

# PacDrive Flexibles TM5/TM7- Sicherheitssystem Planungs- und Installationshandbuch

12/2019



E10000001066.03

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

**Schneider**  
Electric™

---

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>9</b>
	<b>Über dieses Buch</b> .....	<b>13</b>
<b>Teil I</b>	<b>Einführung in das TM5/TM7-Sicherheitssystem</b> .....	<b>19</b>
<b>Kapitel 1</b>	<b>Funktionale Sicherheitsinformationen</b> .....	<b>21</b>
	IEC 61508 und Sicherheits-Integritätslevel (SIL) .....	<b>22</b>
	Zertifizierung der funktionalen Sicherheit .....	<b>23</b>
	Schulung .....	<b>25</b>
<b>Kapitel 2</b>	<b>Grundlagen von TM5/TM7-Sicherheitssystem</b> .....	<b>27</b>
	TM5/TM7-Sicherheitssystem-E/A-Architektur .....	<b>28</b>
	Farbcodierung des TM5-Sicherheitssystems .....	<b>30</b>
	Farbcodierung des TM7-Sicherheitssystems .....	<b>31</b>
<b>Kapitel 3</b>	<b>Beschreibung von TM5-Sicherheitssystem</b> .....	<b>33</b>
	Allgemeine Informationen zu Safety Logic Controller .....	<b>34</b>
	Beschreibung des Safety Logic Controller .....	<b>35</b>
	Beschreibung des Safety Logic Controller .....	<b>37</b>
	Beschreibung der Sicherheits-Slice .....	<b>39</b>
	Sercos III Bus Interface - Beschreibung .....	<b>43</b>
	Zubehör für das TM5-System .....	<b>48</b>
<b>Kapitel 4</b>	<b>Beschreibung des TM7-Sicherheitssystems</b> .....	<b>55</b>
	Beschreibung der Erweiterungsbausteine .....	<b>56</b>
	Zubehör für das TM7-System .....	<b>58</b>
<b>Teil II</b>	<b>TM5-Sicherheitssystem</b> .....	<b>61</b>
<b>Kapitel 5</b>	<b>Planungsüberlegungen</b> .....	<b>63</b>
5.1	Betriebsumgebung .....	<b>64</b>
	TM5 Umgebungskenndaten .....	<b>64</b>
5.2	Mechanische Anforderungen .....	<b>69</b>
	Gehäuse von TM5-Sicherheitssystem .....	<b>70</b>
	Montagepositionen .....	<b>76</b>
5.3	TM5-Leistungssystem .....	<b>79</b>
	Beschreibung der TM5-Stromverteilung .....	<b>80</b>
	Regeln für die Montage von TM5-Stromverteilermodulen .....	<b>87</b>
	Implementierung des TM5-Stromverteilungssystems .....	<b>89</b>
	Beispiel: Stromverbrauch einer dezentralen Konfiguration .....	<b>90</b>

5.4	Elektrische Anforderungen . . . . .	93
	Best Practices bei der Verdrahtung . . . . .	94
	Auswahl einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung . . . . .	100
	Verdrahtung der Spannungsversorgung . . . . .	101
	Erdung des Systems . . . . .	110
5.5	Systemgrenzwerte . . . . .	116
	Systemgrenzwerte . . . . .	116
<b>Kapitel 6</b>	<b>Installationsverfahren . . . . .</b>	<b>119</b>
	Anforderungen an Installation und Wartung . . . . .	120
	Installationskurzanleitung . . . . .	123
	Layout des TM5-Systems . . . . .	125
	Montage der DIN-Schiene . . . . .	126
	Sercos III Bus Interface-Installation . . . . .	128
	Installation kompakter E/A . . . . .	132
	Installation von Slices . . . . .	134
	Entfernen von Geräten . . . . .	141
	Erweitern des TM5-Systems . . . . .	144
	Adressierung . . . . .	146
	Beschriftung des TM5-Systems . . . . .	150
	Installation von Zubehör . . . . .	154
<b>Kapitel 7</b>	<b>Inbetriebnahme und Wartung . . . . .</b>	<b>159</b>
	Diagnose . . . . .	160
	Hot Swapping der Elektronikmodule . . . . .	161
<b>Teil III</b>	<b>TM7-Sicherheitssystem . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>Kapitel 8</b>	<b>Planungsüberlegungen . . . . .</b>	<b>167</b>
8.1	Betriebsumgebung . . . . .	168
	TM7-Umgebungsdaten . . . . .	168
8.2	Mechanische Anforderungen . . . . .	171
	Mechanische Anforderungen . . . . .	171
8.3	TM7-Leistungssystem . . . . .	173
	Beschreibung der TM7-Stromverteilung . . . . .	174
	Implementierung des TM7-Stromverteilungssystems . . . . .	177
	Beispiel: Stromverbrauch einer dezentralen Konfiguration . . . . .	178
8.4	Elektrische Anforderungen . . . . .	187
	Best Practices bei der Verdrahtung . . . . .	188
	Auswahl einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung . . . . .	191
	Verdrahtung der Spannungsversorgung . . . . .	192

8.5	Systemgrenzwerte .....	196
	Systemgrenzwerte .....	196
<b>Kapitel 9</b>	<b>Installationsverfahren .....</b>	<b>197</b>
	Installationsvoraussetzungen .....	198
	Installationshinweise .....	201
	Adressierung .....	208
<b>Kapitel 10</b>	<b>Inbetriebnahme und Wartung .....</b>	<b>209</b>
	Diagnose .....	209
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>211</b>
<b>Anhang A</b>	<b>Zuordnungs- und Stromverbrauchstabellen .....</b>	<b>213</b>
A.1	Zuordnungstabelle .....	214
	TM5-Sicherheitssystem Zuordnungstabelle .....	214
A.2	TM5-Sicherheitssystem-Stromverbrauchstabellen .....	216
	Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch am 24-VDC-E/A- Leistungssegment .....	217
	Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch auf dem TM5- Leistungsbus .....	218
A.3	TM7-Sicherheitssystem-Stromverbrauchstabellen .....	220
	Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch am 24-VDC-E/A- Leistungssegment .....	221
	Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch auf dem TM7- Leistungsbus .....	222
<b>Anhang B</b>	<b>TM5-Stromverteilermodule (PDM) Power Distribution Modules (PDM) .....</b>	<b>223</b>
B.1	TM5SPS1 PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A .....	224
	TM5SPS1 - Beschreibung .....	225
	TM5SPS1 - Kenndaten .....	227
	TM5SPS1 - Verdrahtungsplan .....	229
B.2	TM5SPS1F PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A, Sicherung 6,3 A ...	231
	TM5SPS1F - Beschreibung .....	232
	TM5SPS1F - Kenndaten .....	234
	TM5SPS1F - Verdrahtungsplan .....	236
B.3	TM5SPS2 PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A und Leistungsbus ...	238
	TM5SPS2 - Beschreibung .....	239
	TM5SPS2 - Kenndaten .....	241
	TM5SPS2 - Verdrahtungsplan .....	243

B.4	TM5SPS2F PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A, Sicherung 6,3 A und Leistungsbus	245
	TM5SPS2F - Beschreibung	246
	TM5SPS2F - Kenndaten	248
	TM5SPS2F - Verdrahtungsplan	251
<b>Anhang C</b>	<b>TM5-Interface Power Distribution Module (IPDM)</b>	<b>253</b>
	TM5SPS3 - Beschreibung	254
	TM5SPS3 - Kenndaten	256
	TM5SPS3 - Verdrahtungsplan	259
<b>Anhang D</b>	<b>Gemeinsame TM5-Verteilermodule (CDM)</b>	<b>261</b>
D.1	TM5SPDG12F Elektronikmodul 12 x 0 VDC	262
	TM5SPDG12F - Beschreibung	263
	TM5SPDG12F - Kenndaten	265
	Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDG12F	267
D.2	TM5SPDD12F Elektronikmodul 12 x 24 VDC	269
	TM5SPDD12F - Beschreibung	270
	TM5SPDD12F - Kenndaten	272
	Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDD12F	274
D.3	TM5SPDG5D4F Elektronikmodul 5 x 0 VDC und 5 x 24 VDC	276
	TM5SPDG5D4F - Beschreibung	277
	TM5SPDG5D4F - Kenndaten	279
	TM5SPDG5D4F - Verdrahtungsplan	281
D.4	TM5SPDG6D6F Elektronikmodul 6 x 0 VDC und 6 x 24 VDC	283
	TM5SPDG6D6F - Beschreibung	284
	TM5SPDG6D6F - Kenndaten	286
	Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDG6D6F	287
<b>Anhang E</b>	<b>TM5-Zubehörmodule</b>	<b>289</b>
	Dummy-Modul TM5SD000	289
<b>Anhang F</b>	<b>TM5-Sicherheitssystem-Busbasen, -Klemmenleisten und -Speichersticks</b>	<b>291</b>
	TM5-Sicherheitssystem-Busbasis	292
	TM5-Sicherheitssystem-Klemmenleiste	294
	Speicherstick für den Safety Logic Controller	298
<b>Anhang G</b>	<b>TM7-Stromverteilerbaustein (PDB)</b>	<b>301</b>
	TM7SPS1A Beschreibung des Moduls	302
	TM7SPS1A - Merkmale	304
	TM7SPS1A - Verdrahtungsplan	305

---

<b>Anhang H</b>	<b>TM7-Kabel</b> .....	<b>309</b>
	Erweiterungsbuskabel .....	<b>310</b>
	Stromkabel .....	<b>319</b>
	Sensorkabel .....	<b>326</b>
<b>Glossar</b>	.....	<b>335</b>
<b>Index</b>	.....	<b>341</b>





## Wichtige Informationen

### HINWEISE

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.

## 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 Anlauftest 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 Anlauftests 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 dieses Buch



## Auf einen Blick

### Ziel dieses Dokuments

Dieses Handbuch enthält die erforderlichen Informationen für die Planung und Installation eines sicherheitsrelevanten TM5/TM7-Systems.

Inhalt dieses Handbuchs:

- Überblick und Beschreibung des TM5/TM7-Sicherheitssystems
- Informationen und Anforderungen bezüglich der Installationsplanung

### Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 aktualisiert.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
2	Geben Sie im Feld <b>Search</b> die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten.</li><li>• Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.</li></ul>
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter ( <b>Product Datasheets</b> ) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen <b>Product Ranges</b> und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter <b>Products</b> angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf <b>Download XXX product datasheet</b> .

Die in diesem Dokument 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 Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

## Weiterführende Dokumentation

Dokumenttitel	Bestellnummer
Modicon TM5 Kompakte E/A-Module - Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000456 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000457 (Fre)</a> ; <a href="#">EIO0000000458 (Ger)</a> ; <a href="#">EIO0000000459 (Spa)</a> ; <a href="#">EIO0000000460 (Ita)</a> ; <a href="#">EIO0000000461 (Chs)</a> ;
Modicon TM5 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000444 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000445 (Fre)</a> ; <a href="#">EIO0000000446 (Ger)</a> ; <a href="#">EIO0000000447 (Spa)</a> ; <a href="#">EIO0000000448 (Ita)</a> ; <a href="#">EIO0000000449 (Chs)</a>
Modicon TM5 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000450 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000451 (Fre)</a> ; <a href="#">EIO0000000452 (Ger)</a> ; <a href="#">EIO0000000453 (Spa)</a> ; <a href="#">EIO0000000454 (Ita)</a> ; <a href="#">EIO0000000455 (Chs)</a>
Modicon TM5 Experten-Module (Hochgeschwindigkeitszähler) – Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000462 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000463 (Fre)</a> ; <a href="#">EIO0000000464 (Ger)</a> ; <a href="#">EIO0000000465 (Spa)</a> ; <a href="#">EIO0000000466 (Ita)</a> ; <a href="#">EIO0000000467 (Chs)</a>
Modicon TM5 Sender- und Empfängermodule – Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000468 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000469 (Fre)</a> ; <a href="#">EIO0000000470 (Ger)</a> ; <a href="#">EIO0000000471 (Spa)</a> ; <a href="#">EIO0000000472 (Ita)</a> ; <a href="#">EIO0000000473 (Chs)</a>
Modicon TM7 Digitale E/A-Bausteine - Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000703 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000704 (Fre)</a> ; <a href="#">EIO0000000705 (Ger)</a> ; <a href="#">EIO0000000706 (Spa)</a> ; <a href="#">EIO0000000707 (Ita)</a> ; <a href="#">EIO0000000708 (Chs)</a>
Modicon TM5/TM7 E/A-Sicherheitsmodule - Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000861 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000862 (Ger)</a>
Modicon TM5/TM7 Sicherheits-SPS SLC100/200 FS - Hardwarehandbuch	<a href="#">EIO0000000889 (Eng)</a> ; <a href="#">EIO0000000891 (Ger)</a>
TM5 Sercos III Buskoppler - Betriebsanleitung	–

Dokumenttitel	Bestellnummer
PacDrive Logic Motion Controller LMC 101/201 C - Betriebsanleitung	–
PacDrive Logic Motion Controller LMC 300/400/600 C - Betriebsanleitung	–
PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch	<a href="#">EIO0000001058 (Eng)</a> <a href="#">EIO0000001060 (Ger)</a>

Sie können diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen von unserer Website herunterladen: [www.schneider-electric.com/en/download](http://www.schneider-electric.com/en/download).

## Produktbezogene Informationen


**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 zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass 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.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

Wichtige Informationen zu explosionsgefährdeten Umgebungen können Sie den jeweiligen Produktbeschreibungen in den zugehörigen Hardwarehandbüchern entnehmen.

## **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 Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.<sup>1</sup>
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen 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.**

<sup>1</sup> 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.
- Machen Sie sich gründlich mit den für den Safety Integrity Level (SIL) 3 in der Norm IEC 61508 Teile 1-7 definierten Anwendungen und Umgebung vertraut.
- 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.**

**HINWEIS:** Die SIL-Anforderungen im aktuellen Dokument basieren auf den Standards, die zur Zeit der TÜV-Zertifizierung gültig waren.

### **Terminologie gemäß den geltenden Standards**

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:

<b>Norm</b>	<b>Beschreibung</b>
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

Norm	Beschreibung
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer 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 sicherheitsrelevanter 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)* 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.

