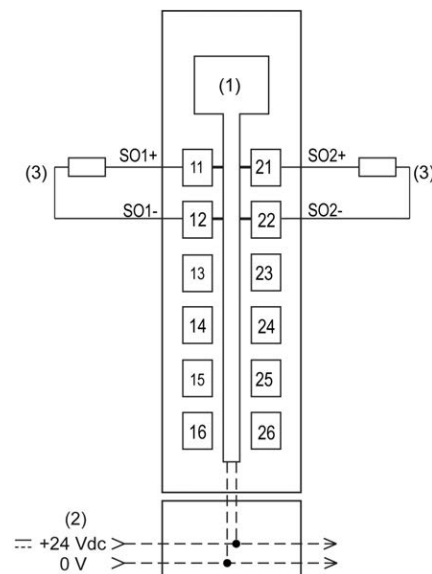
Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDO2TAFS:

Kriterium	Kennwert in DisableOSSD = Nein	Kennwert in DisableOSSD = Ja
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e	PL d
Kategorie gemäß EN ISO 13849	CAT 4	CAT 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3	SIL 2
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3	SIL 2
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰	
PFd	<ul style="list-style-type: none"> < 1*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren < 2*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 	
PT	20 Jahre	
DC	>94%	> 60%
SFF	> 90 %	> 60%
MTTFd	2500 Jahre	
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre	

TM5SDO2TAFS-Verdrahtung

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDO2TAFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 Aktor 24 VDC

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Unzulässige Verdrahtung eines Aktors

HINWEIS: Beachten Sie die Informationen unter Ungültiger Anschluss eines Aktors, Seite 61.

Sicherheitsmodul TM5SDO2DTRFS - 2DO, 230 VAC/6 A, 24 VDC/6 A

Inhalt dieses Kapitels

TM5SDO2DTRFS - Beschreibung 131
TM5SDO2DTRFS - Kenndaten 134
Verdrahtung des Moduls TM5SDO2DTRFS 139

TM5SDO2DTRFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitalausgangsmodule TM5SDO2DTRFS:

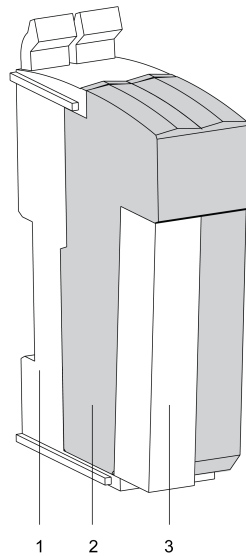
Hauptmerkmale	
Anzahl der Ausgänge	2 Relais
Ausgangstyp	Sicherheitstechnische Relaisausgänge, normal offene Kontakte
Bemessungsspannung	230 VAC/6 A, 24 VDC/6 A

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie die Geräte nur in Umgebungen, die keine gefährliche Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR
EXPLOSIONSGEFAHR Dieses Gerät darf ausschließlich an nicht explosionsgefährdeten Standorten installiert und betrieben werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDO2DTRFS	TM5 Sicherheitsdigitalausgangsmodule	Rot

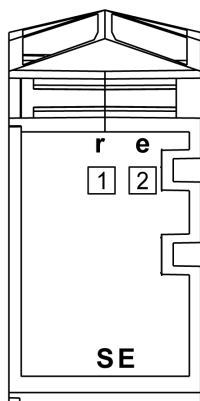
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

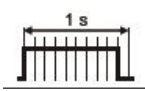
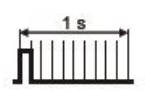
Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDO2DTRFS:

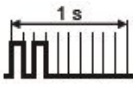
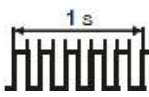
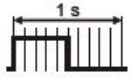


In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
			Orange

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionstfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDO2DTRFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDO2DTRFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (6 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm² (AWG 16) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB
Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDO2DTRFS:

Allgemeine Merkmale		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> E/A-Funktionen pro Kanal Betriebszustand Modulstatus
Diagnose	Modul Run / aufgefundener Fehler	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Eingänge	angezeigt durch Status LED
	Ausgänge	angezeigt durch Status LED und Software Status (Status festgestellter Ausgangsfehler)
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	Siehe Hinweis.
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		52 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		47,9 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Maximale E/A-Zykluszeit		1 ms
Minimale Zykluszeit		200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit		500 µs
Maximale E/A-Aktualisierungszeit		1000 µs + 50 ms
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		53765 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDO2DTRFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +45 °C (+32 bis 113 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

¹ Derating im Verhältnis zur Betriebstemperatur und Einbaulage:

Waagrechte Einbaulage, 0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F)	Senkrechte Einbaulage, 0 bis +45 °C (+32 bis 113 °F)
<p>x-Achse: Umgebungstemperatur [°C/°F] y-Achse: Ausgangsstrom [A]</p>	<p>x-Achse: Umgebungstemperatur [°C/°F] y-Achse: Ausgangsstrom [A]</p>
<p>HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: +0 °C (+0 °F) • TM5SD000 nach rechts: +2,5 °C (+4.5 °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +2,5 °C (+4.5 °F) 	<p>HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.</p>

Lager- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDO2DTRFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

Kenndaten der Relaisausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Relaisausgänge des Moduls TM5SDO2DTRFS:

Relaisausgang		
Schaltspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 230 VAC	
Schaltstrombereich	5 bis 6000 mA	
Verweildauer im Relais	Max. 50 ms	
Maximale Schaltfrequenz	10 Hz	
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Arbeitskontakt • Interne High- und Low-Side-Ansteuerung 	
Spulenspannung	24 VDC (-15 % / +20 %)	
Kontaktwiderstand (ohne Klemmenleiste)	20 mΩ	
Maximales Schaltvermögen	AC1	230 VAC/6 A
	AC15	230 VAC/3 A
	DC1	24 VDC / 6 A
	DC13	24 VDC/ 5 A / 0,1 Hz
Kontaktlebensdauer	<p>X-Achse: Schaltstrom (A) Y-Achse: Schaltzyklus x 1000</p>	
Eingangsspitzenstrom	30 A für 20 ms	
Überspannungskategorie gemäß EN 60664-1	II	
Die Ausgänge müssen mit einer externen Sicherung gegen Überlast und Kurzschluss gesichert sein.	Externe 6 A gL/gG Sicherung (träge Sicherung), LS Leistungsschalter C Merkmal 1,6 A	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Kanal	Getestet bei 1350 VAC	

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 300 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 300 VAC deutlich reduziert werden.

Sicherheitsspezifische Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDO2DTRFS:

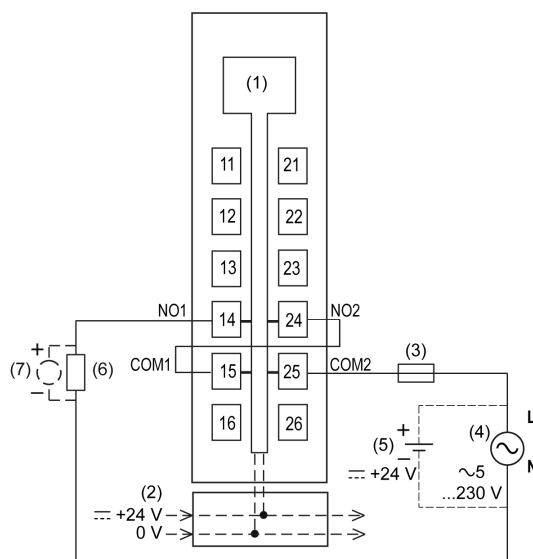
Kriterium	Kennwert für Relaiskanal
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	<ul style="list-style-type: none"> • PL c wenn der Relaiskanal unabhängig verwendet wird • PL e wenn beide Relaiskanäle in Reihe verbunden sind
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	<ul style="list-style-type: none"> • KAT 1 wenn der Relaiskanal unabhängig verwendet wird • KAT 4 wenn beide Relaiskanäle in Reihe verbunden sind
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 62061	SIL 3 wenn beide Relaiskanäle in Reihe verbunden sind
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61508	SIL 3 wenn beide Relaiskanäle in Reihe verbunden sind
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61511	SIL 3 wenn beide Relaiskanäle in Reihe verbunden sind
PFH	$< 1 \cdot 10^{-10}$
PFD	$< 2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
MTTFd	2500 Jahre
<ul style="list-style-type: none"> • B10d bei DC1 • 6 A • 24 VDC 	780.000 Zyklen
<ul style="list-style-type: none"> • B10d bei AC1 • 6 A • 230 VAC 	780.000 Zyklen
<ul style="list-style-type: none"> • B10d bei AC1 • 3 A • 230 VAC 	1.960.000 Zyklen
<ul style="list-style-type: none"> • B10d bei DC13 • 5 A • 24 VDC 	780.000 Zyklen
SFF	> 90 %
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

HINWEIS: Die B10d-Werte gelten nur, wenn das Relais mindestens einmal im Jahr aktiviert wird.

Verdrahtung des Moduls TM5SDO2DTRFS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDO2DTRFS:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert
- 3 Externe Sicherung mit einer geeigneten Bemessung für die Last und deren Eigenschaften, max. 6 A
- 4 Externe Spannungsversorgung, 5...230 VAC
- 5 Externe Spannungsversorgung, 24 VDC
- 6 Aktor, 2-Draht, Last
- 7 Schutz vor induktiver Last

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDO4TFS Safety Modul 4DO 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung des Moduls TM5SDO4TFS 140
 TM5SDO4TFS - Kenndaten 143
 TM5SDO4TFS-Verdrahtung..... 147

Beschreibung des Moduls TM5SDO4TFS

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitalausgangsmodul TM5SDO4TFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Ausgänge	4
Ausgangstyp	Digitale FET-Sicherheitsausgänge mit Stromüberwachung
Sicherheitsmerkmale	Drahtbrucherkennung
	Integrierter Überstromschutz und induktiver Lastwiderstand
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Nennspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

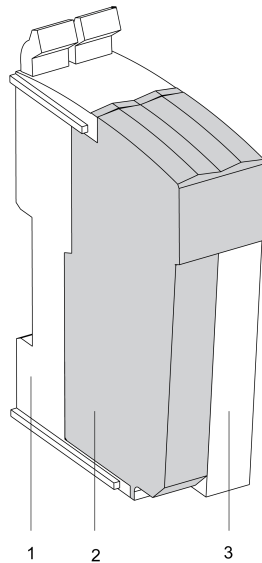
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDO4TFS	TM5 Sicherheitsdigitalausgangsmodul	Rot

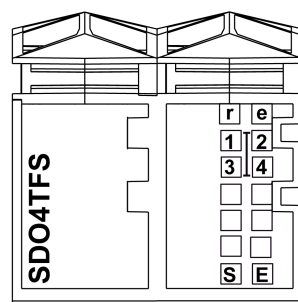
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitssbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitssbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitssbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

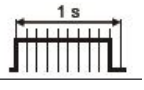
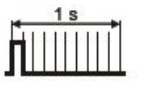
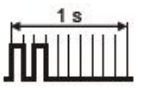
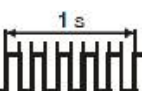

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDO4TFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2 3 4	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang an. HINWEIS: Während des Startvorgangs sind die Kanal-LEDs konstant rot.
	Orange	Ein	Ausgang gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.	

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG
<p>VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind. • Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden. • Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

TM5SDO4TFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDO4TFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠️ GEFAHR
<p>BRANDGEFAHR</p> <p>Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.</p>

⚠️ WARNUNG
<p>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</p> <p>Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDO4TFS:

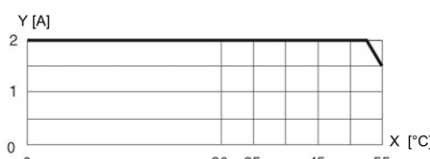
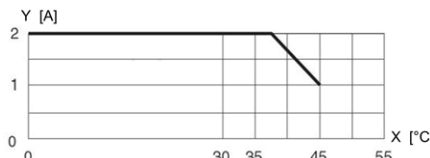
Allgemeine Kenndaten		
Versorgungsnennspannung	24 VDC	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Status-Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus 	
Diagnose	Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.	
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme	50 mA	

Allgemeine Kenndaten	
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme	54,2 mA
Zertifizierungen und Normen	Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit	800 µs
Minimale Zykluszeit	200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit	400 µs
Maximale E/A-Aktualisierungszeit	1600 µs
ID-Code für die Firmwareaktualisierung	7614 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDO4TFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F) Derating - waagrecht  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A] HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts: <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: +2,5 °C (+4.5 °F) • TM5SD000 nach rechts: +0 °C (0+ °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F)
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +45 °C (+32 bis 113 °F) Derating - senkrecht  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A]

Betriebsbedingungen		
		HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDO4TFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Digitalausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Digitalausgänge des Moduls TM5SDO4TFS:

Digitalausgang	
Anzahl der Ausgangskanäle	4
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Gesamtstrom	2,0 A
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> Deaktivierung des Kanals bei Überstrom oder Kurzschluss Induktiver Lastwiderstand
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> FET, 1x n-schaltend, 1x p-schaltend, Typ A, Ausgangspegel rücklesbar Drahtbrucherkennung
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %)
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit parametrierbarer Verzögerung
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 10 µA
Restspannung	< 120 mV bei Nennstrom 0,5 A ohne OSSD
Kurzschlussspitzenstrom	≤ 12 A
Taktimpulslänge	Maximal 500 µs
Zeit zwischen 2 Testimpulsen	Min. 49,5 ms
Re-Armierung nach Überlast oder Kurzschlusserkennung	ReleaseOutput0x von 0 bis 1 einstellen. Dann wird der Ausgang nach einer positiven Flanke am SafeDigitalOutput0x-Kanal hoch sein.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	<p>Max. 90 VDC</p> <p>Aufgrund des internen Schutzkreises wird diese Bremsspannung nur bei einer Last von typischerweise 250 mA wirksam.</p>

Digitalausgang	
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.
Drahtbruchererkennung	Über interne Strommessung <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsstrom < 10 mA: Signal CurrentOK = FALSE • Ausgangsstrom 10 bis 50 mA: Signal CurrentOK = Nicht definiert • Ausgangsstrom > 50 mA: Signal CurrentOK = TRUE
Fehlererkennungszeit	1 s

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Sicherheitsspezifische Kenndaten

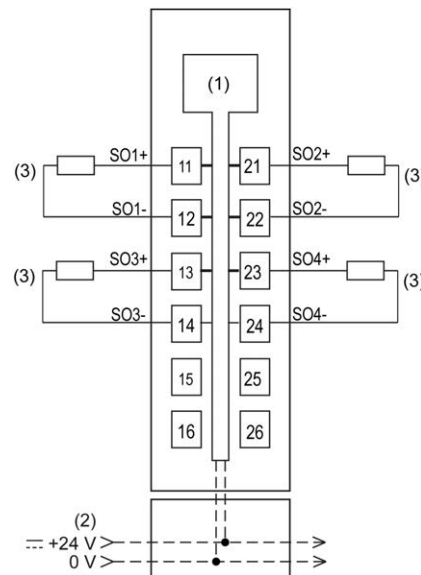
Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDO4TFS:

Kriterium	Kennwert in DisableOSSD = Nein	Kennwert in DisableOSSD = Ja
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e	PL d
Kategorie gemäß EN ISO 13849	CAT 4	CAT 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3	SIL 2
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3	SIL 2
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰	
PFD	<ul style="list-style-type: none"> • < 1*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren • < 2*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 	
PT	20 Jahre	
DC	>94%	> 60%
SFF	> 90 %	> 60%
MTTFd	2500 Jahre	
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre	

TM5SDO4TFS-Verdrahtung

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDO4TFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 Aktor 24 VDC

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorennetzteil ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Unzulässige Verdrahtung eines Aktors

HINWEIS: Beachten Sie die Informationen unter Ungültiger Anschluss eines Aktors, Seite 61.

TM5SDO4TAFS Safety Modul 4DO 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung des Moduls TM5SDO4TAFS	148
TM5SDO4TAFS - Kenndaten	151
TM5SDO4TAFS-Verdrahtung.....	155

Beschreibung des Moduls TM5SDO4TAFS

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitalausgangsmodul TM5SDO4TAFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Ausgänge	4
Ausgangstyp	Digitale FET-Sicherheitsausgänge mit Stromüberwachung
Sicherheitsmerkmale	Drahtbruchererkennung
	Integrierter Überstromschutz und induktiver Lastwiderstand
Ausgangsnennstrom	2 A
Nennspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

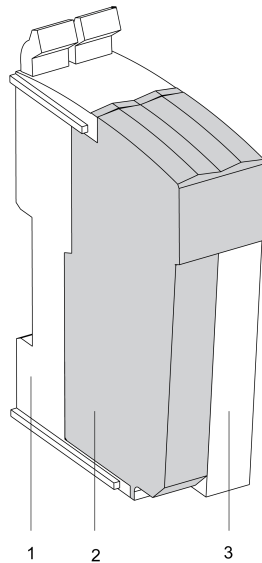
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDO4TAFS	TM5 Sicherheitsdigitalausgangsmodul	Rot

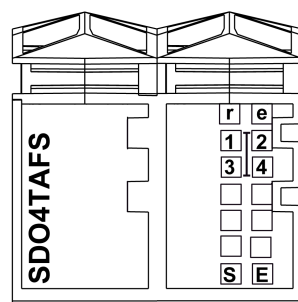
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitssbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitssbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitssbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

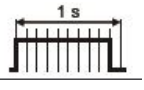
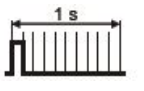
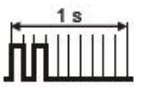
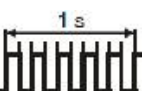

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDO4TAFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2 3 4	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang an. HINWEIS: Während des Startvorgangs sind die Kanal-LEDs konstant rot.
	Orange	Ein	Ausgang gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.	

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG
<p>VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind. • Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden. • Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

TM5SDO4TAFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDO4TAFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠️ GEFAHR
<p>BRANDGEFAHR</p> <p>Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.</p>

⚠️ WARNUNG
<p>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</p> <p>Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDO4TAFS:

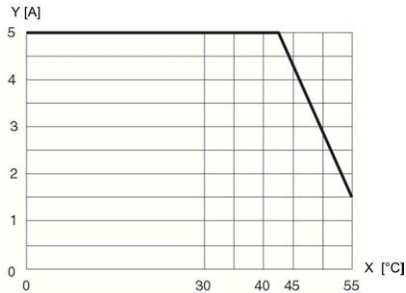
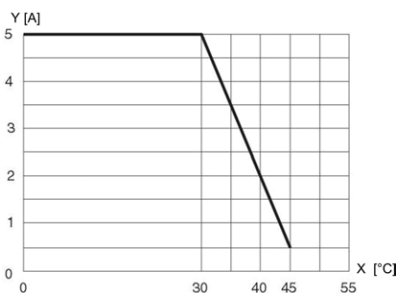
Allgemeine Kenndaten		
Versorgungsnennspannung	24 VDC	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Status-Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus 	
Diagnose	Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.	
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme	50 mA	

Allgemeine Kenndaten	
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme	54,2 mA
Zertifizierungen und Normen	Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit	800 µs
Minimale Zykluszeit	200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit	400 µs
Maximale E/A-Aktualisierungszeit	1600 µs
ID-Code für die Firmwareaktualisierung	8199 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDO4TAFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F) Derating - waagrecht:  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A] HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts: <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: +2,5 °C (+4.5 °F) • TM5SD000 nach rechts: +0 °C (0 + °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F)
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +45 °C (+32 bis 113 °F) Derating - senkrecht:  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A] HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDO4TAFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Digitalausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Digitalausgänge des Moduls TM5SDO4TAFS:

Digitalausgang	
Anzahl der Ausgangskanäle	4
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	2,0 A
Gesamtstrom	5,0 A
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> Deaktivierung des Kanals bei Überstrom oder Kurzschluss Induktiver Lastwiderstand
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> FET, 1x n-schaltend, 1x p-schaltend, Typ A, Ausgangspegel rücklesbar Drahtbruchererkennung
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %); E/A-Spannungsversorgung abzüglich Restspannung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit parametrierbarer Verzögerung
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 10 µA
Restspannung	< 480 mV bei Nennstrom 2 A ohne OSSD
Kurzschlussspitzenstrom	≤ 12 A
Taktimpulslänge	Maximal 500 µs
Zeit zwischen 2 Testimpulsen	Min. 49,5 ms
Re-Armierung nach Überlast oder Kurzschlusserkennung	ReleaseOutput0x von 0 bis 1 einstellen. Dann wird der Ausgang nach einer positiven Flanke am SafeDigitalOutput0x-Kanal hoch sein.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	Max. 90 VDC Aufgrund des internen Schutzkreises wird diese Bremsspannung nur bei einer Last von typischerweise 250 mA wirksam.
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ⁽¹⁾	Siehe Hinweis.
Drahtbruchererkennung	Über interne Strommessung <ul style="list-style-type: none"> Ausgangsstrom < 10 mA: Signal CurrentOK = FALSE Ausgangsstrom 10 bis 50 mA: Signal CurrentOK = Nicht definiert Ausgangsstrom > 50 mA: Signal CurrentOK = TRUE
Fehlererkennungszeit	1 s

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Sicherheitsspezifische Kenndaten

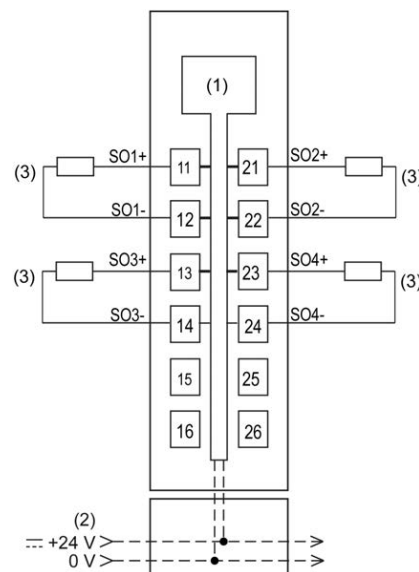
Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDO4TAFS:

Kriterium	Kennwert in DisableOSSD = Nein	Kennwert in DisableOSSD = Ja
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e	PL d
Kategorie gemäß EN ISO 13849	CAT 4	CAT 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3	SIL 2
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3	SIL 2
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰	
PFd	<ul style="list-style-type: none"> < 1*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren < 2*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 	
PT	20 Jahre	
DC	>94%	> 60%
SFF	> 90 %	> 60%
MTTFd	2500 Jahre	
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre	

TM5SDO4TAFS-Verdrahtung

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDO4TAFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 Aktor 24 VDC

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorenetzteil ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Unzulässige Verdrahtung eines Aktors

HINWEIS: Beachten Sie die Informationen unter Ungültiger Anschluss eines Aktors, Seite 61.