---

# Teil I

## Einführung in das TM5/TM7-Sicherheitssystem

---

### Überblick

Dieses Handbuch bietet einen Überblick über das TM5/TM7-Sicherheitssystem:

- Das TM5-System besteht aus IPKomponenten mit Schutzart 20, mit denen Sie verteilte und/oder dezentrale E/A-Architekturen (*siehe Seite 82*) erstellen können.  
Ein typisches TM5-Sicherheitssystem umfasst eine Steuerung, einen Safety Logic Controller (TM5CSLC100FS/TM5CSLC200FS), einen Sercos III Bus Interface sowie Sicherheitsmodule (*siehe Seite 39*). Diese Komponenten müssen in Gehäusen installiert werden, die für die geplante Betriebsumgebung geeignet sind und mithilfe eines Schließ- oder mechanischen Verriegelungsmechanismus verschlossen werden können. Auf dem Sercos-Bus können ebenfalls nicht-sicherheitsbezogene Module und Zubehörteile hinzugefügt werden. Diese nicht-sicherheitsbezogenen Komponenten sind jedoch nicht Teil des Sicherheitssystems.
- Das TM7-System besteht aus Komponenten mit der Schutzart IP67, mit denen Sie verteilte und/oder dezentrale E/A-Architekturen erstellen können.  
Ein TM7-Sicherheitssystem kann über den Sercos III Bus Interfaces durch Sendermodule erweitert werden und sicherheitsbezogene E/A-Bausteine, nicht-sicherheitsbezogene Erweiterungsbausteine und Zubehörteile umfassen, die für einen Einsatz in IP67-konformen Umgebungen (Spritzwasser, Öl, Stau usw.) zugelassen sind.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	Funktionale Sicherheitsinformationen	21
2	Grundlagen von TM5/TM7-Sicherheitssystem	27
3	Beschreibung von TM5-Sicherheitssystem	33
4	Beschreibung des TM7-Sicherheitssystems	55



---

# Kapitel 1

## Funktionale Sicherheitsinformationen

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
IEC 61508 und Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	22
Zertifizierung der funktionalen Sicherheit	23
Schulung	25

## IEC 61508 und Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

### Einführung

Die TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule 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-E/A-Sicherheitsmodule 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-E/A-Sicherheitsmodule sind durch TÜV Nord für einen 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, 2010, SIL 3
- ISO 13849-1: Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze, 2015, bis PL e (Kategorie 4)
- IEC 62061: Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer und elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme, 2005 (A1:2013), bis 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 Nodes	TM5CSLC100FS
Safety Logic Controller SLC 200 SERCOS III 100 Nodes	TM5CSLC200FS

**HINWEIS:** Die Sicherheitsmodule müssen mithilfe einer zusätzlichen Sercos III-Busschnittstelle TM5NS31 ausschließlich mit dem Safety Logic Controller werden. Mechanische Funktionen sowie Hardware- und Firmwarefunktionen werden im Modicon TM5 Sicherheitssteuerung SLC100/200 FS Hardwarehandbuch (*siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch*) beschrieben.

### Verfügbare Busschnittstellen

Die folgenden Schneider Electric-Busschnittstellen sind verfügbar:

Modultyp	Modulreferenz
Sercos III Bus Interface	TM5NS31

**HINWEIS:** Die für die Kommunikation mit der Sicherheitssteuerung erforderliche Sercos III Bus Interface 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 Bus Interface verwaltet.


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 der Standard IEC 61508 folgende Ausfallwahrscheinlichkeiten (PFD - Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall, PFH - Ausfallwahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion pro Stunde) je nach Betriebsart:

- PFD  $\geq 10^{-4}$  bis  $< 10^{-3}$  bei einer Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate (low demand mode)
- PFH  $\geq 10^{-8}$  bis  $< 10^{-7}$  bei einer Betriebsart mit hoher Anforderungsrate (high demand mode)

## Schulung

### Einführung

Wie in IEC 61508, Teil 1, AnhangB 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.

**HINWEIS:** Vergewissern Sie sich, dass Sie über alle Informationen und Kenntnisse verfügen, die für die sachgemäße Installation, den Betrieb und die Wartung sicherheitsbezogener Systeme erforderlich sind.



---

# Kapitel 2

## Grundlagen von TM5/TM7-Sicherheitssystem

---

### Überblick

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die TM5/TM7-Sicherheitssystem-Architektur. Weiterhin wird das Prinzip der Farbcodierung beschrieben.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5/TM7-Sicherheitssystem-E/A-Architektur	28
Farbcodierung des TM5-Sicherheitssystems	30
Farbcodierung des TM7-Sicherheitssystems	31

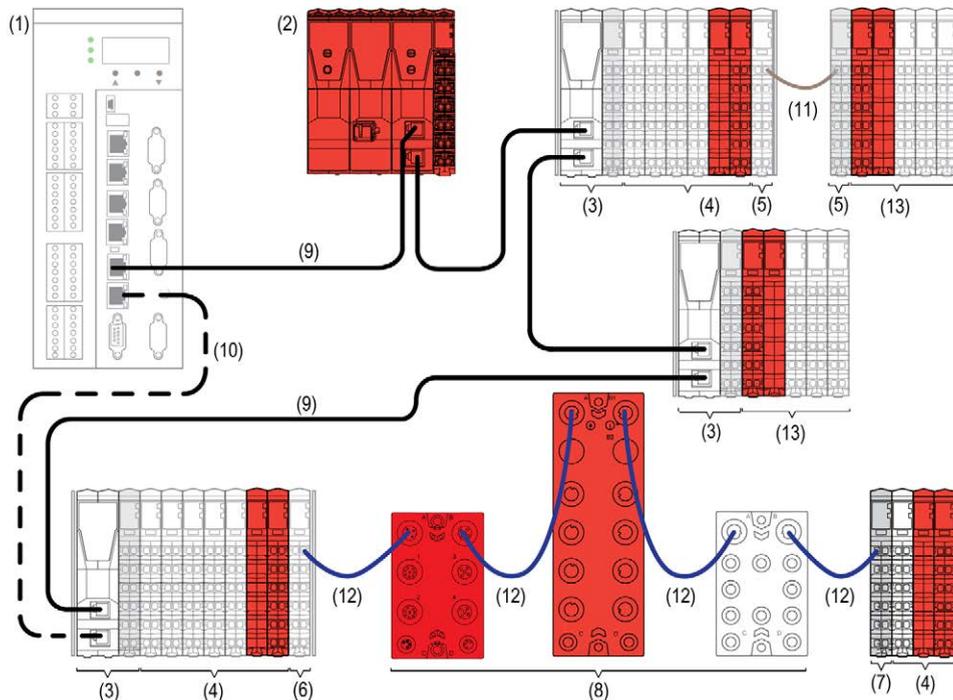
## TM5/TM7-Sicherheitssystem-E/A-Architektur

### Einführung

Die TM5/TM7-Sicherheitssystem ist ein offenes System und kann über den Sercos III-Automatisationsbus mit Pacdrive betrieben werden.

### TM5/TM7-Sicherheitssystem-E/A

Die folgende Abbildung stellt TM5/TM7-Sicherheitssystem-E/A dar, die über einen Sercos III-Bus an einen Logic Motion Controller angeschlossen sind:



- 1 Logic Motion Controller LMC •0• C
- 2 Safety Logic Controller TM5CSLC100FS/TM5CSLC200FS (rot, nur für sicherheitsrelevante Anwendungen)
- 3 Sercos III Bus Interface TM5NS31
- 4 TM5-Sicherheitssystem-E/A-Module (rot, nur für sicherheitsrelevante Anwendungen) und nicht-sicherheitsrelevante TM5-System-E/A-Module
- 5 Sendermodul TM5SBET1 und Empfängermodul TM5SBER2
- 6 Sendermodul TM5SBET7
- 7 Empfängermodul TM5SBER2
- 8 TM7-Sicherheitssystem-E/A-Module (rot, nur für sicherheitsrelevante Anwendungen) und nicht-sicherheitsrelevante TM7-System-E/A-Module

- 9 Sercos III-Ethernet-Buskabel
- 10 Sercos III-Ethernet-Buskabel (optional)
- 11 TM5-Erweiterungsbuskabel TCSXCNNXNX100
- 12 TM7-Erweiterungsbuskabel
- 13 TM5-Sicherheits-Stromverteilermodul TM5SPS10FS und nicht-sicherheitsbezogene TM5-System-E/A-Module

### Architektur bei dezentraler Konfiguration

Zusätzlich zur verteilten Konfiguration können Sie dezentrale E/A in bis zu 100 m (328,1 ft) Entfernung von der Sercos III Bus Interface positionieren .

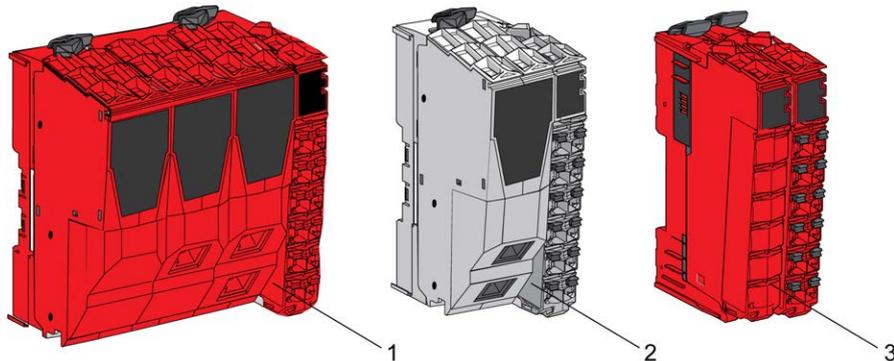
**HINWEIS:** Dezentrale E/A können mithilfe von TM5-Erweiterungsmodulen und/oder TM7-Erweiterungsbausteinen erstellt werden.

Weitere Informationen für die Planung dezentraler Konfigurationen finden Sie im *Modicon TM5 Empfänger- und Sendermodule - Hardwarehandbuch (siehe Modicon TM5, Sender- und Empfängermodule, Hardwarehandbuch)*.

## Farbcodierung des TM5-Sicherheitssystems

### Überblick

Die folgende Abbildung zeigt die Farben der TM5-Sicherheitssystem-Komponenten:



- 1 Safety Logic Controller TM5CSLC100FS/TM5CSLC200FS
- 2 Nicht-sicherheitsbezogener Sercos III Bus Interface TM5NS31
- 3 TM5-Sicherheitssystem-E/A-Modul

### Safety Logic Controller Farbuweisung

Der Safety Logic Controller und seine abnehmbare Klemmenleiste sind rot.

### Farbuweisung für Speichersticks

Der Speicherstick für den Safety Logic Controller ist grau und rot.

Für weitere Informationen über den Speicherstick siehe Safety Logic Controller Speicherstick (*siehe Seite 298*).

### Sercos III Bus Interface Farbuweisung

Für die vier Komponenten einer Sercos III-Busschnittstelle (*siehe Seite 45*) werden zwei Farben verwendet:

- Weiß für:
  - Sercos III Bus Interface-Busbasis und
  - Sercos III Bus Interface-Modul.
- Grau für:
  - Schnittstellen-Stromverteilermodul (IPDM, Interface Power Distribution Module) und
  - Zugehörige Klemmenleiste.

## Farbzuweisung für Slices

Die Komponenten eines TM5-Sicherheitssystem-Moduls sind rot.

⚡ ⚠ **GEFAHR**

**ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Prüfen Sie vor der Installation stets die Kompatibilität der Scheibenkomponenten und Module anhand der Zuordnungstabelle in diesem Handbuch.
- Stellen Sie sicher, dass jeweils die richtigen Klemmenleisten (Mindestvoraussetzung sind übereinstimmende Farben und identische Klemmenanzahl) in den verschiedenen Elektronikmodulen installiert werden.

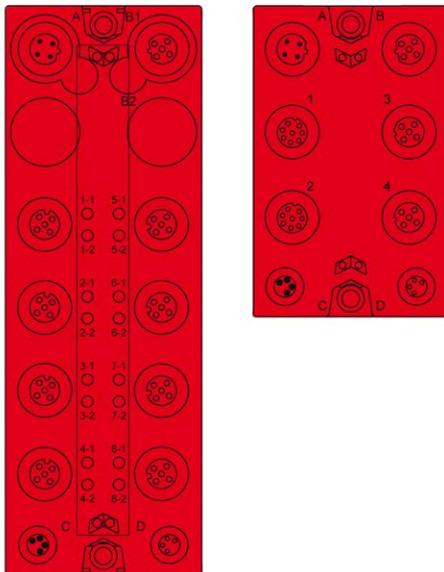
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

**HINWEIS:** Überprüfen Sie die Komponentenkompatibilität vor der Installation anhand der Zuordnungstabelle (*siehe Seite 214*).

## Farbcodierung des TM7-Sicherheitssystems

### Farbzuweisung für die TM7-Sicherheitssystem-Module

Die TM7-Sicherheitssystem-Module sind rot.





---

# Kapitel 3

## Beschreibung von TM5-Sicherheitssystem

---

### Überblick

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung der Bestandteile eines TM5-Sicherheitssystems. Es beschreibt die Safety Logic Controller, die Sicherheitsmodule und die nicht-sicherheitsbezogenen Module und deren Zubehör.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Informationen zu Safety Logic Controller	34
Beschreibung des Safety Logic Controller	35
Beschreibung des Safety Logic Controller	37
Beschreibung der Sicherheits-Slice	39
Sercos III Bus Interface - Beschreibung	43
Zubehör für das TM5-System	48

## Allgemeine Informationen zu Safety Logic Controller

### Allgemeiner Überblick

Safety Logic Controller übernehmen die Aufgaben in einer sicherheitsbezogenen Anwendung und stellen folgende Funktionen bereit:

- Konfigurationsverwaltung
- Parameterverwaltung
- Ausführung des sicherheitsrelevanten Anwendungsprogramms

**HINWEIS:** Die sicherheitsbezogenen Module müssen über ein Sercos III Bus Interface verbunden sein.

### Konfigurationsverwaltung

Die Konfigurationsverwaltung überwacht die gesamte sicherheitsbezogene Konfiguration der Anwendung im Safety Logic Controller und stellt folgende Funktionen bereit:

- Gewährleistung einer kohärenten sicherheitsbezogenen Konfiguration
- Prüfung der Übereinstimmung der Modultypen und Hardware-/Firmwareversionen mit den in der Safety Logic Controller-Anwendung definierten Typen und Versionen
- Überprüfung der Konfiguration beim Systemstart sowie in regelmäßigen Abständen während des Betriebs

### Parameterverwaltung

Die Parameterverwaltung sorgt dafür, dass bei notwendigem Austausch den neu installierten Module gültige Parameter in Übereinstimmung mit der Anwendung im Safety Logic Controller zugewiesen werden.