Sicherheitsmodul TM5SDO6TBFS, 6 DO, 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

TM5SDO6TBFS - Beschreibung.....	157
TM5SDO6TBFS - Kenndaten.....	160
Verdrahtung des Moduls TM5SDO6TBFS.....	164

TM5SDO6TBFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsdigitalausgangsmodul TM5SDO6TBFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Ausgänge	6
Ausgangstyp	Digitale FET-Sicherheitsausgänge mit Stromüberwachung
Sicherheitsmerkmale	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss
	Integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten
Ausgangsnennstrom	0,2 A
Gesamtnennstrom	1,2 A
Nennspannung	24 VDC

GEFAHR

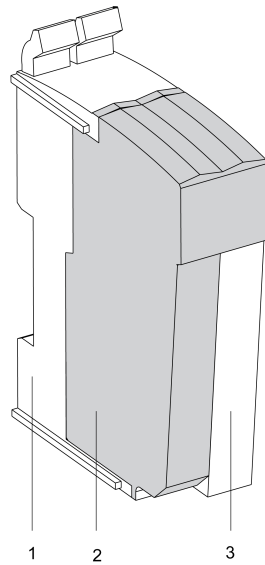
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDO6TBFS	TM5 Sicherheitsdigitalausgangsmodul	Rot

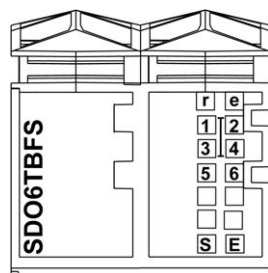
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

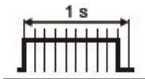
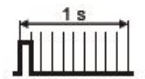

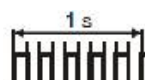
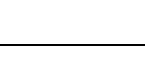
Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDO6TBFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 ... 6	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang. HINWEIS: Während des Startvorgangs sind die Kanal-LEDs konstant rot.
	Orange	Ein	Ausgang gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

▲ WARNUNG
<p>VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind. • Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden. • Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

TM5SDO6TBFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDO6TBFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

▲ GEFAHR
<p>BRANDGEFAHR</p> <p>Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.</p>

▲ WARNUNG
<p>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</p> <p>Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Allgemeine Kenndaten

Die Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDO6TBFS:

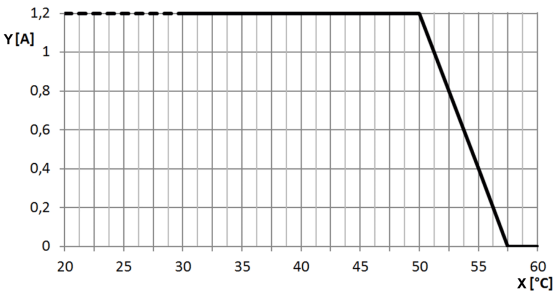
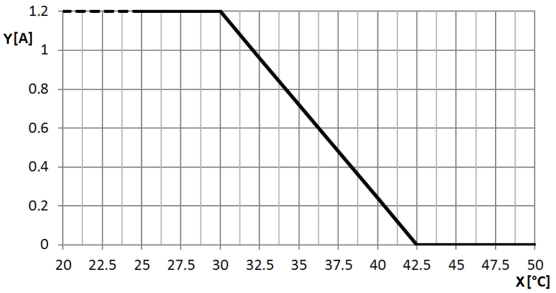
Allgemeine Kenndaten		
Versorgungsnennspannung	24 VDC	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Status-Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus 	
Diagnose	Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.	
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme	64 mA	

Allgemeine Kenndaten	
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme	58,3 mA
Zertifizierungen und Normen	Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit	1 ms
Minimale Zykluszeit	200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit	500 µs
Maximale E/A-Aktualisierungszeit	1800 µs
ID-Code für die Firmwareaktualisierung	47125 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDO6TBFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F) Derating - waagrecht:  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts: <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: +2,5 °C (+4.5 °F) • TM5SD000 nach rechts: +0 °C (0+ °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F)
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +40 °C (+32 bis 104 °F) Derating - senkrecht:  x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

Lager- und Transportbedingungen

In der Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDO6TBFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Digitalausgänge

In der Tabelle werden die Kenndaten der Digitalausgänge des Moduls TM5SDO6TBFS aufgeführt:

Digitalausgang	
Anzahl der Ausgangskanäle	6
Bemessungsspannung	24 VDC
Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom	0,2 A
Gesamtnennstrom	1,2 A
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss Integrierter Schutz zum Schalten induktiver Lasten: Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> FET, 2x n-schaltend, Typ B1 Ausgangspegel rücklesbar
Schaltspannung	Modulversorgung abzüglich Restspannung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit parametrierbarer Verzögerung
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 100 µA
Restspannung	< 800 mV bei Nennstrom
Kurzschlussspitzenstrom	Max. 10 A
Taktimpulslänge	Maximal 10 µs
Re-Armierung nach Überlast oder Kurzschlusserkennung	ReleaseOutput0x von 0 bis 1 einstellen. Dann wird der Ausgang nach einer positiven Flanke am SafeDigitalOutput0x-Kanal hoch sein.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	Max. 45 VDC
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ⁽¹⁾	Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit	1 s

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Sicherheitspezifische Kenndaten

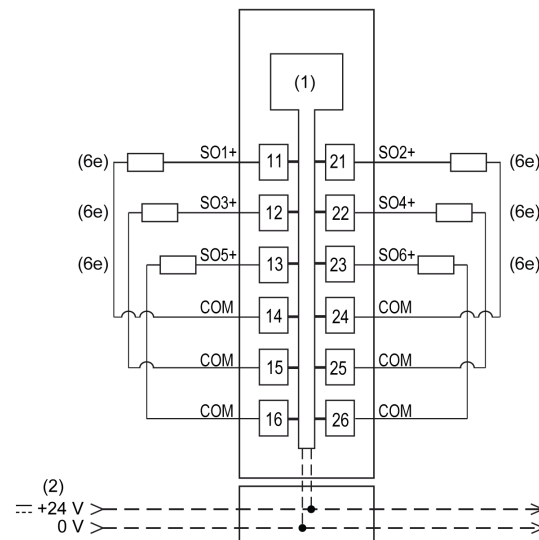
Die Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDO6TBFS:

Kriterium	Kennwert in DisableOSSD = Nein	Kennwert in DisableOSSD = Ja
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	PL e	PL d
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	CAT 4	CAT 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3	SIL 2
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3	SIL 2
PFH	< $1 \cdot 10^{-10}$	
PFD	<ul style="list-style-type: none"> < $1 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren < $2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 	
PT	20 Jahre	
DC	>94%	> 60%
SFF	> 90 %	> 60%
MTTFd	2500 Jahre	
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre	

Verdrahtung des Moduls TM5SDO6TBFS

Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDO6TBFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert

6e Aktor 24 VDC

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Digitale TM5/TM7-Sicherheitskombimodule

Inhalt dieses Abschnitts

Sicherheitsmodul TM5SDM4DTRFS - 2DI/2DO, 48 VAC/6 A, 24 VDC/6 A.....	167
Sicherheitsmodul TM5SDM8TBFSm 6DI/2DO, 24 VDC	178
TM7SDM12DTFS Safety Modul 8DI 4DO 24 VDC	189

Sicherheitsmodul TM5SDM4DTRFS - 2DI/2DO, 48 VAC/6 A, 24 VDC/6 A

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung des Moduls TM5SDM4DTRFS 167
 TM5SDM4DTRFS - Kenndaten 170
 Verdrahtung des Moduls TM5SDM4DTRFS 177

Beschreibung des Moduls TM5SDM4DTRFS

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Digitales gemischtes Sicherheitsmodul TM5SDM4DTRFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	2 Sicherheitseingänge
Eingangstyp	Sicherheitsbezogene Eingänge und konfigurierbarer Eingangsfiler
Anzahl der Ausgänge	2 Sicherheitsbezogene Relaisausgänge
Ausgangstyp	Taktausgänge und sicherheitsbezogene Relaisausgänge
Nennspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

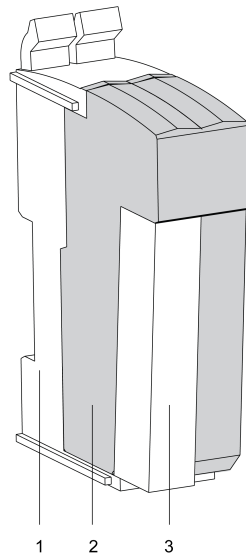
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

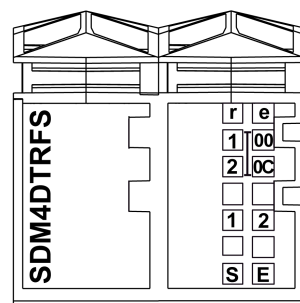
Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDM4DTRFS	TM5 Digitales gemischtes Sicherheitsmodul	Rot

Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot
<p>HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.</p>			

Status-LEDs

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDM4DTRFS:



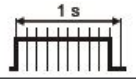
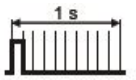
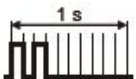

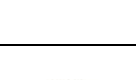
In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinker	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinker	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinker	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinker: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
			Grün
OO			Offen - offen: 2-Kanalüberprüfung an den Kanälen 1 und 2. HINWEIS: Anzeige von Fehlern in der Zweikanalüberprüfung durch die individuellen Kanal-LEDs
	Rot	Ein	Zeigt einen Fehler bei der Kanalüberprüfung an.
	Grün	Ein	Auswertungskanal gesetzt
OC			Offen - geschlossen: 2-Kanalprüfung an den Kanälen 1 und 2. HINWEIS: Anzeige von Fehlern in der Zweikanalüberprüfung durch die individuellen Kanal-LEDs
	Rot	Ein	Zeigt einen Fehler bei der Kanalüberprüfung an.
	Grün	Ein	Auswertungskanal gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang an. HINWEIS: Während des Startvorgangs sind die Kanal-LEDs konstant rot.
			Orange

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

▲ **WARNUNG**

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDM4DTRFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDM4DTRFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (6 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm² (AWG 16) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDM4DTRFS:

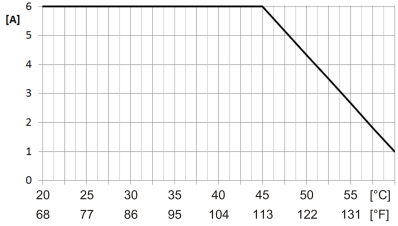
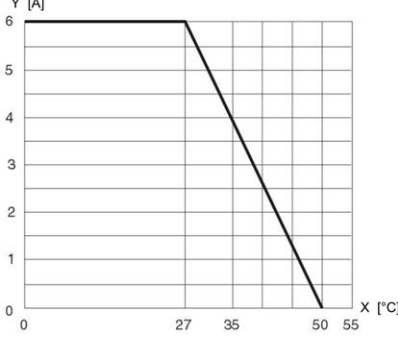
Allgemeine Kenndaten		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus
Diagnose	Modul Run / aufgefundener Fehler	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Eingänge	angezeigt durch Status LED
	Ausgänge	angezeigt durch Status LED und Software Status (Status festgestellter Ausgangsfehler)
Potenzialtrennung ⁽¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	Siehe Hinweis.
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		52 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		47,9 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		1 ms
Minimale Zykluszeit		200 µs

Allgemeine Kenndaten	
Maximale E/A-Aktualisierungszeit für Eingangskanäle	2150 μ s + Filterzeit Filterzeit = <i>FilterOff</i> -Wert [μ s] + 5000 μ s (wenn <i>PulseMode</i> = Extern) <ul style="list-style-type: none"> • <i>FilterOff</i> = 0 μs und <i>PulseMode</i> intern: <i>MaxIOupdate</i>-Zeit = 2150 μs + 0 μs = 2150 μs • <i>FilterOff</i> = 240000 μs und <i>PulseMode</i> extern: <i>MaxIOupdate</i>-Zeit = 2150 μs + 240000 μs + 5000 μs = 247150 μs Weitere Informationen zu den Parametern <i>FilterOff</i> und <i>PulseMode</i> finden Sie in der Online-Hilfe von <i>EcoStruxure Machine Expert Safety – Sicherheitsmodule - Referenzhandbuch</i> .
Maximale E/A-Aktualisierungszeit für Ausgangskanäle	1000 μ s + 50 ms
Minimale E/A-Aktualisierungszeit	500 μ s
ID-Code für die Firmwareaktualisierung	42916 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDM4DTRFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F) Derating - waagrecht  <p>x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A]</p> <p>HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: +0 °C (+0 °F) • TM5SD000 nach rechts: +2,5 °C (+4.5 °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +2,5 °C (+4.5 °F)
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +45 °C (+32 bis 113 °F) Derating - senkrecht  <p>x-Achse: Umgebungstemperatur [°C] y-Achse: Ausgangsstrom [A]</p> <p>HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.</p>
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDM4DTRFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Merkmale der sicherheitsbezogenen Digitaleingänge

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der sicherheitstechnischen Digitaleingänge des Moduls TM5SDM4DTRFS:

Digitaleingang		
Anzahl Eingangskanäle		2
Bemessungsspannung		24 VDC
EingangsfILTER	Hardware	≤150 µs
	Software	Standard: 0 ms, konfigurierbar zwischen 0 und 500 ms
Eingangsschaltkreis		Sink
Eingangsspannungsbereich		20,4 bis 28,8 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC		Maximal 4,59 mA
Eingangswiderstand		Min. 5,23 kΩ
AUS (Schaltschwelle niedrig)		<5 VDC
EIN (Schaltschwelle hoch)		>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾		Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit		100 ms

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls)

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls) des Moduls TM5SDM4DTRFS:

Digitaltaktausgang	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	24 VDC (-15 % / +20 %); E/A-Spannungsversorgung abzüglich Restspannung
Restspannung	0,3 VDC
Ausgangsnennstrom	50 mA
Gesamtstrom	100 mA

Digitaltaktausgang	
Ausgangsschutz	Deaktivierung individueller Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.
Kurzschlussstrom	1,4 A _{eff}
Kurzschlussstromspitzenstrom	25 A für 5 ms
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Maximale Kabellänge zwischen Impulsausgang und Eingang	<ul style="list-style-type: none"> • maximal 60 m / 196,85 ft (ungeschirmt) • maximal 400 m / 1312,34 ft (geschirmt)

Kenndaten der Relaisausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Relaisausgänge des Moduls TM5SDM4DTRFS:

Relaisausgang	
Schaltspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 48 VAC
Schaltstrombereich	5 mA bis 6 A
Verweildauer im Relais	Max. 50 ms
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Arbeitskontakt • Interne High- und Low-Side-Ansteuerung
Spulenspannung	24 VDC (-15 % / +20 %)
Kurzschlusschutz	Ja, 1000 A (mit speziellem Kurzschluss-/Überlastschutz)
Kontaktwiderstand (ohne Klemmenleiste)	20 mΩ
Maximales Schaltvermögen	AC1 48 VAC / 6 A
	AC15 48 VAC / 3 A
	DC1 24 VDC / 6 A
	DC13 24 VDC / 5 A / 0,1 Hz
Kontaktlebensdauer	<p>x-Achse: Schaltstrom (A) y-Achse: Schaltzyklus x 1000</p>
Eingangsspitzenstrom	30 A für 20 ms
Die Ausgänge müssen mit einer externen Sicherung gegen Überlast und Kurzschluss gesichert sein.	Externe Sicherung gL/gG 6 A (träge Sicherung), LS-Automat C Merkmal 1,6 A
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	300 VAC gemäß EN 50178
Isolationsspannung zwischen Kanal und Kanal	48 VAC

Sicherheitsspezifische Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDM4DTRFS:

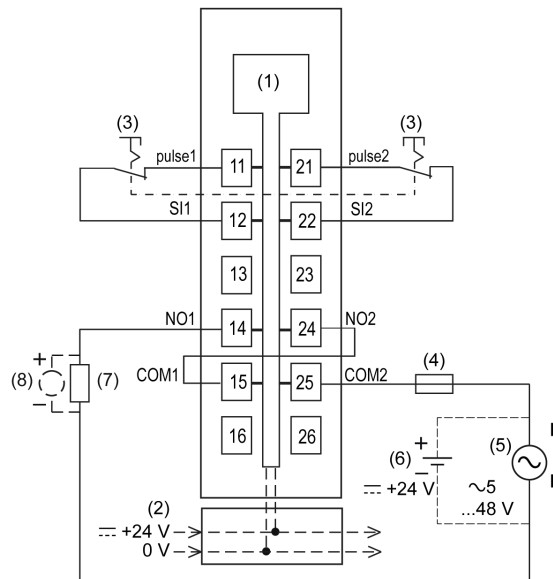
Kriterium	Kennwert für Eingangskanäle	Kennwert für Relaiskanal
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e	
Kategorie gemäß EN ISO 13849	<ul style="list-style-type: none"> KAT 3 für die Verwendung von Kanälen mit einem Eingang KAT 4 für die Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 und SI2) oder mehr 	<ul style="list-style-type: none"> KAT 2 für die Einzelverwendung der Relaiskanäle KAT 4 für die Verwendung von beiden Relaiskanälen in Reihenschaltung
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3	
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3	
PFH	$< 1 \cdot 10^{-10}$	kann vernachlässigt werden
PFD	<ul style="list-style-type: none"> $< 1 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren $< 2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 	
PT	20 Jahre	
MTTFd	2500 Jahre	
DC	>94%	-
SFF	> 90 %	-
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre	
<ul style="list-style-type: none"> B10d bei DC1 6 A 24 VDC 	nicht anwendbar	780.000 Zyklen
<ul style="list-style-type: none"> B10d bei AC1 6 A 48 VAC 		780.000 Zyklen
<ul style="list-style-type: none"> B10d bei AC1 3 A 48 VAC 		1.960.000 Zyklen
<ul style="list-style-type: none"> B10d bei DC13 5 A 24 VDC 		780.000 Zyklen

HINWEIS: Die B10d-Werte und der DC-Wert von 99 % gelten nur, wenn das Relais mindestens einmal im Jahr aktiviert wird.

Verdrahtung des Moduls TM5SDM4DTRFS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDM4DTRFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert

3 2-Draht-Sensor

4 Externe Sicherung mit einer geeigneten Bemessung für die Last und deren Eigenschaften, max. 6 A

5 Externe Spannungsversorgung, 5...48 VAC

6 Externe Spannungsversorgung, 24 VDC

7 Aktor, 2-Draht, Last

8 Schutz vor induktiver Last

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Verwenden Sie die Taktausgänge nur für den vorgesehenen Zweck, und zwar als Verbindung zu Moduleingängen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Sicherheitsmodul TM5SDM8TBFSm 6DI/2DO, 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

TM5SDM8TBFS - Beschreibung	178
TM5SDM8TBFS - Kenndaten.....	181
Verdrahtung des Moduls TM5SDM8TBFS.....	187

TM5SDM8TBFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Digitales gemischtes Sicherheitsmodul TM5SDM8TBFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	6 redundante sicherheitstechnische Digitaleingänge
Eingangsfiler	Konfigurierbarer Eingangsfiler, 0 bis 500 ms
Eingangsschaltkreis	Sink (Strom ziehend)
Anzahl der Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Taktausgänge (Impuls) • 2 digitale FET-Sicherheitsausgänge mit Stromüberwachung
Bemessungsspannung	24 VDC
Modulversorgung	1 Modulversorgung

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie die Geräte nur in Umgebungen, die keine gefährliche Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

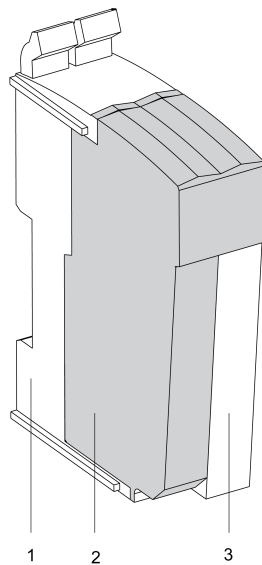
EXPLOSIONSGEFAHR

Dieses Gerät darf ausschließlich an nicht explosionsgefährdeten Standorten installiert und betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

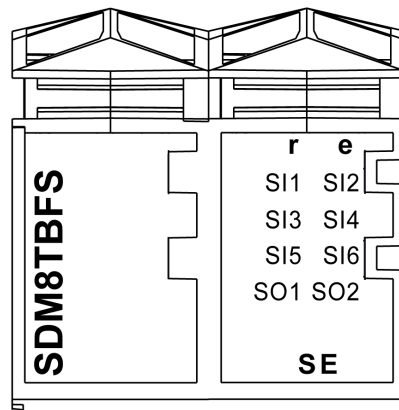
Num-mer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDM8TBFS	TM5 Digitales gemischtes Sicherheitsmodul	Rot

Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Num-mer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitssbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB5F-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 16-polig, sicherheitscodiert	Rot
<p>HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitssbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitssbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB5FFS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 270.</p>			

Status-LEDs

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDM8TBFS:

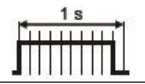
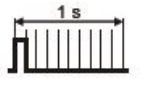
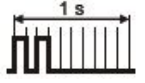
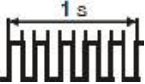



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinker	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinker	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinker	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinker: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SI1 ... SI6	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
		Blinken	Festgestellter Fehler in 2-Kanal-Überprüfung (synchrones Blinken der zwei betroffenen Kanäle)
		Grün	Ein

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SO1 SO2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
		Orange	Ein

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein		Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG
<p>VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind. • Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden. • Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

TM5SDM8TBFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDM8TBFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDM8TBFS:

Allgemeine Merkmale		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> E/A-Funktionen pro Kanal Betriebszustand Modulstatus
Diagnose	Modul Run / aufgefundener Fehler	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Eingänge	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Ausgänge	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		50 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		58,3 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		1 ms
Minimale Zykluszeit		200 µs
Maximale E/A-Aktualisierungszeit für Eingangskanäle		2150 µs + Filterzeit Filterzeit = <i>FilterOff</i> -Wert [µs] + 5000 µs (wenn <i>PulseMode</i> = Extern) <ul style="list-style-type: none"> <i>FilterOff</i> = 0 µs und <i>PulseMode</i> intern: <i>MaxIOupdate</i>-Zeit = 2150 µs + 0 µs = 2150 µs <i>FilterOff</i> = 240000 µs und <i>PulseMode</i> extern: <i>MaxIOupdate</i>-Zeit = 2150 µs + 240000 µs + 5000 µs = 247150 µs Weitere Informationen zu den Parametern <i>FilterOff</i> und <i>PulseMode</i> finden Sie in der Online-Hilfe von <i>EcoStruxure Machine Expert Safety – Sicherheitsmodule - Referenzhandbuch</i> .
Maximale E/A-Aktualisierungszeit für Ausgangskanäle		1800 µs

Allgemeine Merkmale	
Minimale E/A-Aktualisierungszeit	500 µs
ID-Code für die Firmwareaktualisierung	48549 dez.