Die Parameterverwaltung stellt folgende Funktionen bereit:

- Gewährleistung kohärenter Parameter in den E/A-Sicherheitsmodulen
- Prüfung der Übereinstimmung der Parameter mit den in der Safety Logic Controller-Anwendung definierten Parametern
- Selbständige Durchführung kompletter Parameter-Downloads

### Speicherstick

Der Speicherstick im Safety Logic Controller unterstützt folgende Funktionen:

- Speicherung der beim Start geladenen sicherheitsbezogenen Anwendung
- Speichermedium für Anwendungs-, Konfigurations- und Geräteparameter
- Anwendungsübertragung der Sicherheitsfunktionen in einen anderen Safety Logic Controller

**HINWEIS:** Für den Betrieb des Safety Logic Controller ist ein Speicherstick erforderlich. Weitere Informationen zur Aufgabe des Speichersticks im Safety Logic Controller-System finden Sie unter Speicherstick für den Safety Logic Controller (*siehe Seite 298*).

## Beschreibung des Safety Logic Controller

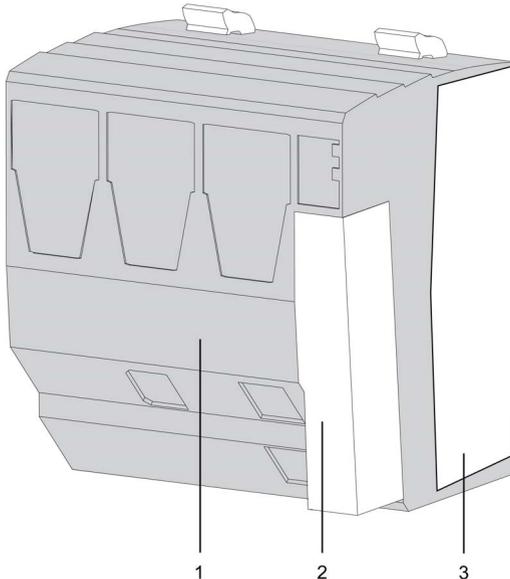
### Merkmale

In der nachstehenden Tabelle werden die besonderen Merkmale der Module TM5CSLC100FS und TM5CSLC200FS aufgeführt:

Merkmal	TM5CSLC100FS	TM5CSLC200FS
Systemmodul	Sicherheits-CPU Standard	Sicherheits-CPU Plus
Max. E/A-Module über die Sercos III-Schnittstelle	20 Sicherheitsmodule	100 Sicherheitsmodule
Schnittstellen	Sercos III, gesteuerter Knoten, integrierter 2x-Schalter	
Programmspeicher	Auswechselbarer Programmspeicher: Speicherstick	
Abmessungen (B x H x T)	87,5 x 99 x 75 mm (3.44 x 3.89 x 2.92 in.)	

### Bestellinformationen

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Module TM5CSLC100FS und TM5CSLC200FS zusammen mit dem erforderlichen Zubehör:



In der nachstehenden Tabelle sind die Bestellreferenzen für die Safety Logic Controller und die Klemmenleiste angegeben:

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5CSLC100FS	SLC 100 Sercos III	Rot
	TM5CSLC200FS	SLC 200 Sercos III	
2	TM5ACTB52FS <i>(siehe Seite 294)<sup>(1)</sup></i>	TM5-Feldklemme, 12-polig, sicherheitscodiert	Rot
3	TM5ACLPR10 <sup>(1)</sup>	TM5 Abschlussplatte	Weiß
<b>(1) Im Lieferumfang von TM5CSLC100FS/TM5CSLC200FS enthalten</b>			

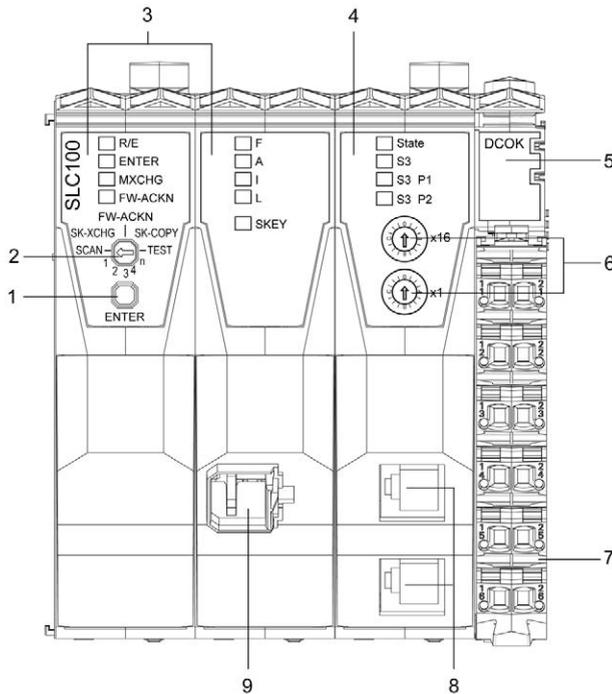
**HINWEIS:** Für den Betrieb des Safety Logic Controllers ist ein separat zu beziehender Speicherstick erforderlich. Weitere Informationen zur Aufgabe des Speichersticks im Safety Logic Controller-System finden Sie unter Speicherstick für den Safety Logic Controller *(siehe Seite 298)*.

## Beschreibung des Safety Logic Controller

### Beschreibung

Die integrierten LED-Anzeigen, Tasten und Schalter ermöglichen Betrieb und Bedienung des Safety Logic Controller.

Die folgende Abbildung zeigt die Betriebs- und Anschlusselemente:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Bestätigungstaste	Bestätigen einer Funktion ( <i>siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch</i> )
2	Auswahlschalter	Beschreibung der Funktionen des Auswahlschalters ( <i>siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch</i> )
3	Logikprozessor	LED-Anzeigen des Logikprozessors ( <i>siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch</i> )

Nr.	Beschreibung	Siehe
4	Sercos III-Schnittstelle	Sercos III-Schnittstelle ( <i>siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch</i> )
5	Integrierte Spannungsversorgung	Integrierte Spannungsversorgung ( <i>siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch</i> )
6	Sercos-Adressierungsschalter	Sercos-Adresse ( <i>siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch</i> )
7	Klemmenleiste für die Spannungsversorgung des Safety Logic Controller	Beschreibung der sicherheitsbezogenen Klemmenleiste ( <i>siehe Seite 42</i> )
8	Sercos III-Verbindung mit 2 x RJ45	Sercos III-RJ45-Ports ( <i>siehe Modicon TM5, Safety Logic Controller SLC100/200 FS, – Hardwarehandbuch</i> )
9	Speicherstick-Steckplatz / Steckplatzabdeckung	Speicherstick für den Safety Logic Controller ( <i>siehe Seite 298</i> )

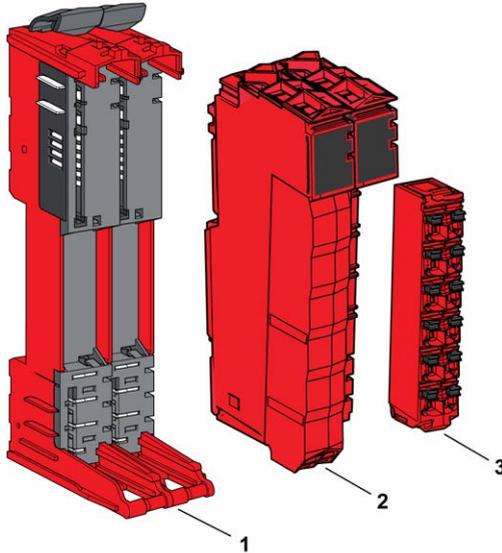
Diese Komponenten ermöglichen Ihnen die Ausführung folgender Vorgänge:

- Austausch von Modulen
- Aktualisierung der Firmware
- Austausch des Speichersticks, evt. inklusive Übernahme der Modulkonfiguration vom vorherigen Speicherstick
- Unterstützung für den Austausch des Safety Logic Controller

## Beschreibung der Sicherheits-Slice

### Überblick

Die nachstehende Abbildung zeigt die drei Komponenten einer Sicherheits-Slice:



- 1 Sicherheitsbezogene Busbasis
- 2 Sicherheitsbezogenes Elektronikmodul
- 3 Sicherheitsbezogene Klemmenleiste

## GEFAHR

### ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Prüfen Sie vor der Installation stets die Kompatibilität der Scheibenkomponenten und Module anhand der Zuordnungstabelle in diesem Handbuch.
- 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.**

Die Sicherheitsbusbasis (bus base) und die Sicherheitsklemmenleiste für das Elektronik-Sicherheitsmodul müssen separat bestellt werden. Die Referenzen können Sie den entsprechenden Abschnitten unten entnehmen.

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

## **HINWEIS**

### **ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG**

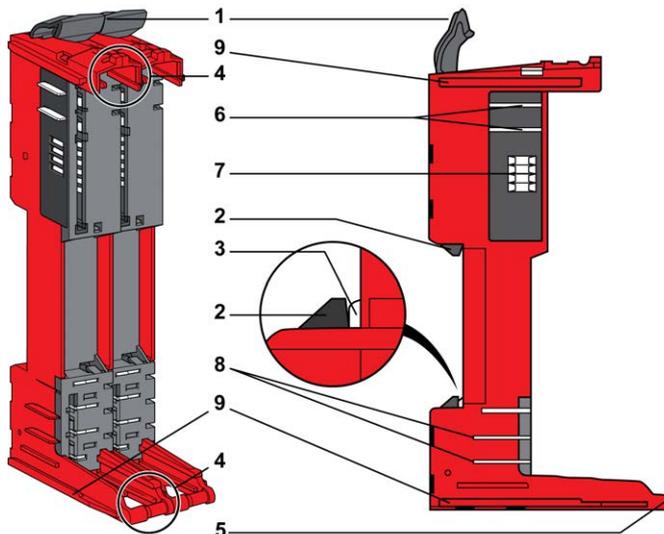
- Berühren Sie niemals die Kontakte des Elektronikmoduls.
- Der Steckverbinder ist während des normalen Betriebs stets in seiner Position zu belassen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Die Kompatibilitätstabelle verweist auf die Kombinationsmöglichkeiten der Komponenten einer Slice.

### **Beschreibung der Sicherheitsbusbasis**

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Teile der Sicherheitsbusbasis:



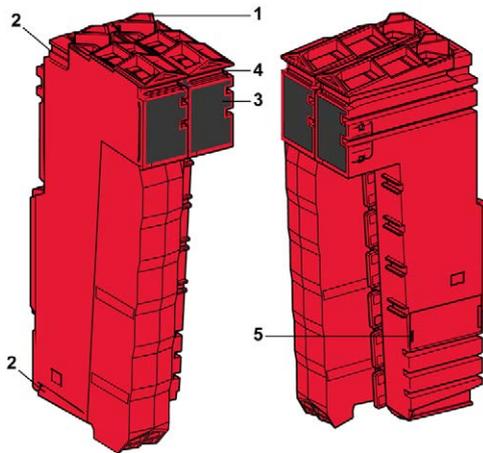
- 1 Sicherungshebel
- 2 Sicherungsmechanismus der DIN-Schiene
- 3 Kontakt der DIN-Schiene
- 4 Führungen für die Montage des Elektronik-Sicherheitsmoduls
- 5 Drehachse für die Sicherheitsklemmenleiste
- 6 Kontakte für die TM5-Busspannung
- 7 Kontakte für die TM5-Busdaten
- 8 Kontakte für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment
- 9 Führungsschienen

Die Tabelle unten zeigt die Typen von Sicherheitsbusbasen (*siehe Seite 292*), die in der sicherheitsbezogenen Slice verwendet werden:

Referenz	Beschreibung der Sicherheitsbusbasis	Farbe
TM5ACBM3FS	24-VDC-Busbasis für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert Durchführung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments	Rot
TM5ACBM4FS	24-VDC-Busbasis für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert Potenzialgetrenntes 24-VDC-E/A-Leistungssegment	Rot

### Beschreibung des Elektronik-Sicherheitsmoduls

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Teile des Elektronik-Sicherheitsmoduls:



- 1 Sicherungshebel
- 2 Montageführungen
- 3 Anzeige (LEDs)
- 4 Steckplatz für Beschriftung
- 5 Interne Sicherung, austauschbar (je nach Referenz)

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Typen von Elektronik-Sicherheitsmodulen:

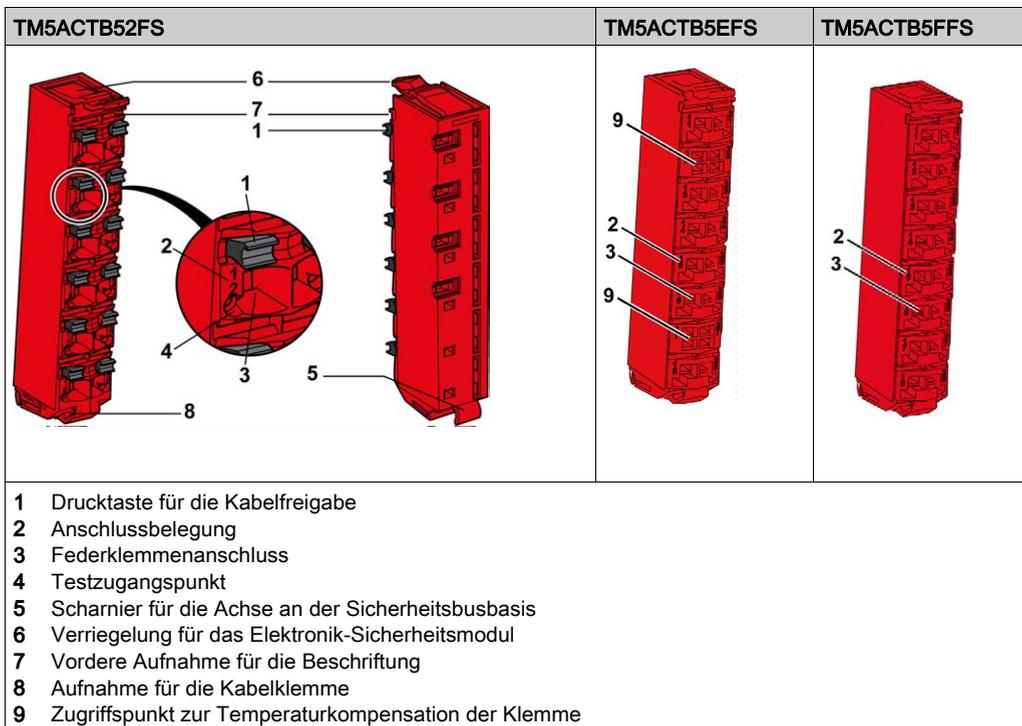
Referenz	Beschreibung des Elektronik-Sicherheitsmoduls	Farbe	Siehe
TM5S•••FS	Sicherheitsmodule	Rot	Modicon TM5/TM7 E/A-Sicherheitsmodule - Hardwarehandbuch