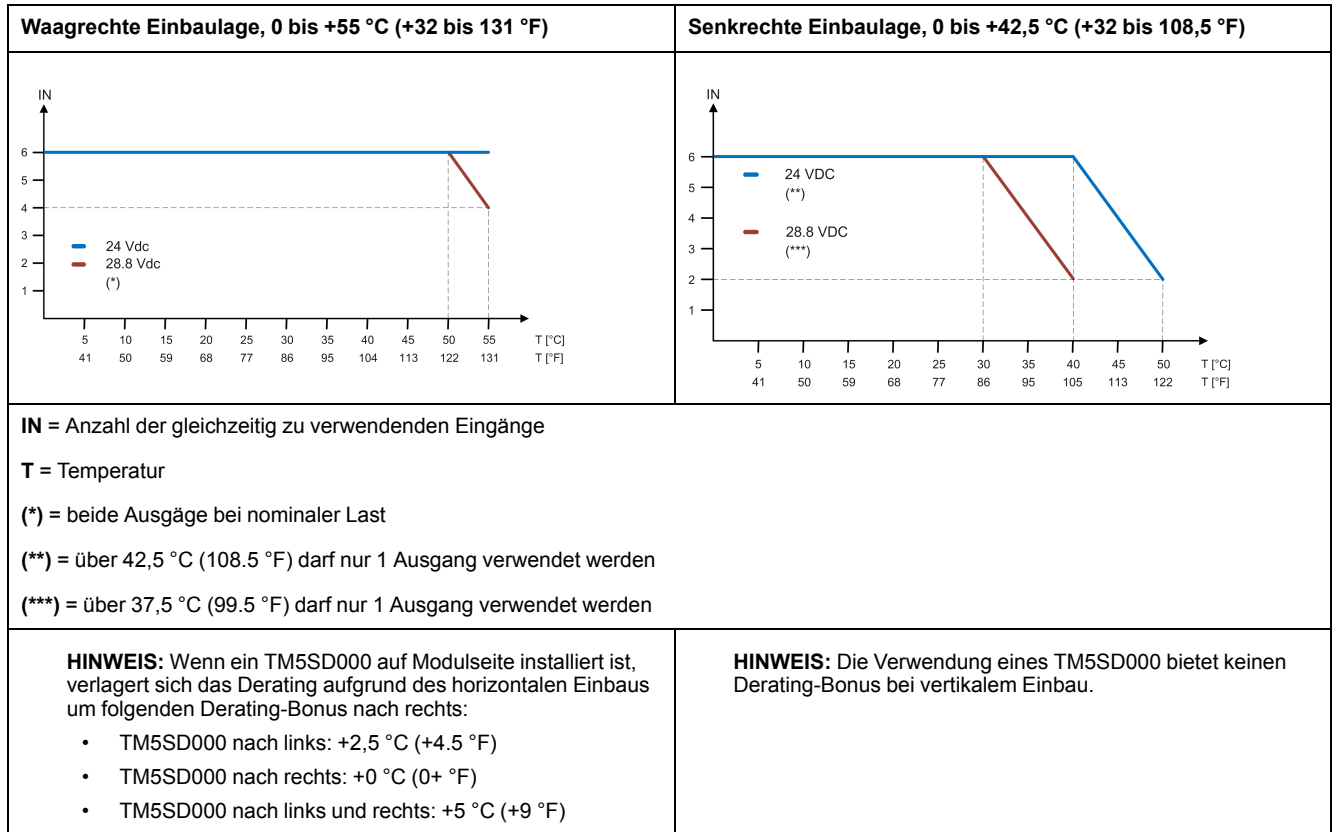
HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDM8TBFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage	Waagrecht oder senkrecht	
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +42,5 °C (+32 bis 108,5 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart	IP20	

¹ Derating in Verhältnis zur Betriebstemperatur und Einbaulage



Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDM8TBFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Modulversorgung

Die folgende Tabelle enthält die Modulversorgungsmerkmale des Moduls TM5SDM8TBFS:

Modulversorgung	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Bemessungsspannung	24 VDC
Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC

Merkmale der sicherheitstechnischen Digitaleingänge

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der sicherheitstechnischen Digitaleingänge des Moduls TM5SDM8TBFS:

Digitaleingang	
Anzahl Eingangskanäle	6
Bemessungsspannung	24 VDC

Digitaleingang		
Eingangsfiler	Hardware	≤150 µs
	Software	Standard: 0 ms, konfigurierbar 0 bis 500 ms
Eingangsschaltkreis		Sink
Eingangsspannungsbereich		20,4 bis 28,8 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC		Maximal 3,28 mA
Eingangswiderstand		Min. 7,33 kΩ
AUS (Schaltschwelle niedrig)		<5 VDC
EIN (Schaltschwelle hoch)		>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾		Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit		100 ms

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls)

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls) des Moduls TM5SDM8TBFS:

Digitaltestausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	Modulversorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	20 mA
Gesamtstrom	120 mA
Ausgangsschutz	Deaktivierung individueller Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss
Kurzschluss Spitzenstrom	25 A für 15 µs
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Restspannung	3 VDC
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Maximale Kabellänge zwischen Impulsausgang und Eingang	<ul style="list-style-type: none"> • maximal 60 m / 196,85 ft (ungeschirmt) • maximal 400 m / 1312,34 ft (geschirmt)

Merkmale der sicherheitstechnischen FET-Digitalausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der sicherheitstechnischen FET-Digitalausgänge des Moduls TM5SDM8TBFS:

Digitalausgang	
Anzahl Ausgangskanäle	2
Ausführung	FET, 2x n-schaltend, Typ B1, Ausgangspegel ist ablesbar
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Gesamtstrom	1 A
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Thermische Abschaltung bei Kurzschluss • Integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten: Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	Max. 45 VDC
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Kurzschlussspitzenstrom	≤ 12 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 500 µA
Restspannung	≤ 300 mVDC
Schaltspannung	Modulversorgung abzüglich Restspannung
Maximale Schaltfrequenz	1000 Hz
Taktimpulslänge	Maximal 500 µs
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit	1 s

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Sicherheitsspezifische Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDM8TBFS:

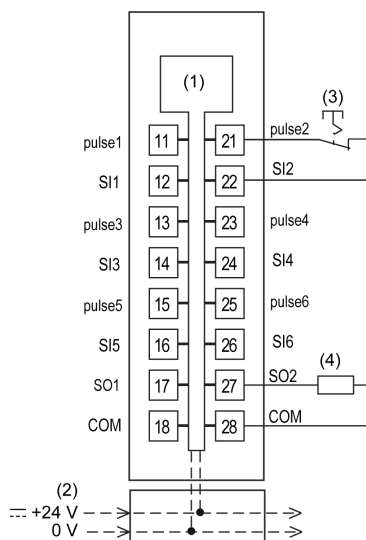
Kriterium	Kennwert für Eingangskanäle	Kennwert in DisableOSSD = Nein	Kennwert in DisableOSSD = Ja-ATTENTION
Max. Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	PL e		PL d
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	<ul style="list-style-type: none"> • KAT 3 für die Verwendung von Kanälen mit einem Eingang • KAT 4 für die Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 und SI2) oder mehr 	CAT 4	CAT 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3		SIL 2

Kriterium	Kennwert für Eingangskanäle	Kennwert in DisableOSSD = Nein	Kennwert in DisableOSSD = Ja-ATTENTION
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3		SIL 2
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61511	SIL 3		SIL 2
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰		
PFD	<ul style="list-style-type: none"> < 1*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren < 2*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 		
PT	20 Jahre		
DC	> 94 % (Eingang verwendet mit Paar)	>94%	> 60%
SFF	> 90% (Eingang verwendet mit Paar)	> 90 %	> 60%
MTTFd	2500 Jahre		
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre		

Verdrahtung des Moduls TM5SDM8TBFS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDM8TBFS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert

3 2-Draht-Sensor

4 Aktor 24 VDC

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorennetzteil ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM7SDM12DTFS Safety Modul 8DI 4DO 24 VDC

Inhalt dieses Kapitels

TM7SDM12DTFS - Beschreibung 189
 TM7SDM12DTFS - Kenndaten..... 193
 TM7SDM12DTFS-Verdrahtung 198

TM7SDM12DTFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Digitales gemischtes Sicherheitsmodul TM7SDM12DTFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl Eingänge	8
Eingangstyp	Sicherheitsbezogene Digitaleingänge und konfigurierbarer Eingangsfiler
Eingangsschaltkreis	Sink (Strom ziehend)
Anzahl der Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> • 8 Taktausgänge (Impuls) • 4 sicherheitsbezogene FET-Digitalausgänge
Nennspannung	24 VDC

⚠ GEFAHR

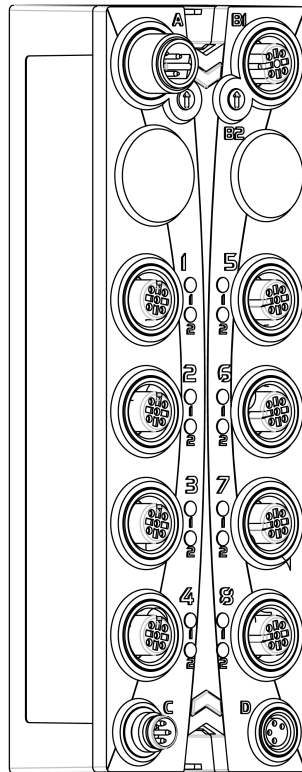
EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät darf ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppe A, B, C und D oder in Bereichen der ATEX-Gruppe II, Zone 2 verwendet werden. Hierbei sind alle geltenden lokalen und/oder nationalen Vorschriften zu beachten.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit den Spezifikationen für Gefahrenbereiche beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie ein Gerät nur an oder trennen dieses, wenn Sie zuvor die Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Diese Abbildung zeigt das Modul TM7SDM12DTFS:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

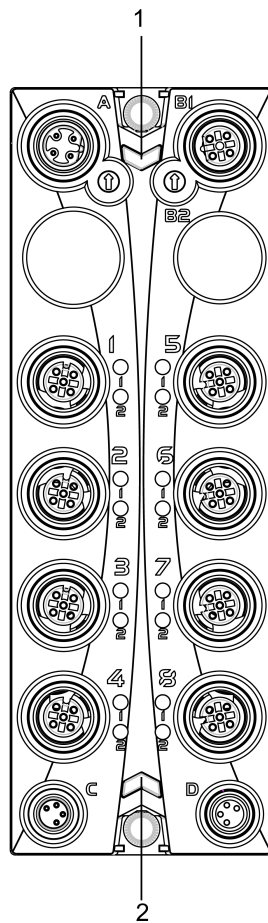
Modellnummer	Beschreibung	Farbe
TM7SDM12DTFS	TM7 Digitales gemischtes Sicherheitsmodul	Rot

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter:

- TM7 Physische Beschreibung, Seite 40,
- TM7 Bausteinerdung (siehe PacDrive Flexibles TM5 / TM7-System, Systemplanungs- und installationshandbuch),
- TM7 Installationsrichtlinien (siehe Modicon TM7, Digitale E/A-Bausteine, Hardwarehandbuch).

Status-LEDs

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs:



1 Status-LEDs **r** und **e**: Links grün **r**, rechts rot **e**

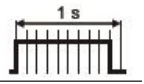
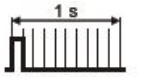
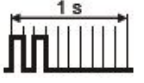
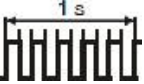
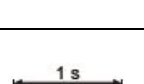
2 Status-LEDs **S** und **E**: links rot **S**, rechts rot **E**

In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung	
1- 1 1- 2 2- 1 2- 2 5- 1 5- 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.	
6- 1 6- 2		Blinken	Festgestellter Fehler in 2-Kanal-Überprüfung (synchrones Blinken der zwei betroffenen Kanäle)	
		Grün	Ein	Eingang gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
4- 1 4- 2 8- 1 8- 2	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Ausgang oder die Verwendung eines Sicherheitsausgangs als einen Nicht-Sicherheitsausgang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
		Orange	Ein

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein		Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG
<p>VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind. • Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden. • Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

TM7SDM12DTFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM7SDM12DTFS beschrieben. Siehe auch Umgebungsspezifische Kenndaten (siehe PacDrive Flexibles TM5 / TM7-System, Systemplanungs- und installationshandbuch).

⚠️ GEFAHR
<p>BRANDGEFAHR</p> <p>Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.</p>

⚠️ WARNUNG
<p>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</p> <p>Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM7SDM12DTFS:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Status-Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus

Allgemeine Kenndaten		
Diagnose	Modul Run / aufgefundener Fehler	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Eingänge	angezeigt durch Status LED
	Ausgänge	angezeigt durch Status LED und Software Status (Status festgestellter Ausgangsfehler)
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		160 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		75 mA
Anschlusstechnik	Ein-/Ausgänge	M12, A-codiert
	Modulversorgung	M8 4-polig
	TM5-Verbindung	M12 B-codiert
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		1 ms
Minimale Zykluszeit		200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit		500 µs
Minimale sicherheitsbezogene Antwortzeit		6 ms
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		42918 dez.

HINWEIS ¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 5 VAC effektiv zwischen der vom TM5-TM7-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM7SDM12DTFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage	Waagrecht oder senkrecht	
Betriebstemperatur	0 bis 60°C (+32 bis 140°F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 ° C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutz	IP67	

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM7SDM12DTFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Mechanische Eigenschaften

Die folgende Tabelle enthält die mechanischen Eigenschaften des Moduls TM7SDM12DTFS:

Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen (B x H x T)		53 x 155 x 42 mm
Gewicht		350 g (12.32 oz.)
Drehmoment für Anschlüsse	M8	Maximal 0,4 Nm (0.29 lbf ft)
	M12	Maximal 0,6 Nm (0.44 lbf ft)

Kenndaten der Modulversorgung

Die folgende Tabelle enthält die Modulversorgungsmerkmale des Moduls TM7SDM12DTFS:

Modulversorgung	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Bemessungsspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC

Digitale Eingangskennndaten

Die folgende Tabelle enthält die Digitaleingangsmerkmale des Moduls TM7SDM12DTFS:

Digitaleingang		
Anzahl Eingangskanäle		8
Bemessungsspannung		24 VDC
Eingangskennndaten gemäß EN 61131-2		Typ 1
Eingangsfiler	Hardware	≤ 150 µs
	Software	zwischen 0 und 500 ms konfigurierbar
Eingangsschaltkreis		Sink
Eingangsspannung		20,4 bis 28,8 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC		Maximal 4,59 mA
Eingangswiderstand		Min. 5,23 kΩ
Schaltschwellen	low	<5 VDC
	höherwertig	>15 VDC

Digitaleingang	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit	200 ms

HINWEIS ¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 5 VAC effektiv zwischen der vom TM5-TM7-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten der Digitalausgänge

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls) des Moduls TM7SDM12DTFS:

Digitalausgänge	
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	2 A
Gesamtstrom	5 A
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivierung individueller Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss • Integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten: Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.
Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> • FET, 2x n-schaltend, Typ B • Ausgangspegel rücklesbar
Schaltspannung	Modulversorgung abzüglich Restspannung
Maximale Schaltfrequenz	1000 Hz
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	100 µA
Restspannung	≤ 700 mVDC
Kurzschlussspitzenstrom	Max. 40 A < 1 ms
Ausgangsspitzenstrom	2,5 A (Effektivstrom ≤ 2,0 A)
Taktimpulslänge	Max. 1 ms
Re-Armierung nach Überlast oder Kurzschlusserkennung	ReleaseOutput0x von 0 bis 1 einstellen. Dann wird der Ausgang nach einer positiven Flanke am SafeDigitalOutput0x-Kanal hoch sein.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	Max. 45 VDC
Maximale kapazitive Last	100 nF
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit	1 s
Mindestlast	12 mA

HINWEIS ¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 5 VAC effektiv zwischen der vom TM5-TM7-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das

mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Kenndaten des Digitaltestausgangs (Impuls)

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Digitaltaktausgangs (Impuls) des Moduls TM7SDM12DTFS:

Digitaltaktausgang	
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	<ul style="list-style-type: none"> • 20,4 bis 28,8 VDC • Entspricht der Modulversorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	50 mA
Gesamtstrom	400 mA
Ausgangsschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivierung individueller Kanäle bei Kurzschluss der Spannungsversorgung • Thermische Begrenzung durch PTC Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.
Kurzschlussstrom	1,4 A _{eff}
Kurzschlussspitzenstrom	25 A für 5 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung
Restspannung	0,3 VDC
Maximale Kabellänge zwischen Impulsausgang und Eingang	<ul style="list-style-type: none"> • maximal 60 m / 196,85 ft (ungeschirmt) • maximal 400 m / 1312,34 ft (geschirmt)

Sicherheitspezifische Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM7SDM12DTFS:

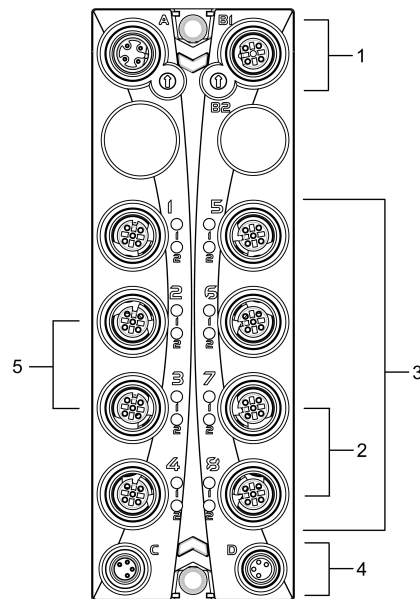
Kriterium	Merkmale	
	Sicherheitstechnischer Digitaleingang	Sicherer Digitalausgang
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849	PL e	
Kategorie gemäß EN ISO 13849	<ul style="list-style-type: none"> • KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle • KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 und SI2) oder mehr 	CAT 4
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3	
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3	
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰	

Kriterium	Merkmale	
	Sicherheitstechnischer Digitaleingang	Sicherer Digitalausgang
PFD	<ul style="list-style-type: none"> < 1*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren < 2*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren 	
PT	20 Jahre	
DC	> 94 % (Eingang verwendet mit Paar)	> 94 % (DisableOSSD=No) > 60 % (DisableOSSD=Yes-ATTENTION)
SFF	> 90% (Eingang verwendet mit Paar)	> 90% (DisableOSSD=No) > 60 % (DisableOSSD=Yes-ATTENTION)
MTTFd	2500 Jahre	
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre	

TM7SDM12DTFS-Verdrahtung

Anschlusselemente

Die nachstehende Abbildung zeigt die Anschlusselemente für TM7SDM12DTFS:

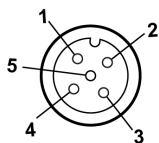


Nummer	Bedeutung
1	TM5-Verbindung: <ul style="list-style-type: none"> 2xM12 (4-polig) Anschluss A: Eingang Anschluss B1: Ausgang
2	SO4 ist an den Anschlüssen 7 und 8 verfügbar (physische Verbindung)
3	Digitale Ein-/Ausgänge 8 x M12 (5-polig)
4	24-VDC-Modulversorgung: <ul style="list-style-type: none"> 2 x M8 (4-polig) Anschluss C: Versorgungszufuhr Anschluss D: Routing
5	SI4 ist an den Anschlüssen 2 und 3 verfügbar (physische Verbindung)

Anschlussbelegung

Die Belegung der Leistungs- und Kommunikationsanschlüsse (A, B, C und D) wird unter TM7 - Physische Beschreibung, Seite 42 ausgewiesen.

In der folgenden Tabelle wird die Anschlussbelegung für das TM7SDM12DTFS angegeben:



- 1 Takt (Impuls) x (Eingänge) oder COM (Ausgänge)
- 2 SI x (sichere Eingänge) oder SO x (sichere Ausgänge)
- 3 COM
- 4 SI y (sichere Eingänge) oder SO y (sichere Ausgänge)
- 5 Takt (Impuls) y (Eingänge) oder COM (Ausgänge)

In der folgenden Tabelle werden die Anschlussbelegungen für die Eingänge des TM7SDM12DTFS (N.C. = No Connection / Nicht angeschlossen) beschrieben:

Anschlussbuchse	Pin1	Pin2	Pin3	Pin4	Pin5
1 (IN)	Takt (Impuls) 1	SI 1	COM	SI 2	Takt (Impuls) 2
2 (IN)	Takt (Impuls) 3	SI 3	COM	SI 4	Takt (Impuls) 4
3 (IN)	N.C.	N.C.	COM	SI 4	Takt (Impuls) 4
5 (IN)	Takt (Impuls) 5	SI 5	COM	SI 6	Takt (Impuls) 6
6 (IN)	Takt (Impuls) 7	SI 7	COM	SI 8	Takt (Impuls) 8

In der folgenden Tabelle werden die Anschlussbelegungen für die Ausgänge des TM7SDM12DTFS (N.C. = No Connection / Nicht angeschlossen) beschrieben:

Anschlussbuchse	Pin1	Pin2	Pin3	Pin4	Pin5
4 (OUT)	COM	SO 1	COM	SO 2	COM
7 (OUT)	COM	N.C.	COM	SO 4	COM
8 (OUT)	COM	SO 3	COM	SO 4	COM

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS**

Verwenden Sie die Taktausgänge nur für den vorgesehenen Zweck, und zwar als Verbindung zu Moduleingängen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Ein Kurzschluss zwischen den zwei Kanälen eines Anschlusses kann gemäß ISO 13849-1 nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wurde für beide Kanäle eines Anschlusses eine Funktion zur Fehlerbehandlung, Seite 49 integriert. Sofern auf einem Kanal ein Fehler erkannt wird, werden beide Kanäle des Anschlusses abgeschaltet.

Ein vergleichbares Verhalten gilt für die Quittierung eines Fehlerzustands. Sobald der Fehlerzustand eines Kanals quittiert wird, wird auch der Fehlerzustand des anderen Kanals desselben Anschlusses quittiert.

Die Wiederanlaufsperrung hingegen ist für beide Kanäle unabhängig aktiv, sodass ein unbeabsichtigtes Einschalten eines Kanals abgesichert ist.

HINWEIS: SI 4 ist zur Vereinfachung der Verdrahtung an den beiden Anschlüssen 2 und 3 verfügbar. Damit kann SI 4 sowohl für einkanalige als auch für zweikanalige Sensoren verwendet werden. Die Anbindung zweier Sensoren über SI 4 an Anschluss 2 und SI 4 an Anschluss 3 ist nicht zulässig, da es sich hierbei um eine Parallelschaltung von zwei Sensoren auf einem Eingangskanal handeln würde.

▲ WARNUNG**PARALLELSCHALTUNG AUF EINEM EINGANGSKANAL**

Verbinden Sie nicht zwei unabhängige Eingänge mit SI 4 an Anschluss 2 und SI 4 an Anschluss 3.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: SO 4 ist zur Vereinfachung der Verdrahtung an den beiden Anschlüssen 7 und 8 verfügbar. Damit kann SO 4 sowohl für einkanalige als auch für zweikanalige Aktoren verwendet werden.

▲ WARNUNG**MANGELNDE KONFORMITÄT MIT IP 67**

- Statten Sie alle Steckverbinder ordnungsgemäß mit Kabeln oder Blindstopfen aus, und befestigen Sie diese mit den in diesem Dokument angegebenen Anzugsmomentwerten, um IP67-Konformität zu gewährleisten.
- Verbinden oder trennen Sie keine Kabel oder Blindstopfen in der Gegenwart von Wasser oder Feuchtigkeit.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Analoge TM5-Sicherheitseingangsmodule

Inhalt dieses Abschnitts

Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits	202
Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI Thermoelement J/K/N/S/R/C/ T	214

Sicherheitsmodul TM5SAI4AFS, 2x2AI, 4-20 mA, 24 Bits

Inhalt dieses Kapitels

TM5SAI4AFS - Beschreibung	202
TM5SAI4AFS - Kenndaten	205
Verdrahtung des Moduls TM5SAI4AFS	210

TM5SAI4AFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsanalogeingangsmodul TM5SAI4AFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	2 redundante sicherheitstechnische Analogeingänge
Eingangsfiler	Konfigurierbarer Eingangsfiler und Schaltgrenzwert
Eingangsbereich	<ul style="list-style-type: none"> • 4 bis 20 mA (gültiger Messbereich) • 0,5 bis 25 mA (Eingangsbereich <i>HW_LIMIT_MIN</i>, <i>HW_LIMIT_MAX</i>)
Auflösung Digitalwandler	24 Bits

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie die Geräte nur in Umgebungen, die keine gefährliche Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

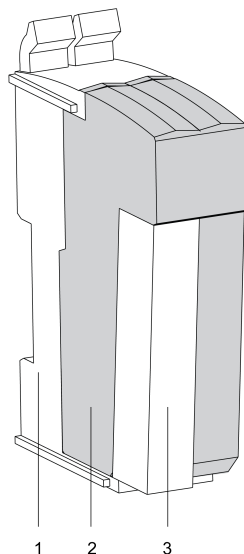
EXPLOSIONSGEFAHR

Dieses Gerät darf ausschließlich an nicht explosionsgefährdeten Standorten installiert und betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5SAI4AFS	TM5 Sicherheitsanalogeingangsmodul	Rot

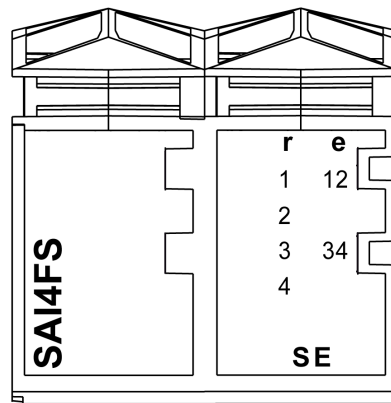
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB5F-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 16-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB5FFS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 270.

Status-LEDs

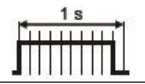
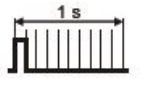
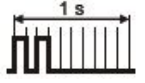
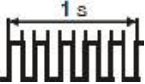

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SAI4AFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinker	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinker	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinker	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinker: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2 3 4	Aus		Kanal nicht verwendet
	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
		Blinken	Offener Stromkreis (Leerlauf) am entsprechenden Kanal
	Grün	Ein	Kanal wird verwendet und Signal OK
		Blinken	Kanal außerhalb der in EcoStruxure Machine Expert - Safety konfigurierten Grenzwerte
	12, 34	Aus	
Rot		Ein	Zeigt einen festgestellten Fehler an.
Grün		Ein	Signal am Kanalpaar OK

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein		Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SAI4AFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SAI4AFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SAI4AFS:

Allgemeine Merkmale		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> E/A-Funktionen pro Kanal Betriebszustand Modulstatus
Diagnose	Modul Run / aufgefundener Fehler	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Eingänge	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
Potenzialtrennung ⁽¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	Siehe Hinweis.
	Kanalpaar - Kanalpaar	Siehe Hinweis.
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		50 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		70,8 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		2000 µs
E/A-Aktualisierungszeit		500 µs (siehe auch die im Abschnitt Merkmale der sicherheitstechnischen Analogeingänge, Seite 208 beschriebene Informationssignalverarbeitungszeit des Moduls)
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		47285 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SAI4AFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +40 °C (+32 bis 104 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0,9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

¹ Derating im Verhältnis zur Betriebstemperatur und Einbaulage:

Einbau und Temperatur	Anzahl verwendbarer Signalpaare
Waagrechte Einbaulage bis zu 50 °C (122 °F)	2
Waagrechte Einbaulage bis zu 55 °C (131 °F)	1, mit einem zusätzlichen TM5SD000, siehe nachstehenden Gerahrenhinweis
Senkrechte Einbaulage bis zu 35 °C (95 °F)	2
Senkrechte Einbaulage von 35 bis 40 °C (95 bis 104 °F)	1, mit einem zusätzlichen TM5SD000, siehe nachstehenden Gerahrenhinweis

HINWEIS

ÜBERHITZUNG

Ab 50 °C (122 °F) bei senkrechter Einbaulage bzw. ab 35 °C (95 °F) bei waagrechter Einbaulage müssen Sie (rechts oder links) neben dem Modul TM5SAI4AFS ein TM5SD000 einfügen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SAI4AFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

Sensorversorgungsmerkmale

Die folgende Tabelle enthält die Sensorversorgungsmerkmale des Moduls TM5SAI4AFS

Sensorversorgungsmerkmale		
Bemessungsspannung		29 VDC \pm 5%
Ausgangsnennstrom		maximal 60 mA pro Kanal
Kurzschlussschutz		Ja, kontinuierlich
Potenzialtrennung ¹⁾	Sensorversorgung - Kanal	Nein
	Sensorversorgung - Sensorversorgung	Siehe Hinweis.
Verhalten bei Kurzschluss		Spannungszufuhr getrennt

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Merkmale der sicherheitstechnischen Analogeingänge

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der sicherheitstechnischen Analogeingänge des Moduls TM5SAI4AFS:

Analogeingang		
Anzahl Eingangskanäle		2 x 2 analoge Sicherheitseingänge, galvanisch getrennte Kanäle
Eingangsbereich		<ul style="list-style-type: none"> 4 bis 20 mA (gültiger Messbereich) 0,5 bis 25 mA (Eingangsbereich)
Eingangstyp		Differenzialeingang
Auflösung Digitalwandler		24-Bit
Konvertierungszeit		Siehe folgende Tabelle
Ausgangsformat		Doppelwort Integerwert
Lastimpedanz		230 Ω bis 420 Ω Produktversion ab PV:01: 185 bis 245 Ω
Eingangsschutz		Schutz gegen externe Spannungsversorgungen und Überstrom
Erkennung einer offenen Leitung		Ja, unter Verwendung von Software
Zugelassenes Eingangssignal		Maximal 30,5 V
Eingangssignaltoleranzen	Signalinterferenz	Maximal 0,5 % des Messwerts
	Signalverstärkung	Maximal 220 μ A/ms
	Signalfrequenz	Maximal 100 Hz
Umwandlungsverfahren		Sigma Delta
Max. erkannter Fehler bei 25 °C (77 °F): Verstärkung	0,5 bis < 4 mA	< 0,3 % ⁽²⁾
	4 bis 25 mA	< 0,08 % ⁽²⁾
Max. erkannter Fehler bei 25 °C (77 °F): Offset	0,5 bis < 4 mA	< 2 μ A
	4 bis 25 mA	< 6,3 μ A

Analogeingang		
Gleichtaktunterdrückung	DC	> 70 dB
	50 Hz	> 70 dB
Gleichtaktbereich		Zwischen den Eingängen ±50 V
Nicht-Linearität		< 0,003 %
Auflösung		1 µA/LSB
Überlasterkennung		Ja, unter Verwendung von Software
Maximaler Verstärkungsdrift	0,5 bis < 4 mA	< 1,225 µA / 1 °C (1,8 °F)
	4 bis 25 mA	< 1,225 µA / 1 °C (1,8 °F)
Maximaler Offset-Drift	0,5 bis < 4 mA	< 0,735 µA / 1 °C (1,8 °F)
	4 bis 25 mA	< 0,735 µA / 1 °C (1,8 °F)
Isolierung ⁽¹⁾	Kanal und Bus	Siehe Hinweis.
	zur Masse	Siehe Hinweis.
	Kanalpaar und Kanalpaar	Siehe Hinweis.
Sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal	CAT 3	0,75 % ³⁾
	CAT 4	2,00 % ³⁾
Eingangsfiler	Hardware	1 Tiefpass-/ Grenzfrequenz 500 Hz der ersten Ordnung
	Software	Sinc ³⁾ Filter
Messbereich		Bis zur Firmware-Version 321: 3,6 bis 21 mA Ab Firmwareversion 322: 0,5 bis 25 mA
Filterzeit		Konfigurierbar: 1; 2; 10; 16,7; 20; 33,3; 40; 66,7 ms
<p>HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.</p> <p>²⁾ = basierend auf dem Strommesswert ³⁾ = basierend auf dem 16-mA-Messbereich</p>		

Die nachstehende Tabelle zeigt die Signalverarbeitungszeit des Moduls in Abhängigkeit des für die Eingangsfilerzeit festgelegten Werts (Aktualisierungsintervall).

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die Signalverarbeitungszeit des Eingangsmoduls ordnungsgemäß in die Berechnungen der Sicherheitsreaktionszeit in EcoStruxure Machine Expert - Safety einbezogen wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Konfigurierter Filterwert	Maximale Signalverarbeitungszeit des Moduls
1 ms	17 ms
2 ms	19 ms
10 ms	35 ms

Konfigurierter Filterwert	Maximale Signalverarbeitungszeit des Moduls
16,7 ms	50 ms
20 ms	55 ms
33,3 ms	82 ms
40 ms	95 ms
66,7 ms	122 ms

Sicherheitsspezifische Kenndaten

HINWEIS: Die folgenden sicherheitstechnischen Merkmale treffen nur zu, wenn Eingangskanalpaare verwendet werden (beispielsweise SAI-1 in Kombination mit SAI-2 oder SAI-3 mit SAI-4).

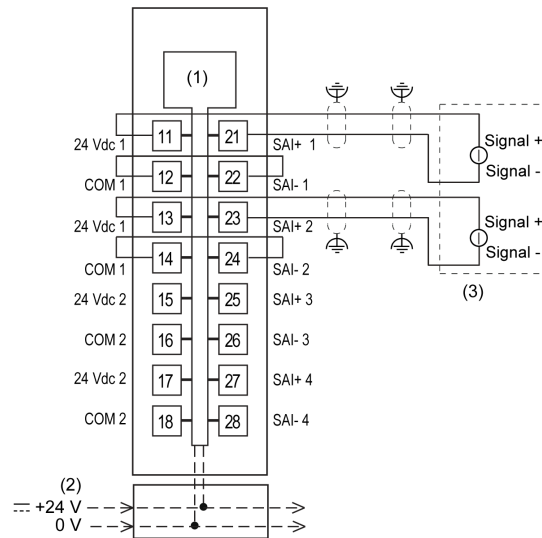
Kriterium	Kennwert für Eingangskanalpaare
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	CAT 4
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61511	SIL 3
PFH	$< 1 \cdot 10^{-9}$
PFD	<ul style="list-style-type: none"> • $< 5 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren • $< 1 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
DC	$> 94 \%$
SFF	$> 90 \%$
MTTFd	2200 Jahre
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

Verdrahtung des Moduls TM5SAI4AFS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die folgende Kanalpaar-Anwendung ist geeignet, um maximales PL e (EN ISO 13849-1:2008), maximales SIL 3 (EN IEC 62061:2010), maximales SIL 3 (EN IEC 61508:2010) und maximales SIL 3 (EN IEC 61511:2004) zu erreichen.

TM5SAI4AFS 2-Draht-Verbindung, 2x SIL 2

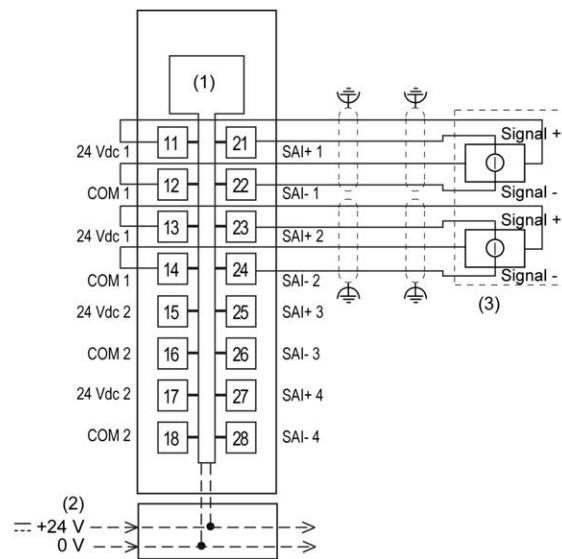


1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert

3 2-Kanalsensor, Modulsensor-Stromversorgung

TM5SAI4AFS 4-Draht-Verbindung, 2x SIL 2

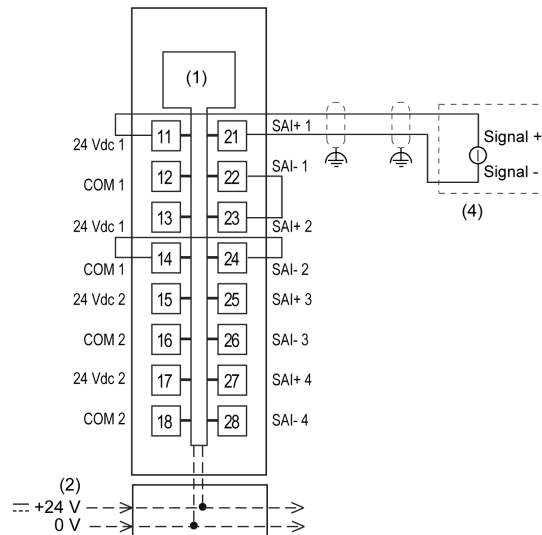


1 Interne Elektronik

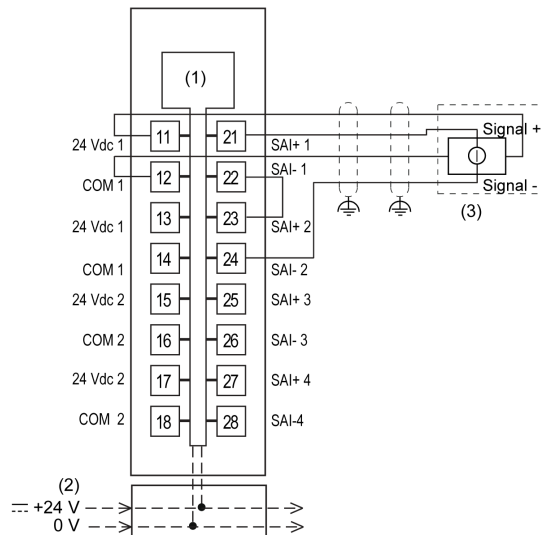
2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert

3 2-Kanalsensor, Modulsensor-Stromversorgung

TM5SAI4AFS 2-Draht-Verbindung, 1x SIL 2

**1 Interne Elektronik****2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert****3 2-Kanalsensor, Modulsensor-Stromversorgung**

TM5SAI4AFS 4-Draht-Verbindung, 1x SIL 2

**1 Interne Elektronik****2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert****3 2-Kanalsensor, Modulsensor-Stromversorgung**

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.¹
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel von den Stromkabeln getrennt.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig (und in manchen Fällen unvermeidbar), wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorenetzteil ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Sicherheitsmodul TM5STI4ATCFS, 2x2AI

Thermoelement J/K/N/S/R/C/T

Inhalt dieses Kapitels

TM5STI4ATCFS - Beschreibung	214
TM5STI4ATCFS - Kenndaten	217
TM5STI4ATCFS-Verdrahtung	223

TM5STI4ATCFS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsanalogeingangsmodul TM5STI4ATCFS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	2 redundante sicherheitstechnische Analogeingänge für Thermoelemente 2 Sicherheitseingänge für die PT100/PT1000-Temperaturkompensation
Eingangssensortyp	J, K, N, S, R, C, T Thermoelementsensoren
Eingangsbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Typ J, Fe-CuNi: -210 bis 1200 °C (-346 bis 2192 °F) • Typ K, NiCr-Ni: -270 bis 1372 °C (-454 bis 2501,6 °F) • Typ N, NiCrSi-NiSi: -270 bis 1300 °C (-454 bis 2372 °F) • Typ S, PtRh10-Pt: -50 bis 1768 °C (-58 bis 3214,4 °F) • Typ R, PtRh13-Pt: -50 bis 1768 °C (-25 bis 3214,4 °F) • Typ C, WRe5-WRe26: 0 bis 2320 °C (32 bis 4208 °F) • Typ T, Cu-CuNi: -270 bis 400 °C (-454 bis 752 °F) Sensorspezifizierung gemäß EN IEC 60584-1:2010.
Eingangsfilter	Konfigurierbarer Eingangsfilter und Schaltgrenzwert
Eingangsbereich	-65 bis +65 mV (Spannungsmessbereich <i>HW_LIMIT_MIN</i> , <i>HW_LIMIT_MAX</i>)
Klemmen-Temperaturkompensation	2 nicht-redundante sicherheitstechnische Analogeingänge für PT100/PT1000-Messungen
Auflösung Digitalwandler	24 Bits

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie die Geräte nur in Umgebungen, die keine gefährliche Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

Dieses Gerät darf ausschließlich an nicht explosionsgefährdeten Standorten installiert und betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Thermoelement-Module werden jeweils für einen Thermoelement-Sensortyp als Einheit konfiguriert. Auf einem Modul können nicht verschiedene Thermoelement-Sensortypen kombiniert werden, da dies zu falschen Temperaturmesswerten führen würde.

▲ WARNUNG

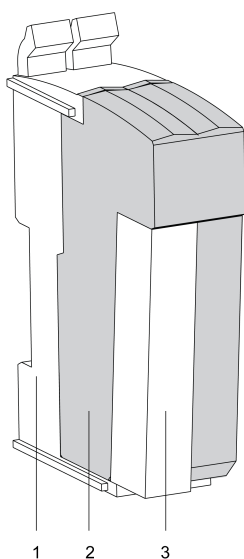
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

- Schließen Sie an ein Thermomodul nur Thermoelement-Sensoren desselben Typs an.
- Konfigurieren Sie das Modul auf den korrekten Thermoelement-Typ.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Num-mer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5STI4ATCFS	TM5 Sicherheitsanalogeingangsmodul	Rot

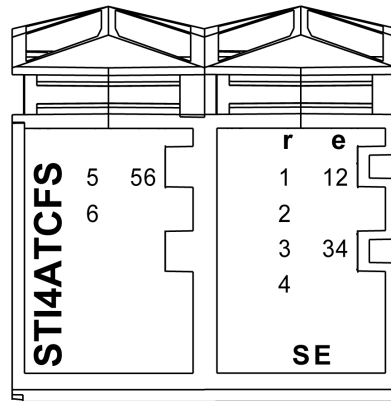
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Num-mer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3FS	TM5 Sicherheitssbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB5EFS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 16-polig, sicherheitscodiert, 2x PT1000 integriert für die Klemmen-Temperaturkompensation	Rot
	TM5ACTB5FFS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 16-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitssbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitssbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB5EFS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 267/TM5ACTB5FFS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 270.

Status-LEDs

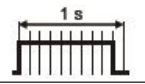
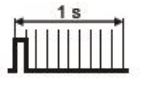
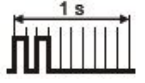
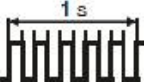

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5STI4ATCFS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinker	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinker	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinker	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinker: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1 2 3 4 5 6	Aus		Kanal nicht verwendet
	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an. HINWEIS: Wenn keine Verbindung zum Safety Logic Controller besteht, bleiben alle Kanäle konstant rot.
			Blinken
	Grün	Ein	Kanal wird verwendet und Signal OK
		Blinken	Kanal außerhalb der in EcoStruxure Machine Expert - Safety konfigurierten Grenzwerte
	12, 34, 56	Aus	
Rot		Ein	Zeigt einen festgestellten Fehler an.
Grün		Ein	Signal am Kanalpaar OK

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein		Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5STI4ATCFS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5STI4ATCFS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5STI4ATCFS:

Allgemeine Merkmale		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> E/A-Funktionen pro Kanal Betriebszustand Modulstatus
Diagnose	Modul Run / aufgefundener Fehler	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
	Eingänge	angezeigt durch Status-LED und Softwarestatus
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
	Kanalpaar - Kanalpaar	Siehe Hinweis.
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		50 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		50 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		2000 µs
Minimale Zykluszeit		200 µs
E/A-Aktualisierungszeit		200 µs Siehe auch die Informationen zur Signalverarbeitungszeit in Sicherheitsbezogene Analogeingänge für Thermoelement-Eigenschaften, Seite 219.
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		46105 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbuss und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen

ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5STI4ATCFS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F)
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +40 °C (+32 bis 104 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5STI4ATCFS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

Sicherheitsbezogene Analogeingänge für Thermoelement-Eigenschaften

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Analogeingänge des Moduls TM5STI4ATCFS:

Analogeingang		
Anzahl Eingangskanäle		2 redundante sicherheitstechnische Analogeingänge für Thermoelemente
Grundgenauigkeit ¹⁾	Typ J	0,10%
	Typ K	0,11%
	Typ N	0,11%
	Typ S	0,17%
	Typ R	0,17%
	Typ C	0,15%
	Typ T	0,11%
	Spannung	0,06%
Auflösung Digitalwandler		24-Bit

Analogeingang		
Eingangsfiler		1 Tiefpass-/ Grenzfrequenz 500 Hz der ersten Ordnung
Filterzeit		Konfigurierbar: 1; 2; 10; 16,7; 20; 33,3; 40; 66,7 ms, siehe folgende Tabelle
Ausgangsformat		Doppelwort Integerwert
Messbereich	Sensortemperatur	<ul style="list-style-type: none"> • Typ J, Fe-CuNi: -210 bis 1200 °C (-346 bis 2192 °F) • Typ K, NiCr-Ni: -270 bis 1372 °C (-454 bis 2501,6 °F) • Typ N, NiCrSi-NiSi: -270 bis 1300 °C (-454 bis 2372 °F) • Typ S, PtRh10-Pt: -50 bis 1768 °C (-58 bis 3214,4 °F) • Typ R, PtRh13-Pt: -50 bis 1768 °C (-25 bis 3214,4 °F) • Typ C, WRe5-WRe26: 0 bis 2320 °C (32 bis 4208 °F) • Typ T, Cu-CuNi: -270 bis 400 °C (-454 bis 752 °F)
	Sensorstandard	EN IEC 60584-1:2010
	Spannung	-65 bis +65 mV
	Maximaler interner Widerstand der Quelle während der Spannungsmessung	20 Ω
Eingangssignaltoleranzen		Maximal ±1 V
Umwandlungsverfahren		Sigma Delta
Linearisierungsmethode		Intern
Gleichtaktunterdrückung	DC	> 70 dB
	50 Hz	> 70 dB
Gleichtaktbereich		<ul style="list-style-type: none"> • ±4,0 V innerhalb des Kanalpaars • ±50 V zwischen 2 Kanalpaaren
Übersprechen zwischen Kanälen		≤ 70 dB
Auflösung	Sensortemperatur	1 LSB = 0,1 °C / 0,18 °F
	Spannung	1 LSB = 2 μV
Maximaler Verstärkungsdrift ²⁾		0,013 % / 1 °C (1.8 °F)
Maximaler Offset-Drift ³⁾	Typ J	< 0,0021 % / 1 °C (1.8 °F)
	Typ K	< 0,0026 % / 1 °C (1.8 °F)
	Typ N	< 0,0030 % / 1 °C (1.8 °F)
	Typ S	< 0,0090 % / 1 °C (1.8 °F)
	Typ R	< 0,0080 % / 1 °C (1.8 °F)
	Typ C	< 0,0046 % / 1 °C (1.8 °F)
	Typ T	< 0,0050 % / 1 °C (1.8 °F)
	Spannung	< 0,0013 % / 1 °C (1.8 °F)
Klemmen-Temperaturkompensation	-	intern / extern
	Genauigkeit der internen Terminal-Temperatur	15 °C (27 °F) bei statischen Temperaturen und während des Betriebs

Analogeingang		
Sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal ³⁾	Typ J	2,5 %
	Typ K	2,9 %
	Typ N	3,3 %
	Typ S	8,3 %
	Typ R	7,4 %
	Typ C	4,8 %
	Typ T	4,6 %
	Spannung	1,6 %
<p>1) = basierend auf dem gesamten Messbereich bei 25 °C (77 °F)</p> <p>2) = basierend auf dem Messwert</p> <p>3) = basierend auf dem gesamten Messbereich</p>		

Die nachstehende Tabelle zeigt die Signalverarbeitungszeit des Moduls in Abhängigkeit des für die Eingangsfilterzeit festgelegten Werts (Aktualisierungsintervall).