### Beschreibung der Sicherheitsklemmenleiste

Die Sicherheitsklemmenleiste weist folgende Hauptmerkmale auf:

- Werkzeuglose Verdrahtung mit Federspanndrucktechnologie
- Kabelfreigabe über Drucktaste
- Möglichkeit der Beschriftung (*siehe Seite 151*) aller Klemmen
- Textbeschriftung (*siehe Seite 158*) ebenfalls möglich
- Testzugang (*siehe Seite 160*) für Standardsonden

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Teile der Sicherheitsklemmenleisten:



Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Sicherheitsklemmenleisten (*siehe Seite 294*):

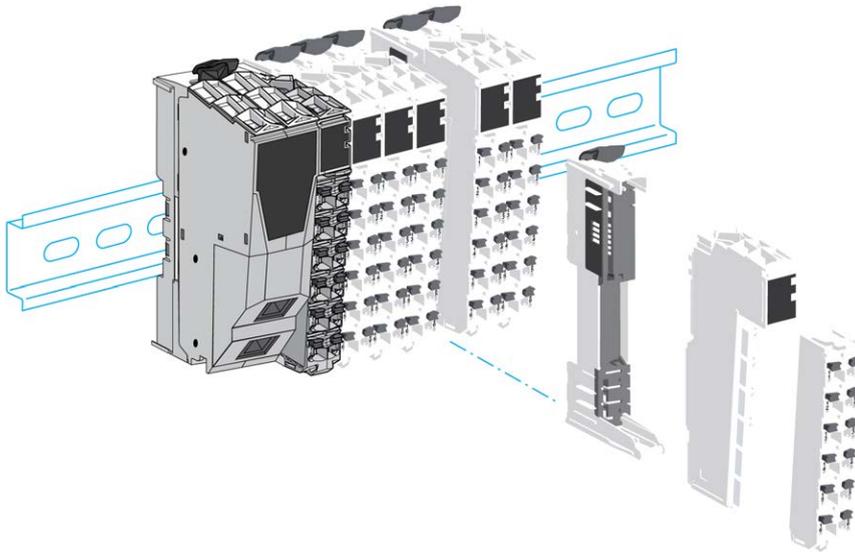
Referenz	Beschreibung der Sicherheitsklemmenleisten	Farbe
TM5ACTB52FS	12-polige 24-VDC-Klemmenleiste (230 VAC) für Sicherheitsmodule und Safety Logic Controller, sicherheitscodiert	Rot
TM5ACTB5EFS	16-polige 24-VDC-Klemmenleiste für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert, 2x PT1000 für Temperaturkompensation in Klemme integriert	Rot
TM5ACTB5FFS	16-polige 24-VDC-Busbasis für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert	Rot

## Sercos III Bus Interface - Beschreibung

### Einführung

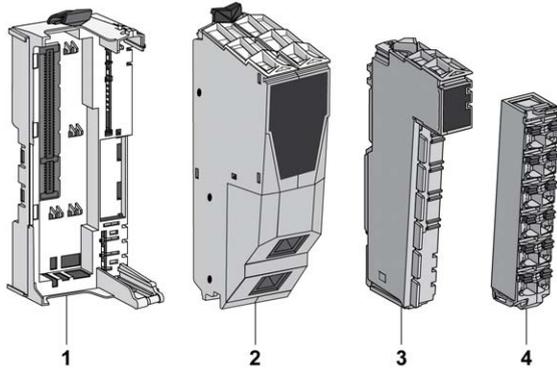
Die TM5-Sercos III Bus Interface ist das erste Element der verteilten TM5-E/A-Insel (*siehe Seite 28*).

Die folgende Abbildung zeigt die Position der TM5-Sercos III Bus Interface in einer verteilten E/A-Insel:



### Überblick Sercos III-Busschnittstelle

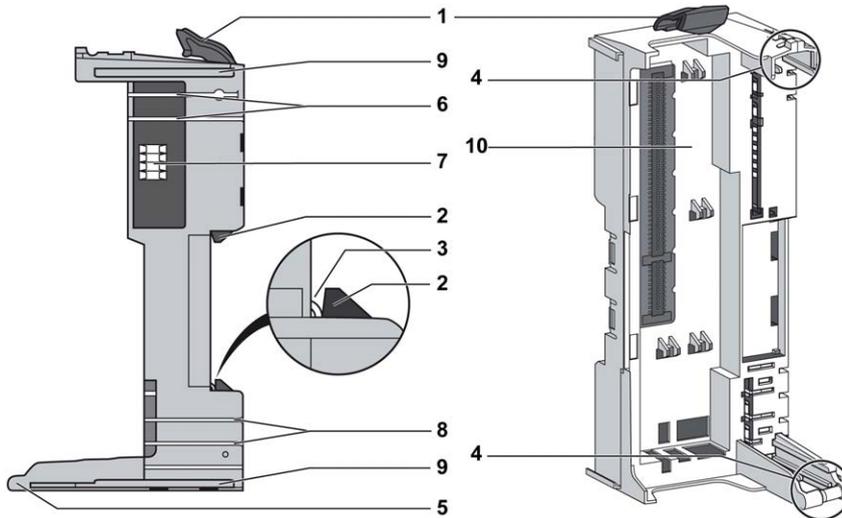
Die TM5-Sercos III Bus Interface mit integrierter Stromverteilung besteht aus vier verschiedenen Komponenten, die wie nachstehend gezeigt entweder gemeinsam als Bausatz oder separat bestellt werden können:



Element	Beschreibung
1	Sercos III Bus Interface-Busbasis <i>(siehe Seite 45)</i>
2	Sercos III Bus Interface <i>(siehe Seite 46)</i>
3	Schnittstellen-Stromverteilermodul (IPDM) <i>(siehe Seite 46)</i>
4	Klemmenleiste <i>(siehe Seite 47)</i>

### Beschreibung der Sercos III-Busschnittstellen-Busbasis

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Teile der Busbasis der Sercos III Bus Interface-Busschnittstelle/Feldbusschnittstelle:



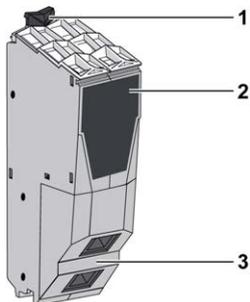
- 1 Sicherungshebel
- 2 Sicherungsmechanismus der DIN-Schiene
- 3 Kontakt der DIN-Schiene
- 4 Führungen für die Montage des IPDM
- 5 Drehachse für die Klemmenleiste
- 6 Kontakte für die TM5-Busspannung
- 7 Kontakte für die TM5-Busdaten
- 8 Kontakte für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment
- 9 Führungsschienen
- 10 Steckplatz für Feldbusschnittstellen-Modul

Die nachstehende Tabelle enthält die verfügbare Bestellreferenz:

Referenz	Beschreibung der Busbasis der Sercos III Bus Interface-Busschnittstelle/Feldbusschnittstelle	Farbe
TM5ACBN1	Busbasis für das Sercos III Bus Interface-Modul und Schnittstellen-Stromverteilermodul (IPDM) ( <i>siehe Seite 46</i> )	Weiß

### Beschreibung des Sercos III Bus Interface-Moduls

In der folgenden Abbildung ist die Frontansicht des Moduls Sercos III Bus Interface dargestellt:



- 1 Sicherungsklammer
- 2 Vorderansicht
- 3 Busanschluss

Die nachstehende Tabelle enthält die verfügbare Bestellreferenz:

Referenz	Beschreibung des Feldbusschnittstellen-Moduls	Farbe
TM5NS31	Sercos III Bus Interface-Modul	Weiß

### Interface Power Distribution Module (IPDM)

Die nachstehende Tabelle enthält die verfügbare Bestellreferenz:

Referenz	IPDM Beschreibung ( <i>siehe Seite 41</i> )	Farbe
TM5SPS3	24-VDC-Spannungsversorgung für Busschnittstelle	Grau

Die Stromverteilung durch das IPDM besteht aus zwei dedizierten Stromkreisen:

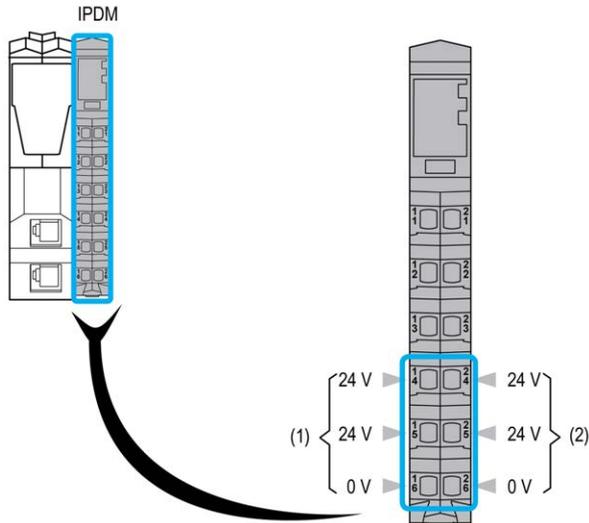
Bezeichnung:	Beschreibung:
24-VDC-Hauptspannungsversorgung	24-VDC-Spannung, die die Elektronik des Busschnittstellen-Moduls versorgt und unabhängige Energie für den TM5-Leistungsbuss erzeugt, der die Erweiterungsmodule versorgt.
24-VDC-E/A-Leistungssegment	24-VDC-Spannung für: <ul style="list-style-type: none"> <li>● die Erweiterungsmodule</li> <li>● Mit Erweiterungsmodulen verbundene Sensoren und Stellglieder</li> <li>● die mit gemeinsamen Verteilermodulen (CDM, Common Distribution Modules) verbundenen externe Geräte</li> </ul>

## Beschreibung der Klemmenleiste

Die nachstehende Tabelle enthält die verfügbare Bestellreferenz:

Referenz	Beschreibung der Klemmenleiste <i>(siehe Seite 42)</i>	Farbe
TM5ACTB12PS	24 VDC, 12-polige Klemmenleiste für PDM, IPDM und elektronisches Empfängermodul <i>(siehe Seite 294)</i>	Grau

Die folgende Abbildung zeigt die Klemmenleistenbelegung des IPDM:

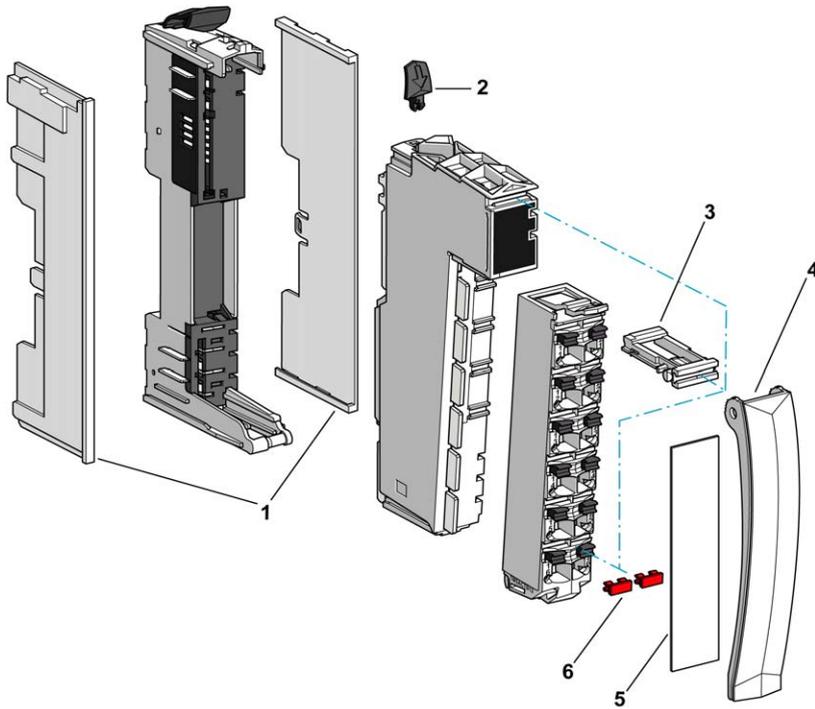


- (1) 24-VDC-Hauptspannungsversorgung
- (2) 24-VDC-E/A-Leistungssegment

## Zubehör für das TM5-System

### Übersicht

Das TM5-Zubehör beinhaltet Folgendes:



- 1 Linke und rechte Sicherungsbleche für Busbasis
- 2 Elektronikmodul Sicherungsklammer
- 3 Sicherungsklammer für Anschlussklemmen
- 4 Halter für Textabdeckung
- 5 Legendenstreifen
- 6 Etiketten

### Sicherungsblech für Busbasis

Das Sicherungsblech für die Busbasis schützt die freiliegenden TM5-Bus-Kontakte auf der rechten und/oder linken Seite der TM5-Systemkonfiguration.

Referenz	Beschreibung	
TM5ACLPL10	10 linke Busbasis-Sicherungsbleche	
TM5ACLPR10	10 rechte Busbasis-Sicherungsbleche	

Die Sicherungsbleche für die Busbasis müssen verwendet werden, um eine Beschädigung der TM5-Installation durch elektrostatische Entladung zu verhindern.

## ***HINWEIS***

### **ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG**

- Bauen Sie das rechte Sicherungsblech für den Busgrundträger auf dem Scheibenelement einer Konfiguration rechts außen ein.
- Bauen Sie das linke Sicherungsblech für den Busgrundträger auf dem ersten Scheibenelement einer dezentralen Konfiguration ein.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

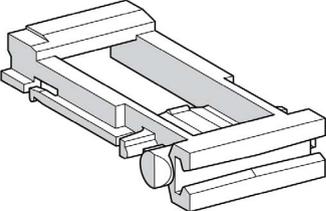
### Sicherungsklammer für Elektronikmodul

Durch die Sicherungsklammer (*siehe Seite 154*) wird das Elektronikmodul an der Busbasis befestigt.