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die Signalverarbeitungszeit des Eingangsmoduls ordnungsgemäß in die Berechnungen der Sicherheitsreaktionszeit in EcoStruxure Machine Expert - Safety einbezogen wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die für die Generierung einer Vorschau durch das Modul benötigte Zeit wird durch die E/A-Aktualisierungszeit spezifiziert.

Konfigurierter Filterwert	Maximale Signalverarbeitungszeit des Moduls
1 ms	32 ms
2 ms	40 ms
10 ms	86 ms
16,7 ms	132 ms
20 ms	152 ms
33,3 ms	240 ms
40 ms	284 ms
66,7 ms	372 ms

PT100/PT1000 Sensormerkmale

Die folgende Tabelle enthält die PT100/PT1000 Sensormerkmale des Moduls TM5STI4ATCFS:

PT100/PT1000 Sensormerkmale		
Messbereich	PT100	Firmwareversion 295: -40 bis 130 °C (-40 bis 266 °F) Ab Firmwareversion 301: -200,0 bis 850,0°C (-328 bis 1562 °F)
	PT1000	Firmwareversion 295: -40 bis 130 °C (-40 bis 266 °F) Ab Firmwareversion 301: -200,0 bis 850,0°C (-328 bis 1562 °F)
Grundgenauigkeit ¹⁾	PT100	1,1%
	PT1000	0,3%
Messstrom	262 µA ± 5 %	
Maximaler Verstärkungsdrift ²⁾	0,004 % / 1 °C (1.8 °F)	
Maximaler Offset-Drift	PT100	0,03 % / 1 °C (1.8 °F)
	PT1000	0,003 % / 1 °C (1.8 °F)
Ausflösung des Temperatursensors	PT100	1 LSB = 0,1 °C (0,18 °F)
	PT1000	1 LSB = 0,1 °C (0,18 °F)
Eingangsfiler	1 Tiefpass-/ Grenzfrequenz 500 Hz der ersten Ordnung	
Maximale Kabellänge	50 m (164 ft)	
Maximaler Leitungswiderstand	5 Ω	
Sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal ³⁾	PT100	4,0 %
	PT1000	2,0 %
¹⁾ = basierend auf dem gesamten Messbereich bei 25 °C (77 °F) ²⁾ = basierend auf dem Messwert ³⁾ = basierend auf dem gesamten Messbereich		

Sicherheitstechnische Merkmale

HINWEIS: Die folgenden sicherheitstechnischen Merkmale treffen nur zu, wenn Eingangskanalpaare verwendet werden (beispielsweise TC 1 in Kombination mit TC 2 oder TC 3 mit TC 4).

Kriterium	Kennwert für Eingangskanalpaare
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	CAT 4
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 62061	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß IEC 61508	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61511	SIL 3
PFH	< 1*10 ⁻⁹
PFD	<ul style="list-style-type: none"> • < 5*10⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren • < 1*10⁻⁴ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
DC	> 94 %
SFF	> 90 %

Kriterium	Kennwert für Eingangskanalpaare
MTTFd	2200 Jahre
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

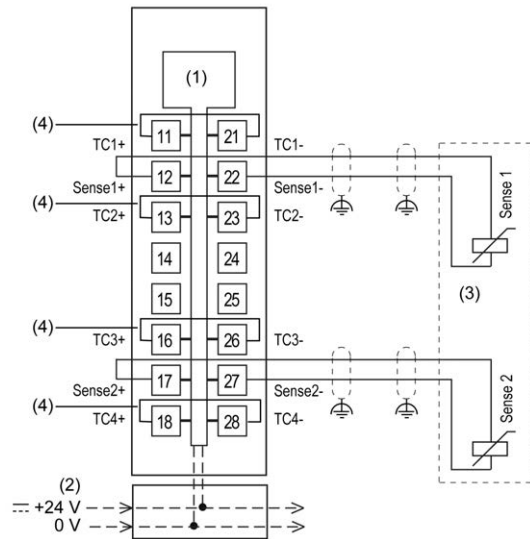
TM5STI4ATCFS-Verdrahtung

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiele

Die folgenden Kanalpaar-Anwendungen sind ausreichend, um eine maximale Stufe PL e (EN ISO 13849-1:2008), SIL 3 (EN IEC 62061:2010), SIL 3 (EN IEC 61508:2010) und SIL 3 (EN IEC 61511:2004) zu erreichen.

TM5STI4ATCFS (mit TM5ACTB5FFS, Seite 215)

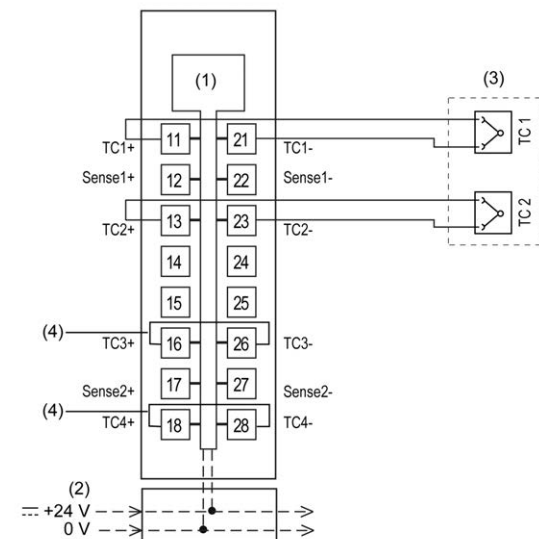
2-Draht-Verbindung, sicherheitsbezogenes PT100/PT1000-Eingangspaar:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten
- 3 2-Kanal PT100/PT1000-Sensor
- 4 Steckbrücke

TM5STI4ATCFS (mit TM5ACTB5EFS, Seite 215)

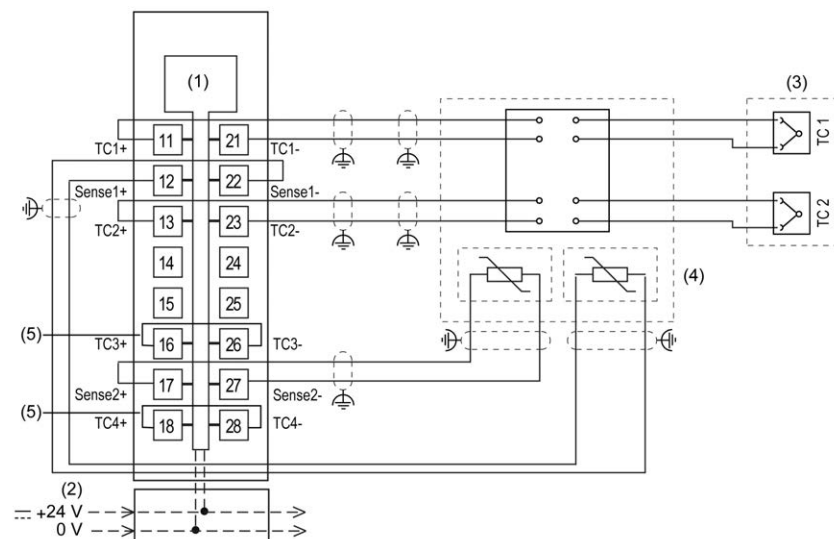
Thermoelement-Eingangspaar mit Klemmenleiste zur Erfassung der Klemmen-Temperaturkompensation:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten
- 3 2-Kanal-Thermoelement-Sensor
- 4 Steckbrücke

TM5STI4ATCFS (mit TM5ACTB5FFS, Seite 215)

Thermoelement-Eingangspaar, dezentrale Klemmen-Temperaturkompensation, PT100/PT1000 2-Draht-Verbindung:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten
- 3 2-Kanal-Thermoelement-Sensor
- 4 2-Kanal PT100/PT1000-Sensor
- 5 Steckbrücke

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.¹
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel von den Stromkabeln getrennt.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig (und in manchen Fällen unvermeidbar), wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5-Sicherheitszählermodul

Inhalt dieses Abschnitts

Sicherheitsmodul TM5SDC1FS, DC1, 7 kHz / 24 VDC, Sink.....	227
--	-----

Sicherheitsmodul TM5SDC1FS, DC1, 7 kHz / 24 VDC, Sink

Inhalt dieses Kapitels

TM5SDC1FS - Beschreibung	227
TM5SDC1FS - Kenndaten	230
Verdrahtung des Moduls TM5SDC1FS	234
TM5SDC1FS Beispiele für Funktionsmodi.....	235

TM5SDC1FS - Beschreibung

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitszählermodul TM5SDC1FS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Eingänge	1 Sicherheitszähler-Eingangskanal
Eingangsfiler	Konfigurierbarer Eingangsfiler
Funktionsmodi	A-A, A-B, A-A/-B-B/
Signaltyp	Sink
Bemessungsspannung	24 VDC
Max. Eingangsfrequenz	7 kHz

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie die Geräte nur in Umgebungen, die keine gefährliche Atmosphäre aufweisen.

GEFAHR

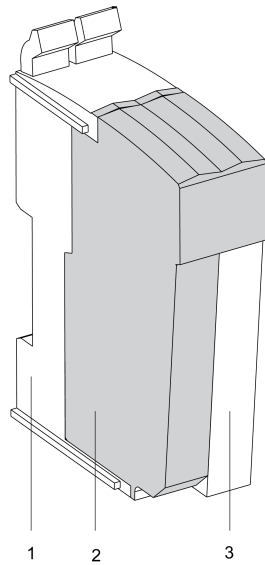
EXPLOSIONSGEFAHR

Dieses Gerät darf ausschließlich an nicht explosionsgefährdeten Standorten installiert und betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5SDC1FS	TM5 Sicherheitszählermodul	Rot

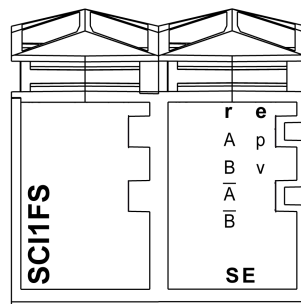
Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3-FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot

HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 256 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.

Status-LEDs

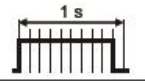
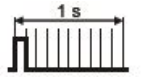
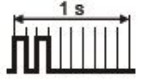
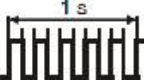

Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SDC1FS:



In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
A B A/ B/	Aus		Kanal nicht verwendet
	Rot	Ein	Zeigt entweder einen festgestellten Fehler beim entsprechenden Eingang oder die Verwendung eines Sicherheitseingangs als einen Nicht-Sicherheitseingang an.
	Grün	Ein	Eingang gesetzt
p	-		Nicht verwendet
v	Rot	Ein	Zeigt einen festgestellten Fehler beim Auswertungskanal an.
	Grün	Ein	Auswertungskanal gesetzt

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
	Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.	

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

▲ **WARNUNG**

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SDC1FS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SDC1FS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

▲ **GEFAHR**

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SDC1FS:

Allgemeine Merkmale	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Status-Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • E/A-Funktionen pro Kanal • Betriebszustand • Modulstatus
Diagnose	Modul im Run-Modus und Fehler signalisiert über Status-LED und Softwarestatus.

Allgemeine Merkmale		
Potenzialtrennung ¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
	Kanal - Kanal	keine galvanische Trennung
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		50 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		31,3 mA
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		2000 µs
Minimale Zykluszeit		200 µs
E/A-Aktualisierungszeit		Siehe folgende Tabelle.
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		51905 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Die für die Generierung einer Vorschau durch das Modul benötigte Zeit wird durch die E/A-Aktualisierungszeit spezifiziert. Dies ist von der in EcoStruxure Machine Expert - Safety konfigurierten Zeitbasis abhängig.

Zeitbasis	E/A-Aktualisierungszeit	Maximale E/A-Aktualisierungszeit AA und AB	Maximale E/A-Aktualisierungszeit AA/AB/
10 ms	2 ms	12 ms	22 ms
20 ms ⁽¹⁾	2 ms	22 ms	42 ms
50 ms	2 ms	52 ms	102 ms
100 ms	2 ms	102 ms	202 ms
200 ms ⁽¹⁾	2 ms	202 ms	402 ms
500 ms	5 ms	505 ms	1005 ms
1 s	10 ms	1010 ms	2010 ms
2 s ⁽¹⁾	20 ms	2020 ms	4020 ms
5 s	50 ms	5050 ms	10050 ms
10 s	100 ms	10,1 s	20,1 s
20 s ⁽¹⁾	200 ms	20,2 s	40,2 s
50 s	500 ms	50,5 s	100,5 s
100 s	1 s	101 s	201 s

(1) Diese Einstellung ist nur für die Firmware SLCv2 verfügbar, die für die Safety Logic Controller TM5CSLC300FS und TM5CSLC400FS gilt. Weitere Informationen über die Firmware finden Sie unter *EcoStruxure Machine Expert - Safety — Parameter der Sicherheitsmodule, Handbuch* in der Online-Hilfe.

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SDC1FS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), Möglichkeit eines Derating-Bonus, siehe Hinweis.
	Senkrechte Einbaulage	0 bis +50 °C (+32 bis 122 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (0.9 °F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart		IP20

HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:

- TM5SD000 nach links: +0 °C (+0 °F)
- TM5SD000 nach rechts: +2,5 °C (+4.5 °F)
- TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F)

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SDC1FS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +121,0 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Modulversorgung

Die folgende Tabelle enthält die Modulversorgungsmerkmale des Moduls TM5SDC1FS:

Modulversorgung	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC

Kenndaten des Sicherheitszähler-Eingangskanals

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des Sicherheitszähler-Eingangskanals des Moduls TM5SDC1FS:

Zählereingang		
Anzahl der Zählerkanäle		1
Bemessungsspannung		24 VDC
EingangsfILTER	Hardware	≤10 µs
	Software	Konfigurierbar 0 bis 100 ms
Eingangsfrequenz		Maximal 7 kHz

Zählereingang	
Eingangsschaltkreis	Sink
Eingangsspannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	2,48 mA
Eingangswiderstand	9,68 k Ω
AUS (Schaltschwelle niedrig)	<5 VDC
EIN (Schaltschwelle hoch)	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.
Maximale Kabellänge	Maximal 30 m / 98 ft (geschirmt)

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Encoder-Versorgungsmerkmale

Die folgende Tabelle enthält die Encoder-Versorgungsmerkmale des Moduls TM5SDC1FS:

Encoder-Versorgungsmerkmale	
Ausgangsspannung	Modulversorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	80 mA
Restspannung	< 0,4 VDC
Kurzschlusschutz	Thermische Begrenzung durch PTC

Sicherheitspezifische Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SDC1FS:

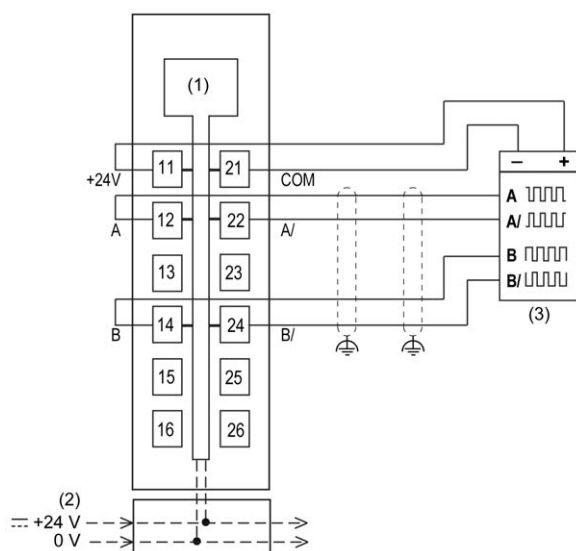
Kriterium	Kenndaten
Maximaler Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1	CAT 4 Die spezielle Anweisung in Abschnitt TM5SC11FS Beispiel für Funktionsmodi, Seite 235 muss beachtet werden.
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 62061	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61508	SIL 3
Maximaler Sicherheits-Integritätslevel gemäß EN IEC 61511	SIL 3
PFH	< 1*10 ⁻¹⁰
PFD	• < 1*10 ⁻⁵ bei einem Prüfabstand von 10 Jahren

Kriterium	Kenndaten
	<ul style="list-style-type: none"> $< 2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren
PT	20 Jahre
DC	> 94 %
SFF	> 90 %
MTTFd	2500 Jahre
Lebensdauer, Seite 29	Max. 20 Jahre

Verdrahtung des Moduls TM5SDC1FS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SDC1FS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Bus-Grundträger integriert

3 4-Kanalsensor mit integrierter Stromversorgung

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorennetzteil ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

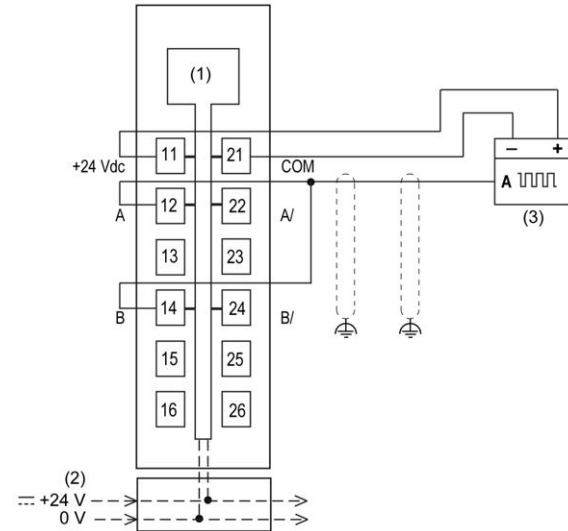
TM5SDC1FS Beispiele für Funktionsmodi

Übersicht

Die Anschlussbeispiele in diesem Abschnitt stellen nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen dar. Sie müssen in jedem Fall die Fehlererkennung berücksichtigen.

Funktionsmodus A-A: Einkanal-Encoder

Funktionsmodus A-A: Einkanal-Encoder

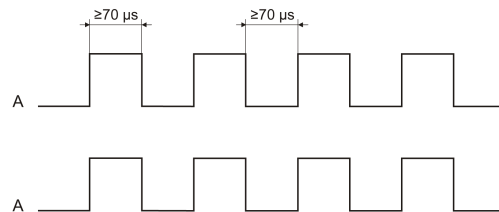


1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 1-Kanal-Sensor mit integrierter Spannungsversorgung

Signalform A-A

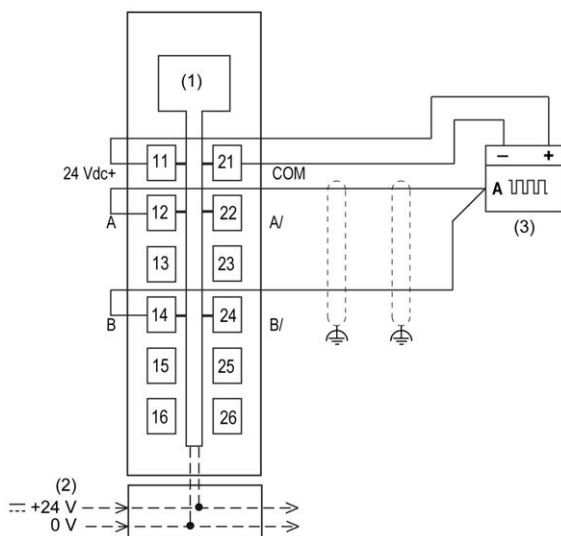


Kriterien sicherheitsspezifischer Kenndaten	Kenndaten
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1 (Modul und Encoder)	CAT 2
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehgeschwindigkeit	Ja, wenn Drehgeschwindigkeit > 0
Sicherheitsspezifischer Vergleich der Drehgeschwindigkeit	Nein
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehrichtung	Nein
Sicherheitsspezifische Blockiererkennung	Nein
Verdrahtungsanweisungen für Encoder	
<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für die Encoder-Verdrahtung. • Kabellänge: Max. 30 m (98 ft) 	
Informationen über den Encoder	
<ul style="list-style-type: none"> • Der Encoder muss bei der Überprüfung und Bewertung der Sicherheitskette berücksichtigt werden. 	

Kriterien sicherheitsspezifischer Kenndaten	Kenndaten
<ul style="list-style-type: none"> Encoder mit Prüfimpulsen beim Ausgangssignal (Output Signal Test Pulses - OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Prüfimpulse zu fehlerhaften Messwerten am Zählerkanal führen würden. Die Signallevel des Encoders müssen mit den Eingangskanälen kompatibel sein. Hierbei müssen die in den technischen Daten aufgelisteten Kennwerte berücksichtigt werden. 	
Informationen über die Encoder-Versorgung	
<ul style="list-style-type: none"> Der Entwurf der Encoder-Versorgung muss den ordnungsgemäßen Betrieb und das richtige Signallevel (< 5 VDC niedrig, > 15 VDC hoch) gewährleisten. 	

Funktionsmodus A-A: Zweikanal-Encoder

Funktionsmodus A-A: Zweikanal-Encoder

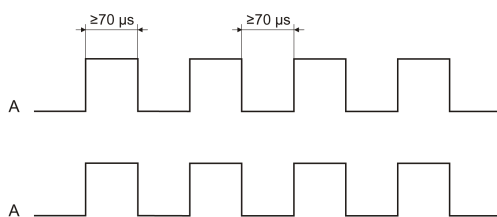


1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 2-Kanal-Sensor mit integrierter Spannungsversorgung

Signalform A-A

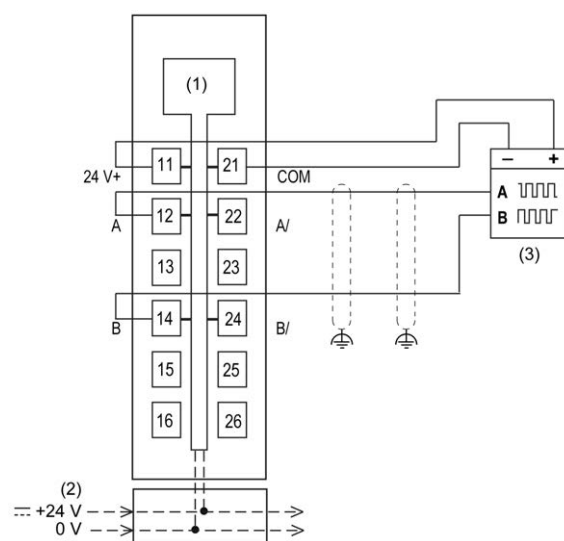


Kriterien sicherheitsspezifischer Kenndaten	Kenndaten
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1 (Modul und Encoder)	CAT 4
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehgeschwindigkeit	Ja, wenn Drehgeschwindigkeit > 0
Sicherheitsspezifischer Vergleich der Drehgeschwindigkeit	Ja; erlaubte Toleranz ist 5 Zählerimpulse pro „Timebase“ (Zeitbasis), Überprüfung unter Verwendung des Signals „SafeFrequencyOK“ möglich
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehrichtung	Nein
Sicherheitsspezifische Blockiererkennung	Nein
Verdrahtungsanweisungen für Encoder	
<ul style="list-style-type: none"> Zwei separate und abgeschirmte Leitungen müssen zur Verdrahtung beider Encoder verwendet werden. 	
Informationen über den Encoder	

Kriterien sicherheitsspezifischer Kenndaten	Kenndaten
<ul style="list-style-type: none"> Der Encoder muss bei der Überprüfung und Bewertung der Sicherheitskette berücksichtigt werden. Encoder mit Prüfpulsen beim Ausgangssignal (Output Signal Test Pulses - OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Prüfpulse zu fehlerhaften Messwerten am Zählerkanal führen würden. Die Signallevel des Encoders müssen mit den Eingangskanälen kompatibel sein. Hierbei müssen die in den technischen Daten aufgelisteten Kennwerte berücksichtigt werden. Die zwei „A“-Signale müssen von unabhängigen Encodern generiert werden. 	
Informationen über die Encoder-Versorgung	
<ul style="list-style-type: none"> Der Entwurf der Encoder-Versorgung muss den ordnungsgemäßen Betrieb und das richtige Signallevel (< 5 VDC niedrig, > 15 VDC hoch) gewährleisten. 	

Funktionsmodus A-B

Funktionsmodus A-B

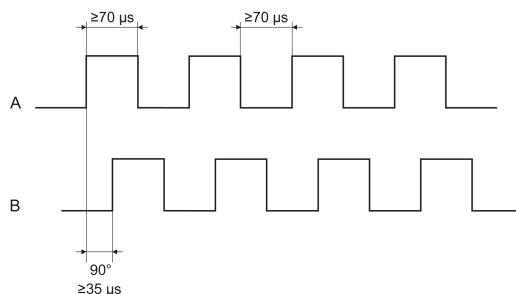


1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 2-Kanal-Sensor mit integrierter Spannungsversorgung

Signalform A-B

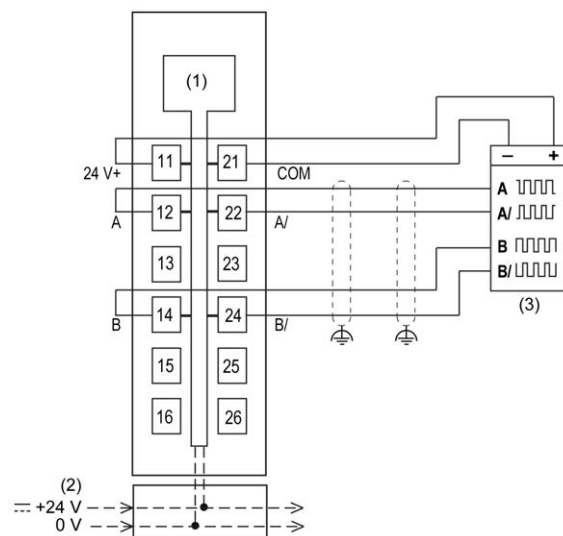


Kriterien sicherheitsspezifischer Kenndaten	Kenndaten
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1 (Modul und Encoder)	CAT 4
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehgeschwindigkeit	Ja, wenn Drehgeschwindigkeit > 0
Sicherheitsspezifischer Vergleich der Drehgeschwindigkeit	Ja; erlaubte Toleranz ist 5 Zählerimpulse pro „Timebase“ (Zeitbasis), Überprüfung unter Verwendung des Signals „SafeFrequencyOK“ möglich
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehrichtung	Nein
Sicherheitsspezifische Blockiererkennung	Nein

Kriterien sicherheitsspezifischer Kenndaten	Kenndaten
Verdrahtungsanweisungen für Encoder	
<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für die Encoder-Verdrahtung. • Kabellänge: Max. 30 m (98 ft) 	
Informationen über den Encoder	
<ul style="list-style-type: none"> • Der Encoder muss bei der Überprüfung und Bewertung der Sicherheitskette berücksichtigt werden. • Encoder mit Prüfimpulsen beim Ausgangssignal (Output Signal Test Pulses - OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Prüfimpulse zu fehlerhaften Messwerten am Zählerkanal führen würden. • Die Signallevel des Encoders müssen mit den Eingangskanälen kompatibel sein. Hierbei müssen die in den technischen Daten aufgelisteten Kennwerte berücksichtigt werden. • Die Signale „A“ und „B“ müssen von unabhängigen Encodern generiert werden. Wenn „AB“-Encoder verwendet werden, muss sichergestellt werden, dass das „A“-Signal von einem Encoder generiert wird, der vom „B“-Signal unabhängig ist. 	
Informationen über die Encoder-Versorgung	
<ul style="list-style-type: none"> • Der Entwurf der Encoder-Versorgung muss den ordnungsgemäßen Betrieb und das richtige Signallevel (< 5 VDC niedrig, > 15 VDC hoch) gewährleisten. 	

Funktionsmodus A-A/-B-B/

Funktionsmodus A-A/-B-B/

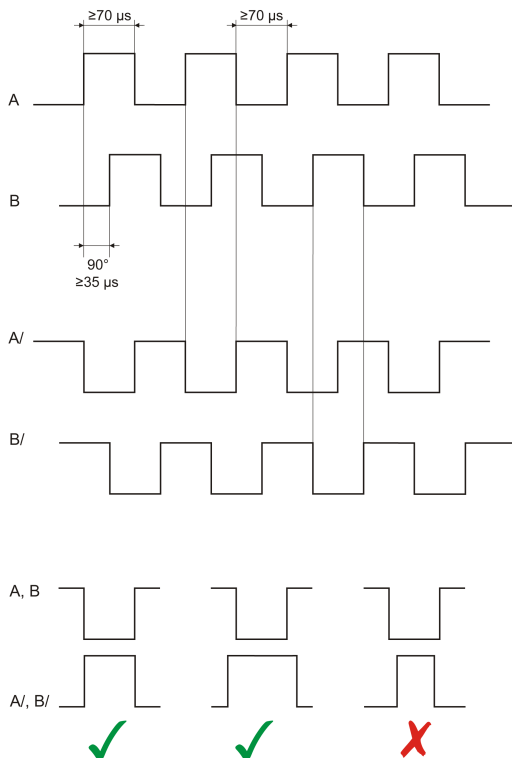


1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, integriert in die Buseinheiten

3 4-Kanal-Sensor mit integrierter Spannungsversorgung

Signalform A-A/-B-B/



Kriterien sicherheitsspezifischer Kenndaten	Kenndaten
Kategorie gemäß EN ISO 13849-1 (Modul und Encoder)	CAT 4
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehgeschwindigkeit	Ja, wenn Drehgeschwindigkeit > 0
Sicherheitsspezifischer Vergleich der Drehgeschwindigkeit	Nein
Sicherheitsspezifisches Aufnehmen der Drehrichtung	Ja
Sicherheitsspezifische Blockiererkennung	Ja
Verdrahtungsanweisungen für Encoder	
<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für die Encoder-Verdrahtung. • Kabellänge: Max. 30 m (98 ft) 	
Informationen über den Encoder	
<ul style="list-style-type: none"> • Der Encoder muss bei der Überprüfung und Bewertung der Sicherheitskette berücksichtigt werden. • Encoder mit Prüfpulsen beim Ausgangssignal (Output Signal Test Pulses - OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Prüfpulse zu fehlerhaften Messwerten am Zählerkanal führen würden. • Die Signallevel des Encoders müssen mit den Eingangskanälen kompatibel sein. Hierbei müssen die in den technischen Daten aufgelisteten Kennwerte berücksichtigt werden. • Die Signale „A“, „A/“, „B“ und „B/“ müssen von unabhängigen Encodern generiert werden. Wenn „AA/BB“-Encoder verwendet werden, muss sichergestellt werden, dass alle Signale im Encoder unabhängig von anderen Encodern generiert werden. 	
Informationen über die Encoder-Versorgung	
<ul style="list-style-type: none"> • Der Entwurf der Encoder-Versorgung muss den ordnungsgemäßen Betrieb und das richtige Signallevel (< 5 VDC niedrig, > 15 VDC hoch) gewährleisten. 	

TM5-Sicherheitsstromverteilermodul

Inhalt dieses Abschnitts

Sicherheitsmodul TM5SPS10FS, 1DO, 24 VDC	241
--	-----

Sicherheitsmodul TM5SPS10FS, 1DO, 24 VDC

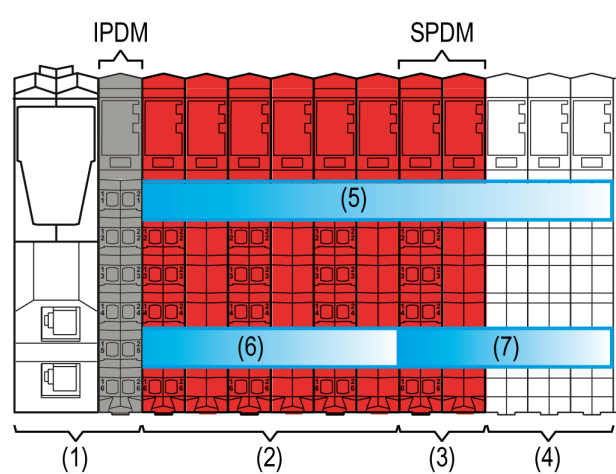
Inhalt dieses Kapitels

TM5SPS10FS - Beschreibung.....	241
TM5SPS10FS - Kenndaten.....	247
Verdrahtung des Moduls TM5SPS10FS.....	253

TM5SPS10FS - Beschreibung

Einführung

Das Modul des Typs Sicherheitsstromverteilermodul TM5SPS10FS (SPDM) fungiert in Verbindung mit dem zugehörigen dedizierten, links isolierten Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM4FS als Spannungsquelle für spezifische E/A-Sicherheitsmodule. Das Sicherheitsstromverteilermodul unterstützt den vordefinierten sicheren Abschaltzustand (entregt) an den angeschlossenen E/A-Modulen. Wie unten dargestellt wird das Sicherheitsstromverteilermodul TM5SPS10FS verwendet, um eine isolierte Gruppe aus nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Modulen zu erstellen.



- (1) Sercos III-Busschnittstelle
- (2) Sicherheits-E/A-Module
- (3) TM5SPS10FS Sicherheitsstromverteilermodul
- (4) Nicht-sicherheitsbezogene E/A-Module
- (5) Spannungsversorgung für TM5-Bus und Elektronikmodul
- (6) 24-VDC-E/A-Leistungssegment der E/A-Sicherheitsmodule
- (7) 24-VDC-E/A-Leistungssegment der nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module

IDPM Schnittstellen-Stromverteilermodul

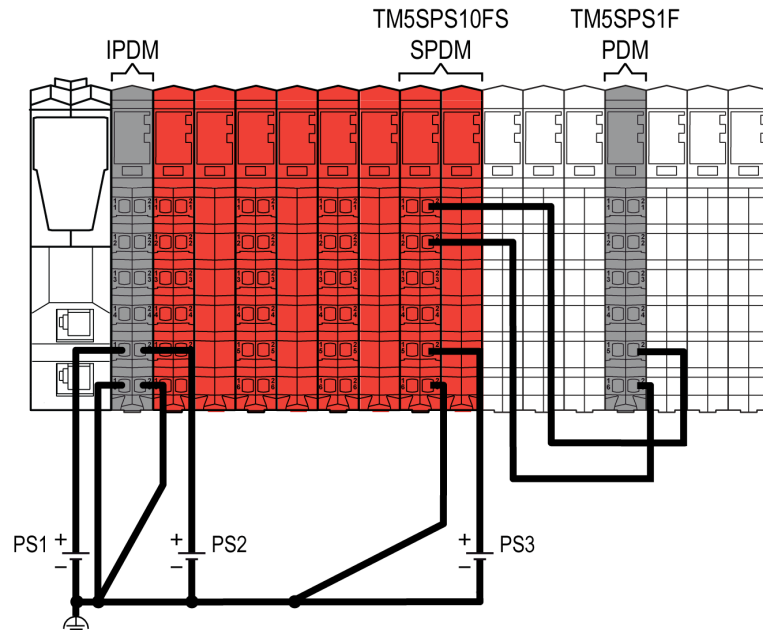
SDPM Sicherheitsstromverteilermodul: TM5SPS10FS

Bei einer Sicherheitsanfrage durch den Safety Logic Controller deaktiviert das Sicherheitsstromverteilermodul den Bus des 24-VDC-E/A-Leistungssegments. Dadurch wird die Spannungszufuhr zu den angeschlossenen Sensoren und Aktoren der E/A-Module, die den Bus im Segment verwenden, unterbrochen. Darüber hinaus wird der 24-VDC-Sicherheitsausgang des Sicherheitsstromverteilermodul deaktiviert.

In einer geeigneten Hardwarekonfiguration kann der 24-VDC-Sicherheitsausgang des Sicherheitsstromverteilermodul auch dazu verwendet werden, die Spannungszufuhr einer externen Spannungsversorgung direkt zu unterbrechen,

indem die residuale Stromverbindung entfernt wird. So müssen beispielsweise Ausgangsspannung und Ausgangsstrom ggf. von externen Relais, Schaltschützen, Antriebseingängen und anderen Arten von Aktoren entfernt werden und nicht nur von denjenigen, die mit dem Bus des 24-VDC-E/A-Leistungssegments verbunden sind.

Allerdings wird vorwiegend der 24-VDC-Sicherheitsausgang des Sicherheitsstromverteilermodul (SDPM) verwendet, um ein nicht-sicherheitsbezogenes Stromverteilermodul (PDM) bereitzustellen, wie in nachstehender Abbildung gezeigt:



(PS1) Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

(PS2) Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

(PS3) Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

Ein SPDM kann einen Ausgangsstrom von maximal 10 A der verbundenen nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module trennen.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Wenn mehr als 10 A getrennt werden müssen, fügen Sie weitere SPDM-Module hinzu.
- Stellen Sie sicher, dass Direktspannung für alle abzusteuernden nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module ausschließlich vom SPDM-Modul bereitgestellt wird.
- Vergewissern Sie sich, dass das Segment rechts vom SPDM-Modul keine Kombination aus Bus-Grundträger und Modul enthält, die den links (vom SPDM-Modul) geschalteten 24-VDC-E/A-Leistungssegment-Bus mit externer Spannung versorgen kann.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verbinden Sie nur nicht-sicherheitsbezogene E/A-Module, die in der vorliegenden Dokumentation als kompatibel mit dem Sicherheitsstromverteilermodul ausgewiesen werden.
- Wenn Sie eine externe Spannungsquelle für die Versorgung der Sensoren und/oder Aktoren der angeschlossenen E/A-Module verwenden, nutzen Sie den 24-VDC-Ausgang des Sicherheitsstromverteilermodul, um die Unterbrechung der Spannungszufuhr durch die externe Spannungsquelle zu steuern.
- Verwenden Sie nur ein Sicherheitsstromverteilermodul für die potenzielle Gruppe der nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle zeigt die kompatiblen nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module, die Sie mit der Halbleiterscheibe des Sicherheitsstromverteilermodul TM5SPS10FS verbinden können:

Referenz (nicht-sicherheitsbezogen)	Beschreibung
TM5SAO2H ⁽¹⁾	Elektronikmodul 2AO ± 0 V / 0-20 mA / 4-20 mA, 16 Bit
TM5SAO2L ⁽¹⁾	Elektronikmodul 2AO ± 0 V / 0-20 mA, 12 Bit
TM5SAO4H ⁽¹⁾	Elektronikmodul 4AO ± 0 V / 0-20 mA / 4-20 mA, 16 Bit
TM5SAO4L ⁽¹⁾	Elektronikmodul 4AO ± 0 V / 0-20 mA / 4-20 mA, 12 Bit
TM5SDO12T	Elektronikmodul 12DO, 24 VDC, Trans 0,5 A, 1 Draht
TM5SDO2T	Elektronikmodul 2DO, 24 VDC, Trans 0,5 A, 3 Draht
TM5SDO4T	Elektronikmodul 4DO, 24 VDC, Trans 0,5 A, 3 Draht
TM5SDO4TA	Elektronikmodul 4DO, 24 VDC, Trans 2 A, 3 Draht
TM5SDO8TA	Elektronikmodul 8DO, 24 VDC, Trans 2 A, 1 Draht
TM5SDO6T	Elektronikmodul 6DO, 24 VDC, Trans 0,5 A, 2 Draht
TM5SDO16T	Elektronikmodul 16DO, 24 VDC, Trans 0,5 A, 1 Draht
TM5SPS1	PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A
TM5SPS1F	PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A, Sicherung 6,3 A
TM5ACBM11	Bus-Grundträger 24 VDC
TM5ACBM01R	24-VDC-Bus-Grundträger für PDM- und Empfängermodule
TM7BAM4CLA ⁽¹⁾	Baustein 2AI/2AO, 0-20 mA
TM7BAM4VLA ⁽¹⁾	Baustein 2AI/2AO, ± 0 VDC
TM7BAO4CLA ⁽¹⁾	Baustein 4AO, 0-20 mA
TM7BAO4VLA ⁽¹⁾	Baustein 4AO, ± 0 VDC
TM7BDM16A ⁽¹⁾	Baustein mit 16 konfigurierbaren DI/DO, 24 VDC
TM7BDM16B ⁽¹⁾	Baustein mit 16 konfigurierbaren DI/DO, 24 VDC
TM7BDM8B ⁽¹⁾	Baustein mit 8 konfigurierbaren DI/DO, 24 VDC
TM7BDO8TAB ⁽¹⁾	Baustein 8DO, 24 VDC, Source (Strom liefernd)
<p>⁽¹⁾ Einige Module verwenden das 24-VDC-E/A-Leistungssegment als Spannungsquelle für die Kommunikation auf dem TM5-Bus. Wenn das Sicherheitsstromverteilermodul die Spannungszufuhr zum 24-V-E/A-Leistungssegment unterbricht, brechen diese Module die Kommunikation mit der Sercos III-Busschnittstelle ab, wodurch Konfigurationsausnahmefehler erzeugt werden. Ein Beispiel: Bei einer Unterbrechung der Spannungszufuhr durch das Sicherheitsstromverteilermodul, werden diese Module bei einem Sercos SCAN-Verfahren nicht gefunden.</p> <p>HINWEIS: Alle kompatiblen TM5-Elektronikmodule müssen eine Version ab PV: 01 / RL: 02 aufweisen.</p>	

⚡ ⚠ GEFAHR**ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass jeweils die richtigen Klemmenleisten (Mindestvoraussetzung sind übereinstimmende Farben und identische Klemmenanzahl) in den verschiedenen Elektronikmodulen installiert werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Teil des definierten Sicherheitsstaus ist das Erreichen der operationellen Definition der Abschaltung. Nach der Abschaltung der externen Spannungsquelle, muss die Spannungszufuhr für einen Zeitraum von mindestens 250 ms und bis zu 1 s abgeschaltet bleiben, um einen Neustart des Aktors zu verhindern. Diese Zeit wird benötigt, um die gesamte interne Energiespeicherung zu entladen, die das Herunterfahren der Aktoren beeinflussen könnte.

Die Sicherheitsfunktion zum Initiieren der Abschaltung muss alle Anforderungen für den geplanten gesamten Sicherheitslevel erfüllen (Kategorie, PL usw.), die in Ihrer Risikobewertung festgelegt wurden. Das Konzept des TM5SPS10FS Sicherheitsstromverteilermodul kann in einer geeigneten Architektur Sicherheitsziele bis zu Kategorie 4 / PL e gemäß EN ISO 13849-1 erfüllen.

Hauptmerkmale

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptmerkmale von Sicherheitsstromverteilermodul TM5SPS10FS:

Hauptmerkmale	
Anzahl der Ausgänge	1 digitaler FET-Sicherheitsausgang mit Stromüberwachung
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	10 A
Ausgangsschutz	Integrierter Überstromschutz und induktiver Lastwiderstand
Modulversorgung	1 Modulversorgung

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie die Geräte nur in Umgebungen, die keine gefährliche Atmosphäre aufweisen.

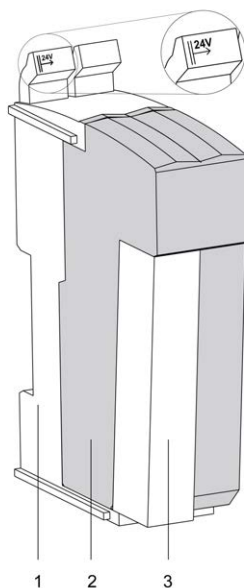
⚠ GEFAHR**EXPLOSIONSGEFAHR**

Dieses Gerät darf ausschließlich an nicht explosionsgefährdeten Standorten installiert und betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modul in Verbindung mit den erforderlichen Komponenten:



In der folgenden Tabelle werden die Referenzen des Moduls dargestellt:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
2	TM5SPS10FS	TM5 Sicherheitsstromverteilermodul	Rot

Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen für die erforderlichen Komponenten:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM4-FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung links unterbrochen	Rot
3	TM5ACTB52-FS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot
<p>HINWEIS: Für den Betrieb des Moduls ist jeweils ein (separat erhältliches) TM5-Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger und Sicherheitsklemmenleiste erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter TM5ACBM4FS Sicherheitsbus-Grundträger, Seite 260 und TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste, Seite 264.</p>			

HINWEIS: Zur Identifizierung des verwendeten Bus-Grundträgertyps (Spannungsrouting), selbst wenn ein elektronisches Modul eingesetzt ist, sind die Bus-Grundträger mit links isolierter E/A-Versorgung mit einer Kennzeichnung am oberen Feststellhebel (||-> 24V) versehen.

⚠️ WARNUNG

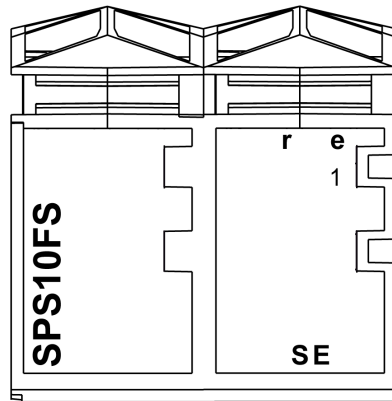
UNSACHGEMÄSSE KOMBINATION VON KOMPONENTEN

Verwenden Sie ausschließlich das links isolierte Modul des Typs Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM4FS in Verbindung mit dem Sicherheitsstromverteilermodul TM5SPS10FS.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Status-LEDs

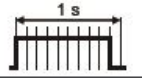
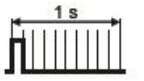
Die Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPS10FS:

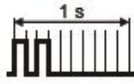
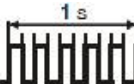
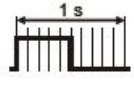


In der folgenden Tabelle wird der Status der LED-Anzeige beschrieben:

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
r	Aus		Keine Modulversorgung angeschlossen
	Grün	1-maliges Aufblinken	Reset-Modus
		2-maliges Aufblinken	Firmwareaktualisierung Verarbeitung läuft
		Blinken	Status "Pre-Operational"
		Ein	RUN-Zustand
e	Aus		Kein Fehler erkannt oder Modulversorgung nicht angeschlossen
	Rot	Blinken	Bootloader-Modus
		3-maliges Aufblinken	Firmware-Download findet statt
		Ein	Fehler erkannt
r+e	Leuchten: Rot / 1-maliges Aufblinken: Grün		Ungültige Konfiguration

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
1	-		Stromversorgungsstatus
	Rot	Ein	Fehler im Ausgangskanal erkannt. Die Verbindung zum Safety Logic Controller ist nicht funktionsfähig oder die Startphase wurde noch nicht abgeschlossen.
	Orange	Ein	Nominaler 24-VDC-Leistungsausgang.