Referenz	Beschreibung
TM5ACADL100	Sicherungsklammer (x100) 

### Sicherungsklammer für Anschlussklemmen

Mit der Sicherungsklammer für Anschlussklemmen (*siehe Seite 154*) wird die Klemmenleiste sicher am Elektronikmodul befestigt.

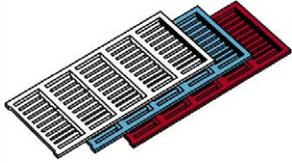
Referenz	Beschreibung
TM5ACTLC100	Sicherungsklammer für Anschlussklemmen (x100) 

### Etiketten und Etikettierungswerkzeug

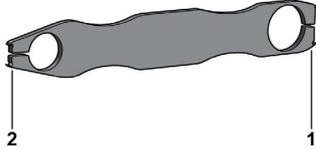
Die Etiketten werden für Folgendes verwendet:

- Beschriftung (*siehe Seite 150*)
- Codierung (*siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen der drei farbigen Etiketten:

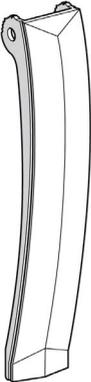
Referenz	Beschreibung	
TM5ACLITW1	Weißer Etiketten, für 16 Module	
TM5ACLITR1	Rote Etiketten, für 16 Module	
TM5ACLITB1	Blaue Etiketten, für 16 Module	

Das folgende Etikettierungswerkzeug wird zum Anbringen der Etiketten und für das Codierungssystem zwischen den Steckverbindungen und den elektronischen Modulen benötigt:

Referenz	Beschreibung
TM5ACLIT1	Etikettierungswerkzeug für Etiketten  1 Schneide für doppelte Breite 2 Schneide für normale Breite

### Abdeckungshalter für Text

Neben den Etiketten ermöglicht der Abdeckungshalter eine Textbeschriftung. Der Abdeckungshalter für Text (*siehe Seite 158*) wird an der Sicherungsklammer der Anschlussklemmen befestigt.

Referenz	Beschreibung	
TM5ACTCH100	Abdeckungshalter für Text (x100)	
TM5ACTLS100	Legendenstreifen für den Abdeckungshalter (x100)	

### TM5-Erweiterungsbuskabel

Das TM5-Erweiterungsbuskabel wird zwischen Sender- und Empfängermodulen für den TM5-Datenbus verwendet.

Referenz	Beschreibung
TCSXCNNXNX100	Expansion bus-Kabel 100 m (328 ft)



Informationen zu den Anschlüssen finden Sie unter *Modicon TM5 Sender- und Empfängermodule Hardwarehandbuch*.

**TM2XMTGB-Erdungsplatte**

Die TM2XMTGB-Erdungsplatte ist ein Zubehör, das bei der Installation des s in der (siehe Seite 110)TM5-ErdungsphaseTM5-System verwendet wird.

Referenz	Beschreibung
TM2XMTGB	Erdungsplatte 

## ⚠️ WARNUNG

### VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutz Erde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktions Erde (FE).

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



---

# Kapitel 4

## Beschreibung des TM7-Sicherheitssystems

---

### Überblick

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung der Bestandteile eines TM7-Sicherheitssystems. Es beschreibt den Erweiterungsbaustein sowie das Zubehör.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung der Erweiterungsbausteine	56
Zubehör für das TM7-System	58

## Beschreibung der Erweiterungsbausteine

### Einleitung

Es gibt zwei Haupttypen von TM7-Erweiterungsbausteinen:

- TM7-Stromverteilerbaustein (PDB) (*siehe Seite 301*)
- TM7-Sicherheitssystem-E/A-Baustein

TM7-Stromverteilerbausteine und TM7-Sicherheitssystem-E/A-Bausteine verwenden beide die zwei Leistungsbusse sowie einen Datenbus zur Ausübung ihrer Funktionen. Diese Busse sind wie folgt organisiert:

- **TM7-Bus:** Dieser Bus umfasst einen Datenbus und einen Leistungsbus, die wie folgt bezeichnet werden:
  - **-Leistungsbus:** TM7-Sicherheitssystem Verteilt Strom zur Versorgung der Elektronik auf den TM7-E/A-Bausteinen. Dieser Bus empfängt seine Energie aus einem TM5SBET7-Sendermodul. Der Strom am TM7-Leistungsbuss kann bei Bedarf durch Hinzufügen eines TM7-PDB erhöht werden.
  - **TM7-Datenbus:** Übergibt Daten zwischen der Sercos III Bus Interface und den TM7-Erweiterungsbausteinen.
- **24-VDC-E/A-Leistungssegment:** TM7-Sicherheitssystem Verteilt Strom an die Ein- und Ausgänge sowie die verbundenen Sensoren und Aktoren der -E/A-Bausteine. Jedes TM5/TM7-Sicherheitssystem kann über mehrere 24-VDC-Leistungssegmente verfügen, abhängig von verschiedenen Erwägungen wie Leistungsaufnahme und Trennung von E/A-Typen.

### Bestellinformationen

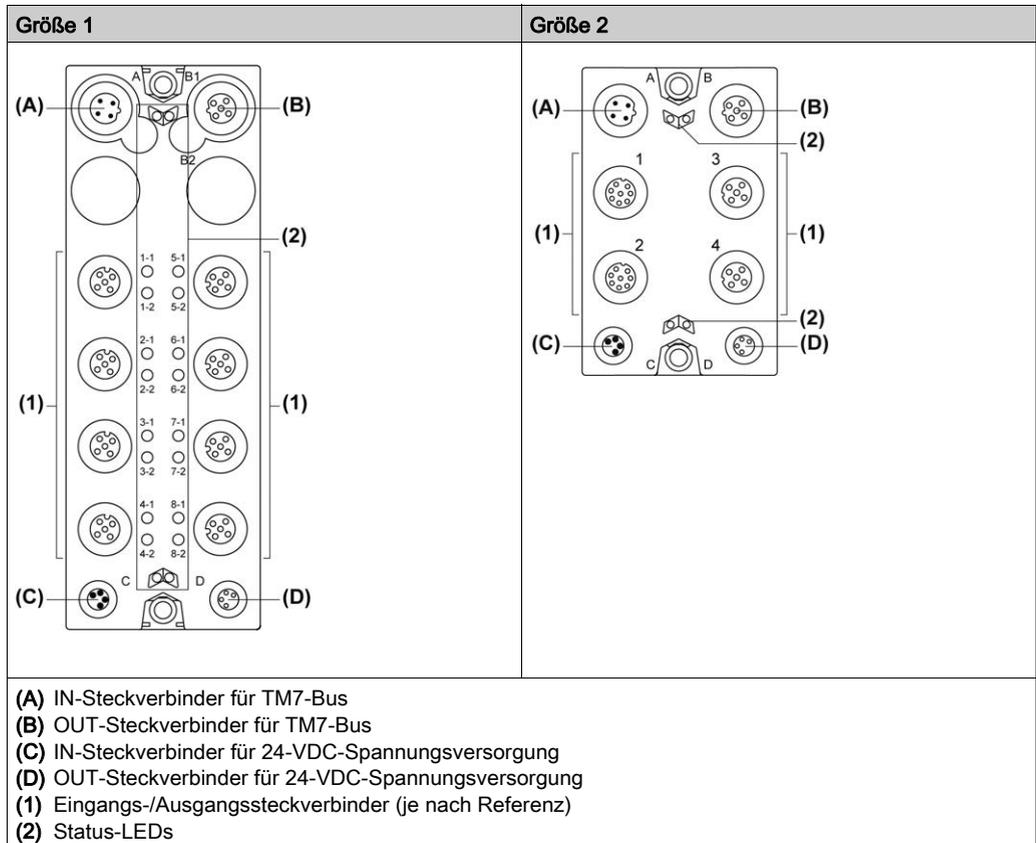
Jede E/A-Bausteinreferenz unterscheidet sich durch ihren Typ und die Anzahl von E/A sowie durch ihre physische Größe. TM7-Sicherheitssystem-E/A-Bausteine sind in zwei Größen (*siehe Seite 171*) verfügbar.

Referenz	Beschreibung	Siehe
TM7SDM12DTFS	Kombinierter Eingangs- und Ausgangsbaustein für sicherheitsrelevante Anwendungen	Modicon TM5/TM7 Digitale E/A-Sicherheitsmodule Hardwarehandbuch
TM7SDI8DFS	Digitaler Eingangsbaustein für sicherheitsrelevante Anwendungen	

TM7-Kabel (*siehe Seite 309*) müssen separat bestellt werden.

## Hauptmerkmale von E/A-Bausteinen

Die folgende Abbildung zeigt die Hauptmerkmale der E/A-Bausteine:



**HINWEIS:** Für weitere Informationen zu den Anschlussbelegungen der verschiedenen Steckverbinder siehe Modicon TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule - Hardwarehandbuch (*siehe Modicon TM5/TM7, E/A-Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch*)

## Zubehör für das TM7-System

### Übersicht

Das TM7-Zubehör beinhaltet Folgendes:

- Für alle Erweiterungsbausteine:
  - M8- und M12-Blindstopfen
  - Halter für Bausteinetikett
  - Erweiterungsbus-, Stromverteiler- und Sensorkabel
  - Drehmomentschlüssel
- Nur für analoge Temperatureingangsbausteine:
  - M12-Thermoelementstecker
- Für den kleineren Erweiterungsbaustein:
  - Montageplatte für DIN-Schiene

### Montageplatte für DIN-Schiene

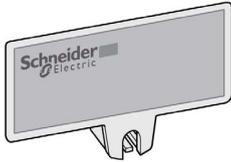
Das folgende Zubehörteil dient zur Installation von Bausteinen auf einer 35-mm-DIN-Schiene (*siehe Seite 202*).

Referenz	Beschreibung	Beschreibung
TM7ACMP	Montageplatte auf DIN-Schiene	

**HINWEIS:** Mit der Montageplatte TM7ACMP können nur kleine Bausteine (Größe 1) auf der DIN-Schiene montiert werden.

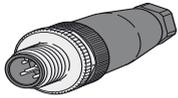
### Halter für Bausteinetikett

Der Halter für Bausteinetiketten ermöglicht das Beschriften der Bausteine (*siehe Seite 208*):



### M12-Thermoelementstecker

Der M12-Thermoelementstecker (*siehe Modicon TM7, Analoge E/A-Bausteine, Hardwarehandbuch*) wird für die Kompensierung der Temperatur an Messpunkten verwendet:

Referenz	Beschreibung	
TM7ACTHA	M12-Thermoelementstecker	

### M8- und M12-Blindstopfen

Die folgende Tabelle enthält die Bestellreferenzen der Blindstopfen für ungenutzte M8- und M12-Steckverbinder:

Referenz	Beschreibung	
TM7ACCB	M8-Blindstopfen	
TM7ACCA	M12-Blindstopfen	

### TM7-Kabel

Die Anschlüsse für das TM7-System sind als kreisförmige Stecker angelegt. Zum Anschluss und Aufbau des TM7-Systems sind die folgenden Typen vorkonfektionierter Kabel erforderlich:

- Erweiterungsbuskabel (*siehe Seite 310*)
- Stromkabel (*siehe Seite 319*)
- Sensorkabel (*siehe Seite 326*)

### Drehmomentschlüssel

Es sind zwei Drehmomentschlüssel (M8 und M12) als Zubehör erhältlich, um Sie bei Montage und Befestigung der TM7-Kabel (*siehe Seite 206*) zu unterstützen.

Jeder Drehmomentschlüssel verfügt über einen schraubendreherartigen Griff sowie einen 4 mm (0,16 in.) großen Sechskantantrieb. Das Drehmoment des Antriebs ist voreingestellt und kann nicht geändert werden. Das am Sechskantantrieb montierte Bit weist die entsprechende Größe für einen M8- oder einen M12-Stecker auf:

Referenz	Beschreibung	
TM7ACTW	Drehmomentschlüssel mit voreingestelltem Drehmoment von 0,2 N.m (1,8 lbf-in) für einen Stecker der Größe M8	
	Drehmomentschlüssel mit voreingestelltem Drehmoment von 0.4 N.m (3.5 lbf-in) für einen Stecker der Größe M12	

---

# Teil II

## TM5-Sicherheitssystem

---

### Übersicht

Dieser Teil enthält Informationen, die Sie bei der Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung des TM5-Sicherheitssystems unterstützen.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
5	Planungsüberlegungen	63
6	Installationsverfahren	119
7	Inbetriebnahme und Wartung	159



---

# Kapitel 5

## Planungsüberlegungen

---

### Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen, die in der frühen Planungsphase eines TM5-Sicherheitssystems nützlich sind. Es werden unter anderem die Anforderungen für den Einbau des TM5-Sicherheitssystems in ein Schutzgehäuse und die Ermittlung der für die ausgewählte Konfiguration erforderlichen Art der Spannungsversorgungsquelle angegeben.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
5.1	Betriebsumgebung	64
5.2	Mechanische Anforderungen	69
5.3	TM5-Leistungssystem	79
5.4	Elektrische Anforderungen	93
5.5	Systemgrenzwerte	116

# Abschnitt 5.1

## Betriebsumgebung

---

### TM5 Umgebungskennndaten

#### Einführung

Im Folgenden werden die systemweiten Umgebungsanforderungen und -kennndaten für das TM5-Sicherheitssystem beschrieben.

#### Schaltschrankanforderungen

TM5-Komponenten entsprechen Industriegeräten nach Zone B, Klasse A gemäß dem Standard IEC/CISPR Veröffentlichung 11. Wenn sie in einer anderen als der in diesem Standard beschriebenen Umgebung bzw. in einer Umgebung eingesetzt werden, die nicht den Spezifikationen in diesem Handbuch entspricht, wird die elektromagnetische Verträglichkeit bei leitungsgeführten Störungen und/oder Störstrahlungen ggf. gemindert.

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

Dieses Gerät entspricht den Anforderungen nach UL, CSA und CE, wie in der nachstehenden Tabelle angegeben. Die Geräte sind für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen umgebungsspezifischen Kenndaten:

Eigenschaft	Spezifikation	Bereich
Norm	IEC61131-2	
Behördliche Zulassungen	Siehe die Angaben zu den behördlichen Zulassungen im zugehörigen Hardwarehandbuch.	
Umgebungstemperatur	Waagrechte Einbaulage	0 bis 55 °C (32 bis 131 °F) <sup>(1)</sup>
	Vertikaler Einbau	0 bis 55 °C (32 bis 122 °F) <sup>(2)</sup>
Lagertemperatur	-25 bis 70 °C (-13 bis 158 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 % (nicht kondensierend)	
Verschmutzungsgrad	IEC 60664	2
Schutzgrad	IEC61131-2	IP20
Korrosionsfestigkeit	Nein	
Betriebshöhe	0 bis 2.000 m (0 bis 6.560 ft.)	
Lagerhöhe	0 bis 3.000 m (0 bis 9.842 ft.)	
Rüttelfestigkeit	Auf DIN-Schiene montiert	3,5 mm (0,138 in.) Feste Amplitude von 5 bis 8,4 Hz 9,8 m/s <sup>2</sup> (1 gn) festgelegte Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz
Mechanische Schockfestigkeit	147 m/s <sup>2</sup> oder 482.28 ft/s <sup>2</sup> (15 gn) für eine Dauer von 11 ms	
Anschluss technik	Abnehmbare Federklemmenleiste	
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)	50	
<p><b>(1)</b> 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. Siehe diesbezüglich die spezifischen Kenndaten Ihres Elektronikmoduls.</p> <p><b>(2)</b> Für den Safety Logic Controller beträgt dieser Bereich 0 bis +45 °C (32 bis 113 °F).</p>		

## Elektromagnetische Stömpfindlichkeit

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten des TM5-Systems zur elektromagnetischen Stömpfindlichkeit:

Eigenschaft	Spezifikation	Bereich
Störfestigkeit gegen 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
Burst, schnelle Transienten	IEC/EN 61000-4-4	Stromkabel: 2 kV, Kriterium B E/A: 1 kV, Kriterium B Geschirmtes Kabel: 1 kV, Kriterium B Wiederholungsrate: 5 kHz 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 <sub>eff</sub> (0,15 bis 80 MHz, Kriterium A)
Leitungsgebundene Emission	EN 55011 (IEC/CISPR11)	150 bis 500 kHz, Quasi-Spitzenwert 79 dB (µV)
		500 bis 30 MHz, Quasi-Spitzenwert 73 dB (µV)
Strahlungsvermittelte Emission	EN 55011 (IEC/CISPR11)	30 bis 230 MHz, 10 m bei 40 dB (µV/m)
		230 MHz bis 1 GHz, 10 m bei 47 dB (µV/m)
<b>Kriterium A</b> Ungestörter Betrieb während des Tests. <b>Kriterium B</b> Kurzzeitige Störung während des Tests gestattet.		

## Elektromagnetische Störanfälligkeit gemäß IEC 62061

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

Anschluss	Eigenschaft	Spezifikation	Bereich
Gehäuse	Elektrostatistische Entladung (ESD) <sup>(1)</sup>	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) <sup>(2)</sup>
	Magnetfeld mit elektrischer Frequenz <sup>(3)</sup>	IEC 61000-4-8	30 A/m <sup>(4)</sup>
Wechselspannungsversorgung (AC)	Spannungseinbrüche / Kurzzeitunterbrechungen	IEC 61000-4-11	0,5 Perioden 30 % Reduzierung <sup>(4)</sup>
	Spannungsschwankungen / Unterbrechungen	IEC 61000-4-11	250 Perioden 95 % Reduzierung <sup>(4)</sup>
	Schnelle, transiente elektrische Störgrößen (Burst)	IEC 61000-4-4	4 kV
	Stoßspannungen (Surge) <sup>(5)</sup>	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 <sup>(2)</sup>
Gleichspannungsversorgung (DC) <sup>(6)</sup>	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 <sup>(5)</sup>
	Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	IEC 61000-4-6	10 V bei den angegebenen Frequenzen <sup>(2)</sup>

**(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 (elektrostatistische 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.

Anschluss	Eigenschaft	Spezifikation	Bereich
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 <sup>(7)</sup>
	Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	IEC 61000-4-6	10 V <sup>(2)</sup>
Funktionserde	Schnelle, transiente elektrische Störgrößen (Burst)	IEC 61000-4-4	2 kV
<p>(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.</p> <p>(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.</p> <p>(3) Nur für magnetisch empfindliche Einrichtungen.</p> <p>(4) Ein erhöhter Wert wird nicht auf Phänomene angewendet, wo dies nicht als notwendig für die funktionale Sicherheit betrachtet wird.</p> <p>(5) Externe Schutzvorrichtungen sind erlaubt, um Immunität zu erreichen.</p> <p>(6) DC-Anschlüsse zwischen Teilen von Einrichtungen/Systemen, die nicht mit einem DC-Verteilungsnetzwerk verbunden sind, werden als E/A-Signal-/Steueranschlüsse behandelt.</p> <p>(7) Nur im Fall von langen Leitungen.</p>			

---

## Abschnitt 5.2

### Mechanische Anforderungen

---

#### Einführung

Dieser Abschnitt enthält Informationen zum Einbau des TM5-Sicherheitssystem in ein Schutzgehäuse.

#### Inhalt dieses Abschnitts

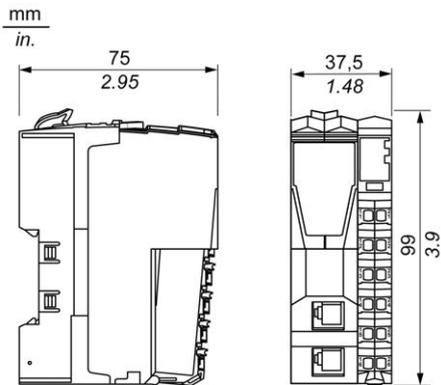
Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Gehäuse von TM5-Sicherheitssystem	70
Montagepositionen	76



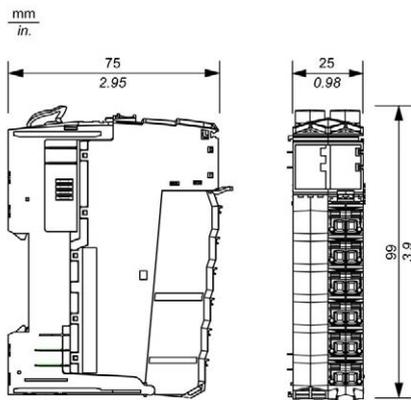
### Sercos III Bus Interface Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die Abmessungen der Sercos III Bus Interface:



### Abmessungen des Sicherheitsmoduls

Die folgende Abbildung zeigt die Abmessungen des Sicherheitsmoduls:



## Platzbedarf

**HINWEIS:** Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung einer Umgebungstemperatur gemäß der Beschreibung in den Umgebungskenndaten (*siehe Seite 64*) zu gewährleisten.

Bei der Installation des Produkts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Es gibt 3 Arten von Abständen:

- Zwischen dem TM5-Sicherheitssystem und allen Schaltschrankseiten (einschließlich der Tür). Dieser Abstand gewährleistet eine angemessene Luftzirkulation um das TM5-Sicherheitssystem.
- Zwischen den Klemmenleisten des TM5-Sicherheitssystems und den Kabelführungen. Dieser Abstand verhindert das Auftreten elektromagnetischer Störungen zwischen Klemmleisten und Kabelführungen.
- Zwischen dem TM5-Sicherheitssystem und anderen wärmeerzeugenden Geräten, die im selben Schaltschrank installiert sind.

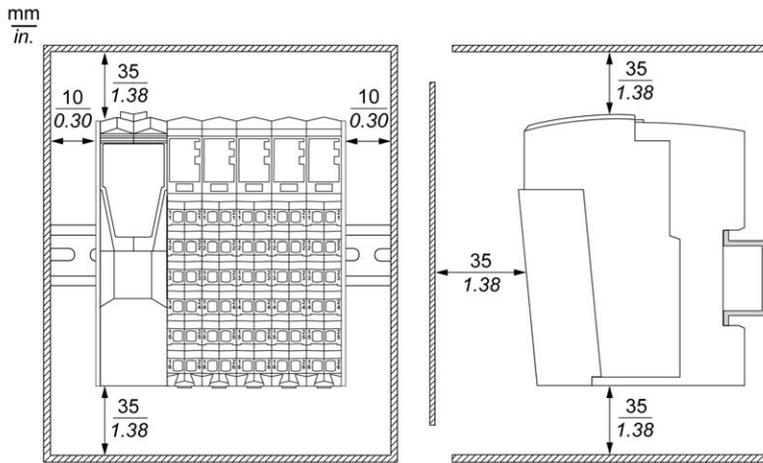
### **WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

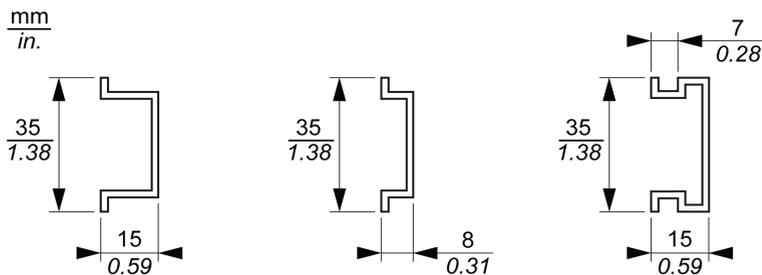
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Die folgende Grafik veranschaulicht die erforderlichen Mindestabstände für ein TM5-Sicherheitssystem in einem Schaltschrank:



## Montage

Sie können das System auf einer DIN-Schiene montieren. Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen (Elektromagnetische Verträglichkeit) muss eine DIN-Schiene aus Metall auf einer flachen Metallplatte befestigt oder in einem EIA-Rack (Electronic Industries Alliance) oder einem NEMA-Gehäuse (National Electrical Manufacturers Association) montiert werden.



Sie können eine geeignete DIN-Schiene bei Schneider Electric bestellen:

Schienentiefe	Referenz
15 mm (0.59 in.)	AM1DE200
8 mm (0.31 in.)	AM1DP200
15 mm (0.59 in.)	AM1ED200

### Hinweise zur Wärmeabfuhr

Halten Sie geeignete Abstände um das TM5-Sicherheitssystem ein, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten. Montieren Sie das TM5-Sicherheitssystem vorzugsweise in der kühleren Zone, dies ist meist der untere Bereich des Gehäuses.

Die folgende Tabelle enthält einige maximale Leistungsverlustwerte, die Sie bei der Planung der Kühlung für das TM5-Sicherheitssystem und das Schaltschrankgehäuse zur Ermittlung der Leistungsabgabe verwenden können:

Safety Logic Controller	Referenz	Maximaler Leistungsverlust (W)	Leistungsminderung <sup>(1)</sup>
Modicon TM5 Safety Logic Controller	TM5CSLC100FS	5.1	Nein
	TM5CSLC200FS	5.1	Nein
<b>(1)</b> Die Leistungsminderung ist für jedes Gerät spezifisch. Detaillierte Informationen finden Sie in den Handbüchern der Erweiterungshardware.			

Busschnittstelle	Referenz	Maximaler Leistungsverlust (W)	Leistungsminderung <sup>(1)</sup>
Sercos III Bus Interface	TM5NS31	1.72	Nein
Interface Power Distribution Module (IPDM)	TM5SPS3	1.82	Ja
<b>(1)</b> Die Leistungsminderung ist für jedes Gerät spezifisch. Siehe TM5SPS3 - Kenndaten ( <i>siehe Seite 256</i> ).			

Slice-Typ	Referenz	Maximaler Leistungsverlust der Slice (W)	Leistungsminderung <sup>1)</sup>
Digitaler Sicherheitseingang	TM5SDI2DFS	1,38	Nein
	TM5SDI4DFS	1,7	Nein
	TM5SDI20DFS	2,13	Ja
Digitaler Sicherheitsausgang	TM5SDO2TFS	1,36	Ja
	TM5SDO2TAFS	1,36	Ja
	TM5SDO2DTRFS	1,54	Ja
	TM5SDO4TFS	1,68	Ja
	TM5SDO4TAFS	1,68	Ja
	TM5SDO6TBFS	1,85	Ja
<b>(1)</b> Die Leistungsminderung ist für jedes Gerät spezifisch. Detaillierte Informationen finden Sie in den Handbüchern der Erweiterungshardware.			

Slice-Typ	Referenz	Maximaler Leistungsverlust der Slice (W)	Leistungsminderung <sup>1)</sup>
Digitale Sicherheits-E/A kombiniert	TM5SDM4DTRFS	1,54	Ja
	TM5SDM8TBFS	1,78	Ja
Analoger Sicherheitseingang	TM5SAI4AFS	2,08	Ja
	TM5SAI4ATCFS	1,58	Nein
Sicherheitszähler	TM5SDC1FS	1,13	Nein
Safety Power Distribution Module (SPDM)	TM5SPS10FS	1,83	Ja
<b>(1)</b> Die Leistungsminderung ist für jedes Gerät spezifisch. Detaillierte Informationen finden Sie in den Handbüchern der Erweiterungshardware.			

Bei den oben angegebenen Werten wird von einer maximalen Busspannung, einer maximalen Feldseitenspannung und maximalen Lastströmen ausgegangen. Typische Werte sind häufig erheblich niedriger.

## **WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

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

**HINWEIS:** Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung einer zutreffenden Umgebungstemperatur zu gewährleisten. Die maximale Umgebungstemperatur hängt von der Montageposition ab.

## Montagepositionen

### Einleitung

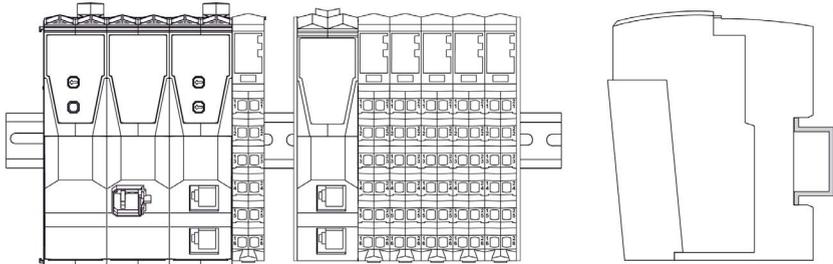
Dieser Abschnitt zeigt die richtigen Montagepositionen für das TM5-Sicherheitssystem.

Für dezentrale und verteilte Konfigurationen gelten dieselben Regeln.