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
SE	Aus		RUN-Status oder 24 VDC-Versorgung nicht vorhanden
	Rot		Bootphase, fehlende TM5-Verbindung oder nicht funktionsfähiger Prozessor (siehe nachfolgende Gefahrenmeldung)
			Status "Pre-Operational"

LED-Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
			Kommunikationskanal nicht OK
			Die Firmware dieses Moduls ist eine nicht-zertifizierte Pilotversion HINWEIS: Bei dieser Anzeige muss das Modul unverzüglich ersetzt werden oder dessen Firmware mit einer zertifizierten aktualisiert werden. Fragen Sie in alle Fällen bei Ihrem Schneider Electric Vertreter nach.
			Bootphase, nicht funktionsfähige Firmware
		Ein	Sicherheitsbezogener Status ist aktiv.

Wenn die **SE**-LED permanent leuchtet, zeigt dies an, dass das Modul nicht betriebsbereit ist. In Safety Logic Controller ist auch eine Diagnose verfügbar, um diesen Status anzuzeigen. Tauschen Sie das Modul in diesem Fall sofort aus.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DER SICHERHEITSFUNKTION

- Ersetzen Sie jedes und alle Module, die anzeigen, dass sie nicht betriebsbereit sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Auswirkungen nicht reparierter Geräte bei Ihrer Risikobewertung berücksichtigt werden.
- Führen Sie alle notwendigen Reparaturmaßnahmen durch, bevor Sie die Maschine erneut starten oder deren Betrieb fortführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SPS10FS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5SPS10FS beschrieben. Siehe auch TM5 Umgebungskennndaten, Seite 30.

⚠️ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

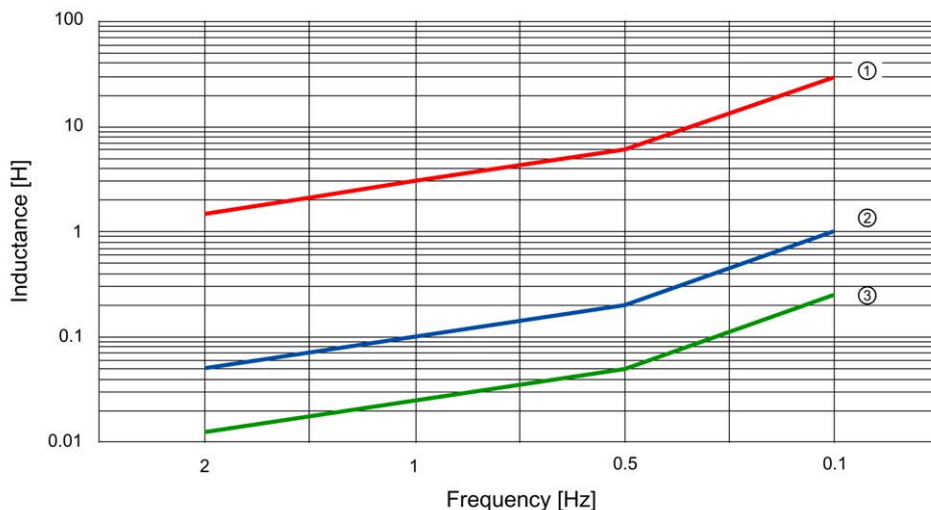
Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Moduls TM5SPS10FS:

Allgemeine Merkmale		
Versorgungsnennspannung		24 VDC
Status-Anzeigen		<ul style="list-style-type: none"> • Status Ausgänge • Betriebszustand • Modulstatus
Diagnose	Modulausführung und erkannter Fehler	Ausgewiesen über Status-LED und Softwarestatus.
	Ausgänge	Ausgewiesen über Status-LED und Softwarestatus (Ausgangsstatus, Strommesswert).
Potenzialtrennung ⁽¹⁾	Kanal - Bus	Siehe Hinweis.
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme		40 mA
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme		62,5 mA
Maximale Schaltfrequenz		<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kommutierungen pro 48 s (für EcoStruxure Machine Expert V1.2.x und frühere Versionen/ FW-Version des Moduls ≤ 320) • < 2 Hz (für EcoStruxure Machine Expert ab V2.0 / FW-Version des Moduls > 320) <p>Siehe auch den nachstehenden Abschnitt „Schalten induktiver Lasten“.</p>
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .
Max. interne Zykluszeit		800 µs
Minimale Zykluszeit		200 µs
Minimale E/A-Aktualisierungszeit		400 µs
Maximale E/A-Aktualisierungszeit		1600 µs
ID-Code für die Firmwareaktualisierung		7615 dez.

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Schalten induktiver Lasten:



- 1 Maximal zulässiger Ausgangsstrom 1 A
- 2 Maximal zulässiger Ausgangsstrom 5 A
- 3 Maximal zulässiger Ausgangsstrom 10 A

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die Betriebsbedingungen des Moduls TM5SPS10FS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage	Horizontal oder vertikal	
Betriebstemperatur	Horizontaler Einbau	0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
	Vertikaler Einbau	0 bis +35 °C (+32 bis 95 °F), für Derating siehe folgende Tabelle ¹
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5° C pro 100 m (0.9° F pro 328 ft)
EN 60529-Schutzart	IP20	

¹ Derating in Verhältnis zur Betriebstemperatur und Einbaulage

Waagrechte Einbaulage, 0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F)	Senkrechte Einbaulage, 0 bis +35 °C (+32 bis 95 °F)
<p>T = Temperatur</p> <p>I = Bemessungsstrom</p>	
<p>HINWEIS: Wenn ein TM5SD000 auf Modulseite installiert ist, verlagert sich das Derating aufgrund des horizontalen Einbaus um folgenden Derating-Bonus nach rechts:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TM5SD000 nach links: +2,5 °C (+4.5 °F) • TM5SD000 nach rechts: +0 °C (0+ °F) • TM5SD000 nach links und rechts: +5 °C (+9 °F) 	<p>HINWEIS: Die Verwendung eines TM5SD000 bietet keinen Derating-Bonus bei vertikalem Einbau.</p>

Lagerungs- und Transportbedingungen

In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5SPS10FS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

Kenndaten der Modulversorgung

Die folgende Tabelle enthält die Modulversorgungsmerkmale des Moduls TM5SPS10FS:

Modulversorgung	
Integrierte Schutzfunktion	Überstromabschaltung, Schutz für Induktivschaltung
Bemessungsspannung	24 VDC
Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC

Leistungskennndaten

Die folgende Tabelle enthält die Leistungsmerkmale des Moduls TM5SPS10FS:

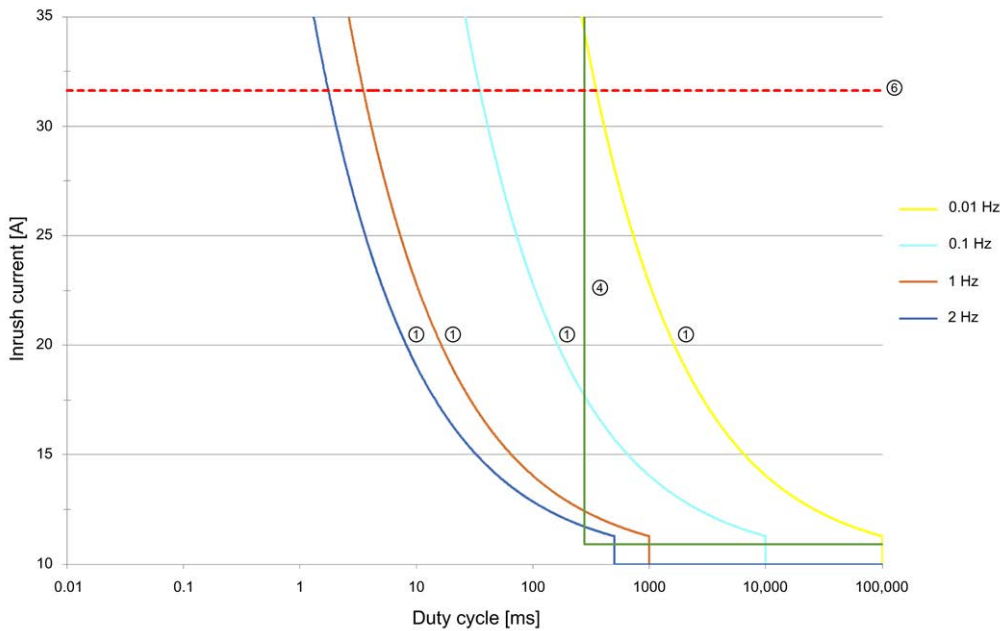
Leistung	
Anzahl der Ausgangskanäle	1
Ausführung	2 FET in Reihe, Typ B1, Ausgangspegel ist ablesbar
Bemessungsspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	10 A

Leistung	
Ausgangsschutz	Siehe den nachstehenden Abschnitt „Verhalten des Einschaltstroms für Ausgangskanäle“.
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	1 VDC
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung, Strommessung (Abschalten bei Überstrom).
Re-Armierung nach Überlast oder Kurzschlusserkennung	Power up
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	1 mA
Restspannung	≤ 200 mVDC bei Ausgangsnennstrom
Schaltspannung	Modulversorgung abzüglich Restspannung
Maximale kapazitive Last	1 mF
Mindestlast	15 mA
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus ¹⁾	Siehe Hinweis.
Fehlererkennungszeit	2 s

HINWEIS¹⁾ Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das Elektronikmodul im Bus-Grundträger installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Zusätzlich zum angegebenen Ausgangsnennstrom geben die Ausgangskanäle Folgendes für erhöhten Einschaltstrom an.

Verhalten des Einschaltstroms für Ausgangskanäle:



1 Grenzwerte bei zyklischen Schaltvorgängen. Diese Kennlinien zeigen die maximalen Gesamteinschaltströme aller Kanäle des Moduls während zyklischer Schaltvorgänge in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz. Eine Überschreitung dieser Werte hat die Überhitzung des Moduls zur Folge.

4 Stromüberwachung der Firmware - maximaler Einschaltstrom pro Kanal. Die Ausgangskanäle sind mit einer Überstromerkennungsfunktion in der Firmware des Moduls ausgestattet. Diese Kennlinie zeigt den maximalen Einschaltstrom pro Kanal. Eine Überschreitung hat das Abschalten des jeweiligen Ausgangskanals zur Folge.

6 Komponentenlastkapazität des Moduls. Diese Grenze zeigt den Gesamteinschaltstrom, ab dem einzelne Komponenten des Moduls überlastet sind. Eine Überschreitung kann eine irreparable Beschädigung des Moduls zur Folge haben.

HINWEIS: Die Schutzfunktion wird für maximal 30 Minuten für einen Dauerkurzschluss bereitgestellt.

⚠️ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB
Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Umgebungsbedingungen, die in den Umgebungsdaten angegeben sind.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Sicherheitsspezifische Kenndaten

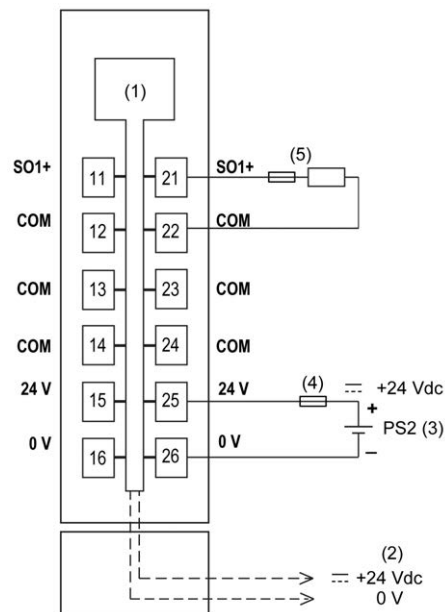
Die folgende Tabelle enthält die Sicherheitsmerkmale des Moduls TM5SPS10FS:

Kriterium	Kennwert für Ausgangskanäle
EN ISO 13849-1	Kategorie: CAT 4 PL (max. Performance Level): PL e DC: > 94 % MTTFd: 2500 Jahre Maximale Lebensdauer, Seite 29: 20 Jahre
IEC 61508, IEC 61511, EN 62061	SIL CL (max. Sicherheits-Integritätslevel): SIL 3 SFF: > 90 % PFH: < $1 \cdot 10^{-10}$ PFD: < $2 \cdot 10^{-5}$ bei einem Prüfabstand von 20 Jahren PT: 20 Jahre

Verdrahtung des Moduls TM5SPS10FS

Anschlussbelegung / Anschlussbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für TM5SPS10FS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert

3 PS2: Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

4 Externe Sicherung: Max. 10 A (max. 6,3 A nach UL), 250 V

5 Stromverteilermodul TM5SPS1 bzw. TM5SPS1F oder Aktor mit Strombegrenzung gemäß lastspezifisch bemessener Sicherung: Max. 10 A (max. 6,3 A nach UL)

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorenetzteil ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Anhang

Inhalt dieses Abschnitts

Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM3FS	256
Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM4FS	260
TM5ACTB52FS Safety Feldklemme	264
Sicherheitsklemmenleiste TM5ACTB5EFS	267
Sicherheitsklemmenleiste TM5ACTB5FFS	270

Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM3FS

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung des Moduls TM5ACBM3FS..... 256
 TM5ACBM3FS - Kenndaten..... 257
 Verdrahtung des Moduls TM5ACBM3FS..... 259

Beschreibung des Moduls TM5ACBM3FS

Hauptmerkmale

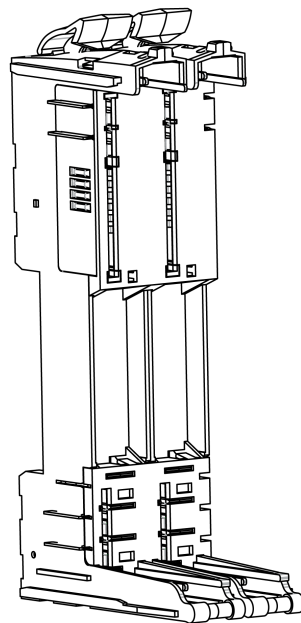
Das Modul TM5ACBM3FS fungiert als Sicherheitsbus-Grundträger für das TM5 Sicherheits-E/A-Module.

Die Hauptfunktionen des Sicherheitsbus-Grundträger-Moduls TM5ACBM3FS lauten:

- Sicherheitsbus-Grundträger für TM5 Sicherheits-E/A-Module (außer das TM5SPS10FS Sicherheitsstromverteilermodul)
- Interne E/A-Versorgung durchverbunden
- Sicherheitscodiert

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Sicherheitsbus-Grundträger-Modul TM5ACBM3FS:



Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenz für das Sicherheitsbus-Grundträger-Modul:

Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
TM5ACBM3FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung durchverbunden	Rot

⚡ ⚠ GEFAHR**GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN**

- Trennen Sie alle Geräte vom Netz einschließlich die angeschlossenen Geräte, bevor Sie Abdeckungen oder Türen entfernen oder Zubehör, Hardware, Kabel oder Leiter ein- oder ausbauen. Eine Ausnahme sind die im Hardware-Handbuch für dieses Gerät beschriebenen besonderen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung abgeschaltet ist, wo und wann immer dies notwendig ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie diese und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie das Gerät an das Netz schließen und einschalten.
- Betreiben Sie dieses Gerät und alle zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

TM5ACBM3FS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5ACBM3FS Sicherheitsbus-Grundträger beschrieben. Siehe auch TM5-Umgebungskenndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (4 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm² (AWG 16) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des Moduls TM5ACBM3FS:

Allgemeine Merkmale		
Leistungsaufnahme	Bus	26 mA
	E/A-intern	-
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die betriebsspezifischen Kenndaten des Moduls TM5ACBM3FS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur (abhängig vom zugehörigen Sicherheits-E/A-Modul)	Waagrechte Einbaulage	Im Allgemeinen: 0 bis +55 °C (+32 bis 131 °F)
	Senkrechte Einbaulage	Im Allgemeinen: 0 bis +50 °C (+32 bis 122 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Kein Derating für Höhenlage
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (32.9 °F pro 328 ft)
Schutzart		IP20

Lager- und Transportbedingungen

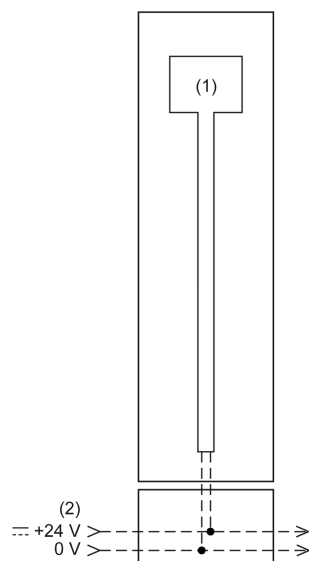
In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5ACBM3FS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85°C (-40 bis +185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

Verdrahtung des Moduls TM5ACBM3FS

Potenzialführung

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Potenzialführung von TM5ACBM3FS:



1 Interne Elektronik

2 24 VDC E/A-Leistung

Sicherheitsbus-Grundträger TM5ACBM4FS

Inhalt dieses Kapitels

TM5ACBM4FS - Beschreibung	260
TM5ACBM4FS - Kenndaten	261
TM5ACBM4FS - Verdrahtung	263

TM5ACBM4FS - Beschreibung

Hauptmerkmale

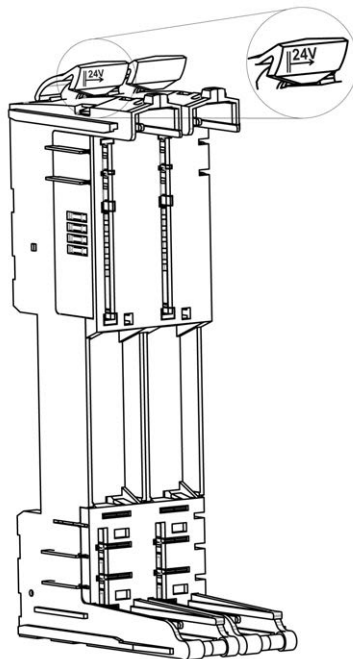
Das Modul TM5ACBM4FS fungiert als Sicherheitsbus-Grundträger für das TM5 Sicherheitsstromverteilermodul.

Die Hauptfunktionen des Sicherheitsbus-Grundträger-Moduls TM5ACBM4FS lauten:

- Sicherheitsbus-Grundträger für TM5 Sicherheitsstromverteilermodul
- Interne E/A-Versorgung links isoliert
- Sicherheitscodiert

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Sicherheitsbus-Grundträger-Modul TM5ACBM4FS:



Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenz für das Sicherheitsbus-Grundträger-Modul:

Referenz	Beschreibung	Farbe
TM5ACBM4FS	TM5 Sicherheitsbus-Grundträger, sicherheitscodiert, interne E/A-Versorgung potentialgetrennt	Rot

⚡⚠ GEFAHR**GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN**

- Trennen Sie alle Geräte vom Netz einschließlich die angeschlossenen Geräte, bevor Sie Abdeckungen oder Türen entfernen oder Zubehör, Hardware, Kabel oder Leiter ein- oder ausbauen. Eine Ausnahme sind die im Hardware-Handbuch für dieses Gerät beschriebenen besonderen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung abgeschaltet ist, wo und wann immer dies notwendig ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie diese und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie das Gerät an das Netz schließen und einschalten.
- Betreiben Sie dieses Gerät und alle zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

TM5ACBM4FS - Kenndaten

Einführung

In diesem Abschnitt werden die technischen Daten des Moduls TM5ACBM4FS Sicherheitsbus-Grundträger beschrieben. Siehe auch TM5-Umgebungskenndaten, Seite 30.

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des Moduls TM5ACBM4FS:

Allgemeine Merkmale		
Leistungsaufnahme	Bus	26 mA
	E/A-intern	-
Zertifizierungen und Normen		Aktuelle Informationen zu Zertifizierungen und Normen finden Sie unter www.se.com .

Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält die betriebsspezifischen Kenndaten des Moduls TM5ACBM4FS:

Betriebsbedingungen		
Einbaulage		Waagrecht oder senkrecht
Betriebstemperatur	Waagrechte Einbaulage	Siehe die Betriebstemperatur von TM5SPS10FS.
	Senkrechte Einbaulage	
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95%, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m (0 bis 6561 ft)	Ohne Derating
	> 2000 m (6561 ft)	Reduzierung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (32,9 °F pro 328 ft)
Schutzart		IP20

Lager- und Transportbedingungen

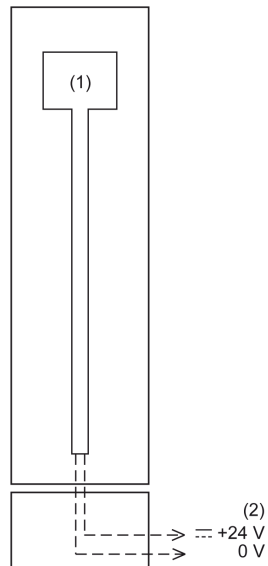
In der nachstehenden Tabelle werden die Lager- und Transportbedingungen für das Modul TM5ACBM4FS aufgeführt:

Lager- und Transportbedingungen	
Temperatur	-40 bis +85 °C (-40 bis +185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

TM5ACBM4FS - Verdrahtung

Potenzialführung

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Potenzialführung des Moduls TM5ACBM4FS:



1 Interne Elektronik

2 24-VDC-E/A-Leistung

HINWEIS: Zur Identifizierung des verwendeten Bus-Grundträgertyps (Spannungsrouting), selbst bei installiertem Elektronikmodul, sind die Bus-Grundträger mit links isolierter E/A-Versorgung mit einer Kennzeichnung am oberen Feststellhebel (||-> **24V**) versehen.

TM5ACTB52FS Safety Feldklemme

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung der Sicherheitsklemmenleiste 264

Beschreibung der Sicherheitsklemmenleiste

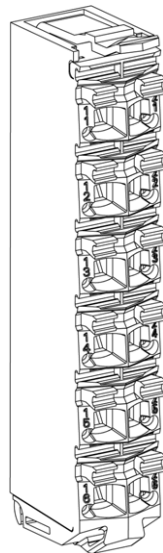
Funktionen des TM5ACTB52FS

Die Verdrahtung der Sicherheitsmodule und der Safety Logic Controller erfolgt mithilfe der TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste:

Funktionen	
Typ der Klemmenleiste	12-polige, sicherheitscodierte Klemmenleiste
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuglose Verdrahtung per Push-In-Technik • Einfache Drahtfreigabe mittels Hebel • Kennzeichnung jeder Klemme möglich • Klartextbeschriftung möglich • Testzugang für Standardsonden • Möglichkeit für Kundencodierung

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt die TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste:



Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenz für die Sicherheitsklemmenleiste:

Referenz	Beschreibung	Farbe
TM5ACTB52FS	12-polige 24-VDC-/230-VAC-Klemmenleiste für Sicherheitsmodule und Safety Logic Controller, sicherheitscodiert	Rot

⚡ ⚠ GEFAHR**ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass jeweils die richtigen Klemmenleisten (Mindestvoraussetzung sind übereinstimmende Farben und identische Klemmenanzahl) in den verschiedenen Elektronikmodulen installiert werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Merkmale

In diesem Abschnitt werden die technischen Kenndaten des Moduls vom Typ TM5ACTB52FS Sicherheitsklemmenleiste beschrieben (siehe auch TM5-Umgebungskennndaten, Seite 30).

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (4 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm² (AWG 16) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

In der nachstehenden Tabelle werden die technischen Kenndaten des Moduls TM5ACTB52FS aufgeführt:

Merkmale		
Typ der Klemmenleiste		Klemmenleiste mit Push-in-Anschluss
Kontaktabstand	Links - Rechts	4.2 mm / 0.16 in
	Oben - Unten	10.96 mm / 0.43 in
Durchgangswiderstand		≤ 5 mΩ
Max. Strombelastbarkeit des Steckverbinders		10 A / Kontakt HINWEIS: Die elektrischen Kenndaten der einzelnen Module müssen eingehalten werden.
Anschlussquerschnitt	Volldraht	0,08 mm ² bis 2,5 mm ² / AWG 28 bis 14
	Mehrdraht	0,25 mm ² bis 2,5 mm ² / AWG 24 bis 14
	Mit Aderendhülsen	0,25 mm ² bis 1,5 mm ² / AWG 24 bis 16
	-	Bis zu 2 x 0,75 mm ² (AWG 2 x 24 bis 2 x 18) mit doppelten Aderendhülsen
Kabeltyp		Nur Kupferdrähte

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Sie dürfen jeweils nur einen Draht pro Verbinder an den Federklemmenleisten anschließen, es sei denn, Sie verwenden ein doppeltes Drahtkabelende (Aderendhülse).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Sicherheitsklemmenleiste TM5ACTB5EFS

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung der sicherheitstechnischen Klemmenleiste 267

Beschreibung der sicherheitstechnischen Klemmenleiste

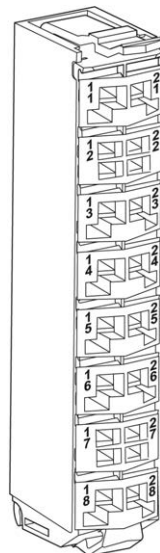
Merkmale des Moduls TM5ACTB5EFS

Einige TM5 Sicherheits-E/A-Module werden mithilfe eines Moduls des Typs TM5ACTB5EFS Sicherheitsklemmenleiste verdrahtet.

Merkmale	
Art der Klemmung	16-polige Klemmenleiste, sicherheitscodiert
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuglose Verdrahtung durch Push-In-Technik • Einfache Drahtfreigabe mittels Hebel • Kennzeichnung jeder Klemme möglich • Klartextbeschriftung möglich • Prüfzugang für Standardprüfspitzen • Möglichkeit für Kundencodierung • 2x PT1000 integriert für Terminal-Temperaturkompensation

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Sicherheitsklemmenleiste-Modul TM5ACTB5EFS:



Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenz für das Sicherheitsklemmenleiste-Modul:

Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
TM5ACTB5EFS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 16-polig, sicherheitscodiert, 2x PT1000 integriert für Terminal-Temperaturkompensation	Rot

⚡⚠ GEFAHR**ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass jeweils die richtigen Klemmenleisten (Mindestvoraussetzung sind übereinstimmende Farben und identische Klemmenanzahl) in den verschiedenen Elektronikmodulen installiert werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Kenndaten

In diesem Abschnitt werden die technischen Kenndaten des Moduls vom Typ TM5ACTB5EFS Sicherheitsklemmenleiste beschrieben (siehe auch TM5-Umgebungskenndaten, Seite 30).

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

In der nachstehenden Tabelle sind die Kenndaten der Klemmenleiste TM5ACTB5EFS aufgeführt:

Kenndaten		
Art der Klemmung		Klemmenleiste mit Push-in-Anschluss
Klemmen-Temperaturkompensation		2x PT1000 integriert für Terminal-Temperaturkompensation
Kontaktabstand	Links - rechts	4,2 mm / 0.16 in
	Oben - unten	8,25 mm / 0.32 in
Durchgangswiderstand		≤ 5 mΩ
Max. Strombelastbarkeit des Steckverbinders		2 A / Kontakt HINWEIS: Die elektrischen Kenndaten der einzelnen Module müssen eingehalten werden.
Bemessungsspannung		24 VDC
Maximale Spannung		50 VDC

Kenndaten		
Anschlussquerschnitt	Volldraht	0,08 mm ² - 1,5 mm ² / AWG 28 - 16
	Mehrdraht	0,25 mm ² - 1,5 mm ² / AWG 24 - 16
	Mit Aderendhülsen	0,25 mm ² - 0,75 mm ² / AWG 24 - 20
Kabeltyp	Nur Kupferdrähte	

Sicherheitsklemmenleiste TM5ACTB5FFS

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung der sicherheitstechnischen Klemmenleiste 270

Beschreibung der sicherheitstechnischen Klemmenleiste

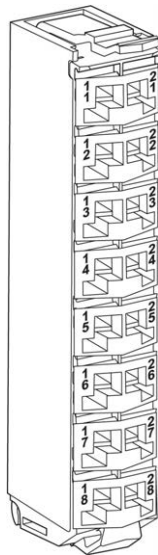
Merkmale des Moduls TM5ACTB5FFS

Das Sicherheitsanalogeingangsmodule TM5STI4ATCFS wird mithilfe eines Moduls des Typs TM5ACTB5FFS Sicherheitsklemmenleiste verdrahtet.

Merkmale	
Art der Klemmung	16-polige Klemmenleiste, sicherheitscodiert
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuglose Verdrahtung durch Push-In-Technik • Einfache Drahtfreigabe mittels Hebel • Kennzeichnung jeder Klemme möglich • Klartextbeschriftung möglich • Prüfzugang für Standardprüfspitzen • Möglichkeit für Kundencodierung

Bestellinformationen

Die nachstehende Abbildung zeigt das Sicherheitsklemmenleiste-Modul TM5ACTB5FFS:



Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenz für das Sicherheitsklemmenleiste-Modul:

Bestellnummer	Beschreibung	Farbe
TM5ACTB5FFS	TM5 Sicherheitsklemmenleiste, 16-polig, sicherheitscodiert	Rot

⚡ ⚠ GEFAHR**ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass jeweils die richtigen Klemmenleisten (Mindestvoraussetzung sind übereinstimmende Farben und identische Klemmenanzahl) in den verschiedenen Elektronikmodulen installiert werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Kenndaten

In diesem Abschnitt werden die technischen Kenndaten des Moduls vom Typ TM5ACTB5FFS Sicherheitsklemmenleiste beschrieben (siehe auch TM5-Umgebungskenndaten, Seite 30).

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Überschreiten Sie keinen der in den Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

In der nachstehenden Tabelle werden die technischen Kenndaten des Moduls TM5ACTB5FFS aufgeführt:

Kenndaten		
Art der Klemmung		Klemmenleiste mit Push-in-Anschluss
Kontaktabstand	Links - rechts	4,2 mm / 0.16 in
	Oben - unten	8,25 mm / 0.32 in
Durchgangswiderstand		≤ 5 mΩ
Max. Strombelastbarkeit des Steckverbinders		2 A / Kontakt HINWEIS: Die elektrischen Kenndaten der Module müssen eingehalten werden.
Bemessungsspannung		24 VDC
Maximale Spannung		50 VDC
Anschlussquerschnitt	Volldraht	0,08 mm ² - 1,5 mm ² / AWG 28 - 16
	Mehrdraht	0,25 mm ² - 1,5 mm ² / AWG 24 - 16
	Mit Aderendhülsen	0,25 mm ² - 0,75 mm ² / AWG 24 - 20
Kabeltyp		Nur Kupferdrähte

Glossar

B

Busbasis:

Ein Bus-Grundträger ist ein Montagegerät, das für die Befestigung eines Elektronikmoduls auf einer DIN-Schiene und die Verbindung zum TM5-Bus für sichere speicherprogrammierbare Steuerungen bzw. Safe Logic Controller vorgesehen ist. Jeder Bus-Grundträger erweitert die TM5-Daten sowohl auf die Leistungsbusse als auch auf das 24-VDC-E/A-Leistungssegment. Elektronikmodule werden auf dem Bus-Grundträger eingefügt und dadurch in das TM5-System integriert. Der Bus-Grundträger fungiert darüber hinaus als Artikulationspunkt für die Klemmenleisten.

D

DC:

(Diagnostic Coverage) Diagnosedeckungsgrad:

Anteilmäßige Verminderung der Wahrscheinlichkeit gefahrbringender Hardwareausfälle durch die Anwendung automatischer Diagnosetests

(Definition IEC 61508)

Die möglichen gefahrbringenden Ausfälle λ_D wird unterteilt in Ausfälle, die per Diagnose erkannt werden, und Ausfälle, die unerkannt bleiben.

$$\lambda_D = \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$$

Der Diagnosedeckungsgrad (DC) definiert den Anteil der gefahrbringenden Ausfälle, die erkannt werden.

$$\lambda_{DD} = \lambda_D \cdot DC$$

$$\lambda_{DU} = \lambda_D \cdot (1 - DC)$$

Die Definition kann auch durch die nachstehende Gleichung ausgedrückt werden, wobei DC dem Diagnosedeckungsgrad, λ_{DD} der Wahrscheinlichkeit erkannter gefahrbringender Ausfälle und λ_D total der Wahrscheinlichkeit gefahrbringender Ausfälle insgesamt entspricht.

$$DC = \frac{\sum \lambda_{DD}}{\sum \lambda_{Dtotal}}$$

E

EN ISO 13849:

Europäische Norm für die funktionale Sicherheit von Steuerungskomponenten.

EN:

EN ist einer der zahlreichen vom CEN (European Committee for Standardization), CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) oder ETSI (European Telecommunications Standards Institute) verwalteten europäischen Standards.

I**IEC 61508:**

Der IEC 61508-Standard ist ein internationaler Standard für die funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme.

Er schließt alle Arten sicherheitsbezogener Systeme in sämtlichen Industriezweige ohne Produktstandards ein.

IEC 62061:

Der IEC 62061-Standard ist ein internationaler Standard für die funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme.

IEC:

International Electrotechnical Commission

IP 20:

Eindringenschutz gemäß IEC 60529. IP20-Module sind gegen Eindringen und Kontakt von Objekten größer als 12,5 mm (0,49 Zoll) geschützt. Sie sind nicht gegen das schädliche Eindringen von Wasser geschützt.

IP 67:

Eindringenschutz gemäß IEC 60529. IP67-geschützte Module sind vollständig gegen das Eindringen von Staub und gegen Berührung geschützt. Eindringen von Wasser in schadenbringender Menge ist nicht möglich, wenn das Gehäuse in einer Wassertiefe bis zu 1 m (3,28 ft.) eingetaucht wird.

K**Klemmenleiste:**

Eine Klemmenleiste ist eine Komponente, die an einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrischen Verbindungen zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

M**Minimale E/A-Aktualisierungszeit (maximale E/A-Aktualisierungszeit):**

Die E/A-Aktualisierungszeit gibt die Zeit an, die das Modul benötigt, um ein Beispiel zu generieren.

Minimale Zykluszeit:

Die minimale Zykluszeit gibt die Zeit an, bis zu der der Buszyklus ohne Kommunikationsfehler verkürzt werden kann.

MTTFd:

(Mean Time To Failure - dangerous) Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

P**PFD:**

(Probability of dangerous failure on demand) Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls im Anforderungsfall

(Definition IEC 61508)

Der durchschnittliche PFD-Wert eines Einkanalssystems wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{PFD}(t)_{AV} = \frac{1}{2} \lambda_{DU} \cdot t$$

Die durchschnittliche PDF-Wert eines Zweikanalsystems wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{PFD}(t)_{AV} = \lambda_{DUCH1} \cdot \lambda_{DUCH2} \cdot t^2 + CC$$

Für ein Zweikanalsystem muss der GVA-Effekt (Gemeinsam verursachter Ausfall) berücksichtigt werden. Der GVA-Effekt hat eine PFD_{CH1} und PFD_{CH2} ($=1/\text{RRF}$) zwischen 1 % und 10 %.

PFH:

(Probability of dangerous failure per hour) Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde

(Definition IEC 61508)

PT:

(Proof Test Interval) Prüfabstand

S**SFF:**

(Safe Failure Fraction) Anteil ungefährlicher Ausfälle

Steuerung:

Ein Controller (oder „PLC: Programmable Logic Controller“ / „SPS: Speicherprogrammierbare Steuerung“) wird für die Automatisierung industrieller Prozesse verwendet.

U**UL:**

Underwriters Laboratories ist eine US-amerikanische Einrichtung für den Test von Produkten und die Ausgabe von Sicherheitszertifizierungen.

Index

A	
Anschlussbeispiel	
TM5SAI4AFS	210
TM5SDC1FS	234
TM5SDI20DFS	100
TM5SDI2DFS	84
TM5SDI4DFS	92
TM5SDM4DTRFS	177
TM5SDM8TBFS	187
TM5SDO2DTRFS	139
TM5SDO2TAFS	129
TM5SDO2TFS	121
TM5SDO4TAFS	155
TM5SDO4TFS	147
TM5SDO6TBFS	164
TM5SPS10FS	253
TM5STI4ATCFS	223
TM7SDI8DFS	110
TM7SDM12DTFS	198
Anschlussbelegung	
TM5SAI4AFS	210
TM5SDC1FS	234
TM5SDI20DFS	100
TM5SDI2DFS	84
TM5SDI4DFS	92
TM5SDM4DTRFS	177
TM5SDM8TBFS	187
TM5SDO2DTRFS	139
TM5SDO6TBFS	164
TM5SPS10FS	253
Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung (PFD)	20
Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde (PFH)	20
B	
Beispiele für Funktionsmodi	
TM5SDC1FS	235
Bestellinformationen	
TM5SAI4AFS	202
TM5SDC1FS	227
TM5SDI20DFS	93
TM5SDI2DFS	77
TM5SDI4DFS	85
TM5SDM4DTRFS	167
TM5SDM8TBFS	178
TM5SDO2DTRFS	131
TM5SDO2TAFS	122
TM5SDO2TFS	114
TM5SDO4TAFS	148
TM5SDO4TFS	140
TM5SDO6TBFS	157
TM5SPS10FS	241
TM5STI4ATCFS	214
TM7SDI8DFS	102
TM7SDM12DTFS	189
Betriebsbedingungen	
TM5ACBM3FS	257, 264
TM5ACBM4FS	261
TM5SAI4AFS	205
TM5SDC1FS	230
TM5SDI20DFS	96
TM5SDI2DFS	80
TM5SDI4DFS	88
TM5SDM4DTRFS	170
TM5SDM8TBFS	181
TM5SDO2DTRFS	134
TM5SDO2TAFS	125
TM5SDO2TFS	117
TM5SDO4TAFS	151
TM5SDO4TFS	143
TM5SDO6TBFS	160
TM5SPS10FS	247
TM5STI4ATCFS	217
TM7SDI8DFS	105
TM7SDM12DTFS	193
Kenndaten der Ausgänge	
TM5SAI4AFS	205
TM5SDC1FS	230
TM5SDI20DFS	96
TM5SDI2DFS	80
TM5SDI4DFS	88
TM5SDM4DTRFS	170
TM5SDM8TBFS	181
TM5SDO2DTRFS	134
TM5SDO2TAFS	125
TM5SDO2TFS	117
TM5SDO4TAFS	151
TM5SDO4TFS	143
TM5SDO6TBFS	160
TM5SPS10FS	247
TM5STI4ATCFS	217
TM7SDI8DFS	105
TM7SDM12DTFS	193
E	
Eingangskennndaten	
TM5SDC1FS	230
TM5SDI20DFS	96
TM5SDI2DFS	80
TM5SDI4DFS	88
Einsatzzweck	8
Elektronikmodule	
Dokumentationsreferenzen	33
Installation	33
I	
IEC 61508	
Definiertes sicherer Zustand	18
ESD (Notabschaltung)	18
Notabschaltung (ESD)	18
Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	18
SIL (Sicherheits-Integritätslevel)	18
IEC61508	
Funktionale Sicherheit	18
Installation	
Abmessungen	43
Installationsanforderungen	27
K	
Kenndaten	
TM5ACBM3FS	257, 264
TM5ACBM4FS	261
TM5SAI4AFS	205
TM5SDC1FS	230
TM5SDI20DFS	96
TM5SDI2DFS	80
TM5SDI4DFS	88
TM5SDM4DTRFS	170
TM5SDM8TBFS	181
TM5SDO2DTRFS	134
TM5SDO2TAFS	125
TM5SDO2TFS	117
TM5SDO4TAFS	151
TM5SDO4TFS	143
TM5SDO6TBFS	160
TM5SPS10FS	247
TM5STI4ATCFS	217
TM7SDI8DFS	105
TM7SDM12DTFS	193

TM5SDO2TAFS.....	125	TM7SDM12DTFS	193
TM5SDO2TFS.....	117		
TM5SDO4TAFS.....	151	P	
TM5SDO4TFS.....	143	PFD (Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung).....	20
TM5SDO6TBFS	160	PFH (Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde)	20
TM5SPS10FS	247	Pinbelegungen	
TM5STI4ATCFS	217	TM5SDO2TAFS.....	129
TM7SDI8DFS.....	105	TM5SDO2TFS.....	121
TM7SDM12DTFS	193	TM5SDO4TAFS.....	155
		TM5SDO4TFS.....	147
L		TM5STI4ATCFS	223
Lagerbedingungen		TM7SDI8DFS	110
TM5ACBM3FS	257, 264	TM7SDM12DTFS	198
TM5ACBM4FS	261	Potenzialführung	
TM5SAI4AFS	205	TM5ACBM3FS	259
TM5SDC1FS.....	230	TM5ACBM4FS	263
TM5SDI20DFS	96		
TM5SDI2DFS	80	Q	
TM5SDI4DFS	88	Qualifikation des Personals	7
TM5SDM4DTRFS.....	170		
TM5SDM8TBFS	181	S	
TM5SDO2DTRFS.....	134	Sicherheitsspezifische Kenndaten	
TM5SDO2TAFS.....	125	TM5SAI4AFS	205
TM5SDO2TFS.....	117	TM5SDC1FS.....	230
TM5SDO4TAFS.....	151	TM5SDI20DFS	96
TM5SDO4TFS.....	143	TM5SDI2DFS	80
TM5SDO6TBFS	160	TM5SDI4DFS	88
TM5SPS10FS	247	TM5SDM4DTRFS.....	170
TM5STI4ATCFS	217	TM5SDM8TBFS	181
TM7SDI8DFS.....	105	TM5SDO2DTRFS.....	134
TM7SDM12DTFS	193	TM5SDO2TAFS.....	125
		TM5SDO2TFS.....	117
LED-Anzeigen		TM5SDO4TAFS.....	151
TM5SAI4AFS	202	TM5SDO4TFS.....	143
TM5SDC1FS.....	227	TM5SDO6TBFS	160
TM5SDI20DFS	93	TM5SPS10FS	247
TM5SDI4DFS	85	TM5STI4ATCFS	217
TM5SDM8TBFS	178	TM7SDI8DFS.....	105
TM5SDO2DTRFS.....	131	TM7SDM12DTFS	193
TM5SDO6TBFS	157	Stromverbrauch	
TM5SPS10FS	241	TM5SPS10FS	247
TM5STI4ATCFS	214		
TM7SDI8DFS.....	102	T	
TM7SDM12DTFS	189	Technische Daten	
LEDs		TM5ACTB5EFS.....	267
TM5SDI2DFS	77	TM5ACTB5FFS	270
TM5SDM4DTRFS.....	167	TM5ACBM3FS.....	77, 85, 93, 114, 122, 140, 148, 157, 167, 178, 189, 202, 214, 227, 256
TM5SDO2TAFS.....	122	TM5ACBM4FS.....	241, 260
TM5SDO2TFS.....	114	TM5ACTB52FS.....	77, 85, 93, 114, 122, 140, 148, 157, 167, 189, 227, 241, 256
TM5SDO4TAFS.....	148	Sicherheitsklemmenleiste	264
TM5SDO4TFS.....	140	TM5ACTB5EFS	
Leistungsaufnahme		Klemmenleiste	267
TM5ACBM3FS	257, 264	TM5ACTB5FFS	178, 202, 214
TM5ACBM4FS	261	Sicherheitstechnische Klemmenleiste.....	270
TM5SAI4AFS	205	TM7SDI8DFS	102
TM5SDC1FS.....	230	Transportbedingungen	
TM5SDI20DFS	96	TM5ACBM3FS	257, 264
TM5SDI2DFS	80	TM5ACBM4FS	261
TM5SDI4DFS	88	TM5SAI4AFS	205
TM5SDM4DTRFS.....	170	TM5SDC1FS.....	230
TM5SDM8TBFS	181	TM5SDI20DFS	96
TM5SDO2DTRFS.....	134		
TM5SDO2TAFS.....	125		
TM5SDO2TFS.....	117		
TM5SDO4TAFS.....	151		
TM5SDO4TFS.....	143		
TM5SDO6TBFS	160		
TM5STI4ATCFS	217		
TM7SDI8DFS.....	105		

TM5SDI2DFS	80	TM5SDI20DFS	96
TM5SDI4DFS	88	TM5SDI2DFS	80
TM5SDM4DTRFS	170	TM5SDI4DFS	88
TM5SDM8TBFS	181	TM5SDM4DTRFS	170
TM5SDO2DTRFS	134	TM5SDM8TBFS	181
TM5SDO2TAFS	125	TM5SDO2DTRFS	134
TM5SDO2TFS	117	TM5SDO2TAFS	125
TM5SDO4TAFS	151	TM5SDO2TFS	117
TM5SDO4TFS	143	TM5SDO4TAFS	151
TM5SDO6TBFS	160	TM5SDO4TFS	143
TM5SPS10FS	247	TM5SDO6TBFS	160
TM5STI4ATCFS	217	TM5SPS10FS	247
TM7SDI8DFS	105	TM5STI4ATCFS	217
TM7SDM12DTFS	193	TM7SDI8DFS	105
		TM7SDM12DTFS	193

U

Umgebungsdaten	30
----------------------	----

V

Verdrahtung	164
TM5ACBM3FS	259
TM5ACBM4FS	263
TM5SAI4AFS	210
TM5SDC1FS	234
TM5SDI20DFS	100
TM5SDI2DFS	84
TM5SDI4DFS	92
TM5SDM4DTRFS	177
TM5SDM8TBFS	187
TM5SDO2DTRFS	139
TM5SDO2TAFS	129
TM5SDO2TFS	121
TM5SDO4TAFS	155
TM5SDO4TFS	147
TM5SPS10FS	253
TM5STI4ATCFS	223
TM7SDI8DFS	110
TM7SDM12DTFS	198
Verdrahtungsregeln	21
Versorgungsspannung	
TM5SAI4AFS	205
TM5SDC1FS	230
TM5SDI20DFS	96
TM5SDI2DFS	80
TM5SDI4DFS	88
TM5SDM4DTRFS	170
TM5SDM8TBFS	181
TM5SDO2DTRFS	134
TM5SDO2TAFS	125
TM5SDO2TFS	117
TM5SDO4TAFS	151
TM5SDO4TFS	143
TM5SDO6TBFS	160
TM5SPS10FS	247
TM5STI4ATCFS	217
TM7SDI8DFS	105
TM7SDM12DTFS	193

Z

Zertifizierung	
TM5ACBM3FS	257, 264
TM5ACBM4FS	261
Zertifizierungen und Normen	
TM5SAI4AFS	205
TM5SDC1FS	230

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Reuil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2022 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000000862.09