Das TM5-Sicherheitssystem sollte nur wie in der Abbildung für die korrekte oder akzeptable Montageposition gezeigt positioniert werden.

### Korrekte Montageposition

Das TM5-Sicherheitssystem muss wie in den folgenden Abbildungen gezeigt horizontal auf einer vertikalen Ebene montiert werden:



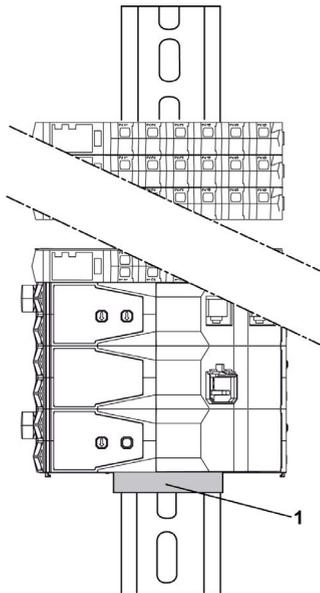
**HINWEIS:** Die Sicherheitssteuerung (Safety Controller) TM5CSLC100FS/TM5CSLC200FS kann nur über den Sercos III Bus Interface TM5NS31 mit den Sicherheitsmodulen verbunden werden. Es besteht keine elektrische Verbindung zwischen der Sicherheitssteuerungen und den Sicherheitsmodulen über die Busbasis.

**HINWEIS:** Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung einer Umgebungstemperatur gemäß der Beschreibung in den Umgebungskenndaten (*siehe Seite 64*) zu gewährleisten.

## Akzeptable Montagepositionen

Wenn möglich, sollte das TM5-Sicherheitssystem nur in der horizontalen Montageposition positioniert werden. Diese Position bietet die bestmögliche Wärmeableitung für die Geräte.

Der TM5-Sicherheitssystem kann aber auch wie unten gezeigt seitlich auf einer vertikalen Ebene montiert werden.



1 Endhalterung

## ***HINWEIS***

### **GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT**

- Bringen Sie die Erweiterungsmodule wie MONTge auf einer vertikalen Ebene oben auf der Steuerung an.
- Sichern Sie das erste Element der TM5-Konfiguration (Steuerung, Empfänger und Slices) gegen versehentliches Abgleiten.

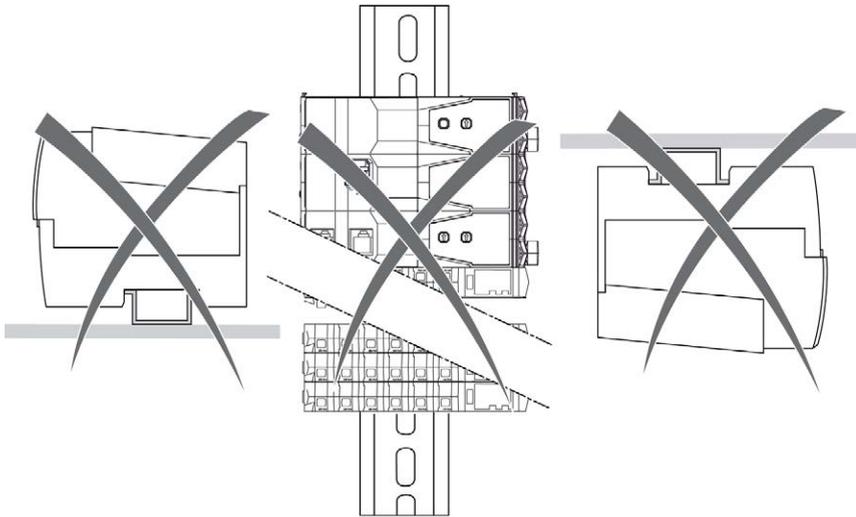
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

**HINWEIS:** Durch den Einsatz einer Endhalterung (z. B. Bestellreferenz AB1 AB8R35) lässt sich die Stabilität der Konfiguration erhöhen.

**HINWEIS:** Eine vertikale Montage bedingt eine Temperaturminderung für die TM5-Konfiguration. Siehe die spezifischen Kenndaten für Ihre Geräte.

### Falsche Montageposition

Die folgenden Abbildungen zeigen falsche Montagepositionen:



---

## Abschnitt 5.3

### TM5-Leistungssystem

---

#### Einführung

In der Planungsphase ist der für Ihr TM5-Sicherheitssystem ausgewählte Typ von Erweiterungsmodulen ausschlaggebend für die benötigte Stromverteilung. Der folgende Abschnitt soll Sie bei der Erstellung einer Leistungsbilanz sowie bei der Auswahl der Strom- und gemeinsamen Verteilermodule (PDMs und CDMs) für Ihr System unterstützen.

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung der TM5-Stromverteilung	80
Regeln für die Montage von TM5-Stromverteilermodulen	87
Implementierung des TM5-Stromverteilungssystems	89
Beispiel: Stromverbrauch einer dezentralen Konfiguration	90

## Beschreibung der TM5-Stromverteilung

### Überblick über die Stromverteilung

Bei nicht-sicherheitsbezogenen Steuerungen beginnt die Stromverteilung mit der Steuerung. Andernfalls beginnt die Stromverteilung mit den dezentralen/verteilten Schnittstellenmodulen sowohl in sicherheitsbezogenen als auch in nicht-sicherheitsbezogenen Systemen.

Die erste Komponente (ganz links) in den dezentralen und verteilten (*siehe Seite 28*) Konfigurationen des TM5-Systems übernimmt die Stromverteilung für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment und erzeugt Strom für den TM5-Leistungsbus. Es sind noch andere Komponenten vorhanden, die eine Stromverteilung zur Einrichtung separater 24-VDC-E/A-Leistungssegmente sicherstellen und die zusätzlichen Strom für den TM5-Leistungsbus bereitstellen.

Das Schnittstellen-Stromverteilermodul (Interface Power Distribution Module (IPDM)) von Sercos III Bus Interface bildet den Anfang der Stromverteilung für eine verteilte Konfiguration.

#### **HINWEIS:**

- Das TM5SBET7-Sendermodul (*siehe Seite 175*) bildet den Anfang der Stromverteilung für den TM7-Leistungsbus.
- Das Empfängermodul TM5SBER2 bildet den Anfang der Stromverteilung für eine dezentrale Konfiguration.

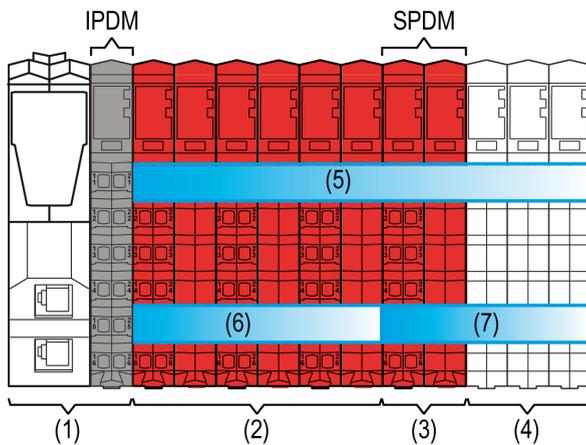
Nach Bedarf können Power Distribution Modules (PDM) an entsprechender Stelle zu folgenden Zwecken eingesetzt werden:

- Unterteilung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments in verschiedene separate 24-VDC-E/A-Leistungssegmente; oder
- Unterteilung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments in mehrere separate 24-VDC-E/A-Leistungssegmente und Bereitstellung zusätzlicher Stromleistung für den TM5-Leistungsbus, je nach den Anforderungen Ihrer E/A-Konfiguration

### TM5SPS10FS Safety Power Distribution Module (SPDM)

Nach Bedarf kann das TM5SPS10FS Safety Power Distribution Module (SPDM) zusammen mit seiner dedizierten, links isolierten sicherheitsbezogenen TM5ACBM4FS (*siehe Seite 292*)-Busbasis als Spannungsquelle für spezifische nicht-sicherheitsbezogene E/A-Module hinzugefügt werden. Das Safety Power Distribution Module (SPDM) unterstützt den vordefinierten sicheren Abschaltzustand (entregt) an den angeschlossenen E/A-Modulen. Wie unten dargestellt wird das Safety Power Distribution Module (SPDM) TM5SPS10FS verwendet, um eine isolierte Gruppe aus nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Modulen zu erstellen.

**HINWEIS:** Eine Liste der kompatiblen nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module, die mit dem TM5SPS10FS Safety Power Distribution Module (SPDM) verbunden werden können, sowie der allgemeinen Regeln/Einschränkungen finden Sie unter TM5SPS10FS - Beschreibung (*siehe Modicon TM5/TM7, E/A-Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch*) und im Modicon TM5/TM7 E/A-Sicherheitsmodule - Hardwarehandbuch.



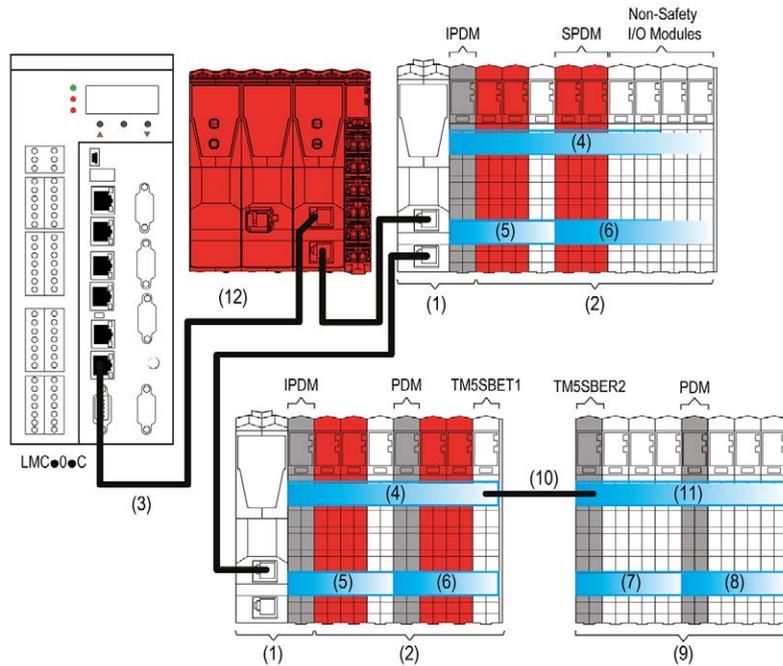
- (1) Sercos III-Busschnittstelle
  - (2) E/A-Sicherheitsmodule
  - (3) TM5SPS10FS Safety Power Distribution Module (SPDM)
  - (4) Nicht-sicherheitsbezogene E/A-Module
  - (5) Spannungsversorgung für TM5-Bus und Elektronikmodul
  - (6) 24-VDC-E/A-Leistungssegment der E/A-Sicherheitsmodule
  - (7) 24-VDC-E/A-Leistungssegment der nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module
- IPDM** Interface Power Distribution Module (IPDM)  
**SPDM** Safety Power Distribution Module (SPDM): TM5SPS10FS

Weitere Informationen zur Verdrahtung finden Sie unter TM5SPS10FS - Beschreibung (siehe *Modicon TM5/TM7, E/A-Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch*).

Für detaillierte Informationen hinsichtlich der sicherheitsbezogenen TM5ACBM4FS-Busbasis siehe TMACBM4FS Sicherheitsbusbasis ([siehe Seite 292](#))

## Stromverteilung einer verteilten/dezentralen Konfiguration

Die nachstehende Abbildung bietet einen Überblick über die Stromverteilung in einer verteilten/dezentralen Konfiguration:



- (1) Sercos III Bus Interface
  - (2) Verteilte Erweiterungen
  - (3) Sercos III-Buskabel
  - (4) TM5-Leistungsbus in der verteilten Konfiguration
  - (5...8) 24-VDC-E/A-Leistungssegmente
  - (9) Dezentrale Erweiterung
  - (10) Erweiterungsbuskabel ( $l \leq 100 \text{ m} / 328.1 \text{ ft}$ )
  - (11) TM5-Leistungsbus in der dezentralen Konfiguration
  - (12) Safety Logic Controller TM5CSLC100FS/TM5CSLC200FS (rot, nur für sicherheitsrelevante Anwendungen)
- IPDM** Interface Power Distribution Module  
**PDM** Power Distribution Module  
**SPDM** Safety Power Distribution Module  
**TM5SBET1** Sendermodul  
**TM5SBER2** Empfängermodul

### Beschreibung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments

Die Stromverteilung an die Ein- und Ausgänge des TM5-Systems erfolgt über das 24-VDC-E/A-Leistungssegment.

Die folgende Tabelle zeigt das erste und letzte Gerät eines 24-VDC-E/A-Leistungssegments:

TM5-Konfiguration		Segmentanfang	Segmentende
Verteilt <i>(siehe Seite 28)</i>	Erste 24-VDC-E/A-Leistungssegment	Der IPDM	Letztes dezentrales Erweiterungsmodul oder erstes PDM/SPDM (von links nach rechts) der Konfiguration
	Zweite 24-VDC-E/A-Leistungssegment	Erstes PDM /SPDM (von links nach rechts) der Konfiguration	Letztes Erweiterungsmodul oder zweites PDM/SPDM (von links nach rechts) der Konfiguration
	...	...	...
Dezentral	Erste 24-VDC-E/A-Leistungssegment	Empfängermodul	Letztes dezentrales Erweiterungsmodul oder erstes PDM/SPDM (von links nach rechts) der Konfiguration
	Zweite 24-VDC-E/A-Leistungssegment	Erstes PDM / SPDM (von links nach rechts) der Konfiguration	Letztes Erweiterungsmodul oder zweites PDM/SPDM (von links nach rechts) der Konfiguration
	...	...	...

Ein Segment ist eine Gruppe von Erweiterungsmodulen, die über dasselbe Stromverteilermodul versorgt werden.

Der im 24-VDC-E/A-Leistungssegment bereitgestellte Strom wird von den in diesem Segment platzierten 24-VDC-Modulen genutzt.

Ein neues Segment kann aus folgenden Gründen erstellt werden:

- Ein SPDM ist nötig, um ein Segment sicher abzuschalten (zu entregeln).
- Die erste (ganz links) Komponente in den dezentralen und verteilten Konfigurationen *(siehe Seite 28)* des TM5-Systems verteilt den Strom für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment und generiert Strom für den TM5-Leistungsbus.
- Untergliederung in Modulgruppen. Beispielsweise zur Trennung einer Gruppe von Eingängen von einer Gruppe von Ausgängen.
- Stromzufuhr für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment (wenn der Strom im vorhergehenden Segment von anderen E/A-Modulen verbraucht wurde)
- Bereitstellung zusätzlicher Stromleistung für den TM5-Leistungsbus

### Beschreibung des TM5-Leistungsbusses

Der TM5-Bus besteht aus zwei Teilen:

- TM5-Datenbus
- TM5-Leistungsbus

Der TM5-Leistungsbuss gewährleistet eine angemessene Stromverteilung zur Versorgung der Elektronik der Erweiterungsmodule in einer dezentralen oder verteilten Konfiguration. Der Strom am TM5-Bus kann bei Bedarf durch Hinzufügen spezifischer PDMs/SPDMs je nach Referenz erhöht werden.

Die folgende Tabelle zeigt das erste und letzte Gerät auf dem TM5-Leistungsbuss:

TM5-Konfiguration	Anfang des Leistungsbusses	Ende des Leistungsbusses
Dezentral	Empfängermodul	Letzte dezentrale Erweiterungs-E/A oder Sendermodul
Verteilt ( <i>siehe Seite 28</i> )	Der IPDM	Letzte verteilte Erweiterungs-E/A oder Sendermodul

**HINWEIS:** Das Sendermodul TM5SBET1 muss das letzte Elektronikmodul in der lokalen oder dezentralen TM5-Konfiguration darstellen, die Sie zu erweitern beabsichtigen.

### Interface Power Distribution Module (IPDM)

Das Interface Power Distribution Module (IPDM (*siehe Seite 41*)) bildet die Verbindung der Sercos III Bus Interface mit den externen 24-VDC-Spannungsversorgungen.

Unter anderem stellt das IPDM eine Verbindung zwischen folgenden Komponenten her:

- Direkte Verbindung zwischen der externen Spannungsversorgung mit dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment.
- Verbindung zwischen der externen und der internen Spannungsversorgung, die den auf dem TM5-Leistungsbuss verteilten Strom erzeugt. Dieser wird von der 24-VDC-Hauptversorgungs-Verbindung abgeleitet.

In der nachstehenden Tabelle werden die vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment und TM5-Leistungsbuss versorgten Teile beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung
24-VDC-E/A-Leistungssegment	Versorgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilte Erweiterungsmodule</li> <li>• An verteilte Erweiterungsmodule angeschlossene Sensoren und Aktoren</li> <li>• Mit den gemeinsamen Verteilermodulen (CDM) der verteilten Konfiguration verbundene externe Geräte</li> </ul>
TM5-Leistungsbuss	Versorgt die Elektronik von Erweiterungen (Busbasen und Elektronikmodule) der verteilten Konfiguration.

### Empfängermodul (TM5SBER2)

Das TM5SBER2 integriert eine elektronische Spannungsversorgung, die den auf dem TM5-Leistungsbuss verteilten Strom erzeugt.

Es verbindet darüber hinaus die externe 24-VDC-Spannungsversorgung mit dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment.

In der nachstehenden Tabelle werden die vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment und TM5-Leistungsbus versorgten Teile beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung
24-VDC-E/A-Leistungssegment	Versorgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dezentrale Erweiterungsmodule</li> <li>● Mit den dezentralen Erweiterungsmodulen verbundene Sensoren und Aktoren</li> <li>● Mit den gemeinsamen Verteilermodulen (CDM) der dezentralen Konfiguration verbundene externe Geräte</li> </ul>
TM5-Leistungsbus	Versorgt die Elektronik von Erweiterungen (Busbasen und Elektronikmodule).

### Power Distribution Module (PDM)

Je nach TM5-Konfiguration und Leistungsaufnahme auf dem TM5-Leistungsbus bzw. in den 24-VDC-E/A-Leistungssegmenten müssen ggf. zusätzliche PDMs hinzugefügt werden, um ein neues 24-VDC-E/A-Leistungssegment einzurichten und/oder die Stromzufuhr für die Elektronik von Erweiterungen über den TM5-Leistungsbus zu ergänzen.

Weitere Informationen finden Sie unter TM5 Stromverteilungsmodule (*siehe Seite 223*).

In der nachstehenden Tabelle werden die vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment und TM5-Leistungsbus versorgten Teile beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung
24-VDC-E/A-Leistungssegment	Versorgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erweiterungsmodule des PDM-spezifischen Segments</li> <li>● Mit den Erweiterungsmodulen des PDM-Segments verbundene Sensoren und Aktoren</li> <li>● Mit den gemeinsamen Verteilermodulen (CDM) im PDM-Segment verbundene externe Geräte</li> </ul>
TM5-Leistungsbus (abhängig von PDM-Referenzen)	Versorgt die Elektronik von Erweiterungen (Busbasen und Elektronikmodule) der erweiterten Konfiguration.

### Safety Power Distribution Module (SPDM)

Je nach TM5-Konfiguration und Leistungsaufnahme auf dem TM5-Leistungsbus bzw. in den 24-VDC-E/A-Leistungssegmenten müssen ggf. zusätzliche SPDMs hinzugefügt werden, um ein neues 24-VDC-E/A-Leistungssegment einzurichten und/oder die Stromzufuhr für die Elektronik von Erweiterungen über den TM5-Leistungsbus zu ergänzen.

In der nachstehenden Tabelle werden die vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment und TM5-Leistungsbuss versorgten Teile beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung
24-VDC-E/A-Leistungssegment	Versorgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erweiterungsmodule des PDM-spezifischen Segments</li> <li>● Mit den Erweiterungsmodulen des PDM-Segments verbundene Sensoren und Aktoren</li> <li>● Mit den gemeinsamen Verteilermodulen (CDM) im PDM-Segment verbundene externe Geräte</li> <li>● Das SPDM bietet die Option, die Spannungszufuhr für das Segment zu unterbrechen.</li> </ul>
TM5-Leistungsbuss (abhängig von PDM-Referenzen)	Versorgt die Elektronik von Erweiterungen (Busbasen und Elektronikmodule) der erweiterten Konfiguration.

### Spannungsversorgung für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment und den TM5-Leistungsbuss

TM5-Leistungssystem, Beschreibung der Stromverteilung, Spannungsversorgung für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment und den TM5-Leistungsbuss

Gerät		Max. Stromverteilung im 24-VDC-E/A-Leistungssegment	Stromzufuhr für den TM5-Leistungsbuss	
Funktion	Referenz		0 bis 55 °C (32 bis 131 °F)	55 bis 60 °C
Empfängermodule	TM5SBER2	10 A	1156 mA	750 mA
PDM	TM5SPS1	10 A	Nein	Nein
	TM5SPS1F	6,3 A	Nein	Nein
	TM5SPS2	10 A	1136 mA	740 mA
	TM5SPS2F	6,3 A	1136 mA	740 mA
SPDM	TM5SPS10FS	10 A	Nein	Nein
IPDM	TM5SPS3	10 A	750 mA	500 mA

### Safety Logic Controller

Der Safety Logic Controller TM5CSLC100FS/TM5CSLC200FS stellt eine integrierte Spannungsversorgung bereit.

## Regeln für die Montage von TM5-Stromverteilermodulen

### PDMs-Montagevorschriften

Durch die Installation eines PDM gemäß diesen Regeln wird automatisch ein neues 24-VDC-E/A-Leistungssegment für E/A-Erweiterungen rechts neben dem PDM eingerichtet.

Das TM5SPS2• PDM kann am Ende einer Konfiguration platziert werden. In diesem Fall gewährleistet es ausschließlich die Versorgung des TM5-Leistungsbusses.

Regeln:

- Die PDMs dürfen nicht direkt nebeneinander montiert werden.
- Ein PDM darf nicht direkt neben einem Sender- oder Empfängermodul montiert werden.
- Ein PDM und ein Interface Power Distribution Module (IPDM) dürfen nicht nebeneinander montiert werden.
- Ein PDM darf nicht direkt neben einem der folgenden Module montiert werden: TM5SAI2H, TM5SAI4H, TM5SAO4L oder TM5SAO4H

### WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Installieren Sie kein Stromverteilermodul (PDM) neben einem der folgenden Module:

- Stromverteilermodul (PDM)
- Empfängermodul TM5SBET1 oder TM5SBET7
- Empfängermodul TM5SBER2
- Schnittstellen-Stromverteilermodul TM5SPS3 (IPDM)
- Analoges Eingangsmodul TM5SAI2H oder TM5SAI4H
- Analoges Ausgangsmodul TM5SAO4L oder TM5SAO4H

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

### SPDMs-Montagevorschriften

Durch die Installation eines SPDM gemäß diesen Regeln wird automatisch ein neues 24-VDC-E/A-Leistungssegment für E/A-Erweiterungen rechts neben dem SPDM eingerichtet.

Regeln:

- Die SPDMs dürfen nicht direkt nebeneinander montiert werden.
- Ein SPDM darf nicht direkt neben einem der folgenden Module montiert werden:
  - TM5SAI2H
  - TM5SAI4H
  - TM5SAO4L
  - TM5SAO4H
- Verbinden Sie ausschließlich kompatible Module (*siehe Modicon TM5/TM7, E/A-Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch*) mit dem SPDM.

## **WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Installieren Sie kein Safety Power Distribution Module (SPDM) neben einem der folgenden Module:

- Ein anderes Safety Power Distribution Module (SPDM)
- Analoges Ausgangsmodul TM5SAO4L oder TM5SAO4H
- Analoges Eingangsmodul TM5SAI2H oder TM5SAI4H

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

### **IPDM-Montagevorschriften**

Regeln:

- Ein PDM darf nicht neben einem IPDM montiert werden.
- Ein Sender- oder Empfängermodul darf nicht neben einem IPDM montiert werden.
- Ein IPDM darf nicht direkt neben einem der folgenden Module montiert werden: TM5SAI2H, TM5SAI4H, TM5SAO4L oder TM5SAO4H

## **WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Installieren Sie keines der folgenden Module neben einem Schnittstellen-Stromverteilermodul (IPDM):

- Stromverteilermodul (PDM)
- Empfängermodul TM5SBET1 oder TM5SBET7
- Empfängermodul TM5SBER2
- Analoges Eingangsmodul TM5SAI2H oder TM5SAI4H
- Analoges Ausgangsmodul TM5SAO4L oder TM5SAO4H

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

## Implementierung des TM5-Stromverteilungssystems

### Stromverteilungsplanung

Das Stromverteilungssystem versorgt das 24 VDC-E/A-Leistungssegment und den TM5-Leistungsbus für lokale, dezentrale und verteilte Konfigurationen.

Bei der Planung eines TM5-Stromverteilungssystems sollten Sie die nachstehende Reihenfolge einhalten:

Schritt	Beschreibung
1	Planen Sie das TM5-System (Steuerung und Erweiterungsmodule, dezentrale und verteilte Inseln).
2	(Optional) Erstellen Sie einige 24 VDC-Leistungssegmente durch Hinzufügen eines PDM vom Typ TM5SPS1*, beispielsweise, um Eingangs-Slices von Ausgangs-Slices zu trennen. Ein weiteres Beispiel ist die Trennung der Wechselstrom-Slices von Gleichstrom-Slices.
3	Berechnen Sie den Strom, der von jedem 24 VDC-E/A-Leistungssegment verbraucht wird, und fügen Sie weitere PDM vom Typ TM5SPS1* hinzu, um die erforderlichen Segmente an der richtigen Stelle zu erstellen.
4	Berechnen Sie den auf dem oder den TM5-Leistungsbusegmenten verbrauchten Strom, und ersetzen Sie das PDM vom Typ TM5SPS1* mit einem vom Typ TM5SPS2*, oder stellen Sie bei Bedarf ein zusätzliches PDM vom Typ TM5SPS2* an der richtigen Stelle zur Verfügung.
5	Für einen sicheren Zustand des Abschaltens der mit einem SPDM (Sicherheitsstromverteilungsmodul <i>(siehe Seite 85)</i> ) verbundenen nicht-sicherheitsbezogenen E/A-Module berechnen Sie den auf jedem 24-VDC-E/A-Leistungssegment verbrauchten Strom und fügen bei Bedarf ein zusätzliches SPDM hinzu, um an der richtigen Stelle Segmente zu erstellen.

Um die Stromverteilung des TM5-Systems zu planen, müssen Sie Folgendes berechnen:

- Stromverbrauch am 24 VDC-E/A-Leistungssegment
- Aktueller Stromverbrauch des TM5-Leistungsbusegments oder mehrerer Segmente bei dezentralen Konfigurationen.

### Stromverbrauch im 24-VDC-E/A-Leistungssegment

Der Stromverbrauch am 24-VDC-E/A-Leistungssegment ergibt sich aus Folgendem:

- Der Stromverbrauch der Elektronikmodule<sup>(1)</sup>.
- Der Stromverbrauch durch die Lasten, die an den Gleichstromausgängen der Module anliegen und von den 24-VDC-E/A-Leistungssegment bereit gestellt werden.
- Der Stromverbrauch zur Versorgung der Sensoren und Aktoren, die an die Elektronikmodule angeschlossen sind.
- Der Stromverbrauch zur Versorgung der externen Geräte, die an den CDM (Common Distribution Module) angeschlossen sind.

Hinweis:

- (1) Bei Elektronikmodulen mit 24-VDC-Eingängen umfasst dieser Strom den Eingangssignalstrom für alle Eingänge im aktivierten Zustand.

## Stromverbrauch auf dem TM5-Leistungsbus

Der Stromverbrauch am TM5-Leistungsbus ergibt sich aus Folgendem:

- Stromverbrauch der Busbasen
- Stromverbrauch der Elektronikmodule.

## Beispiel: Stromverbrauch einer dezentralen Konfiguration

### Einführung

Dieses Beispiel betrifft eine dezentrale Konfiguration (TM5-Empfängermodul und die zugehörigen Erweiterungsmodule). Anhand dieses Beispiels sollten Sie die für Ihr TM5-Sicherheitssystem erforderlichen Berechnungen vornehmen können.

In einer dezentralen Konfiguration verbindet das Empfängermodul TM5SBER2 folgende Komponenten:

- Die externe Spannungsversorgung direkt mit dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment.
- Die externe mit der internen Spannungsversorgung, die den über den TM5-Leistungsbus verteilten Strom erzeugt.

Sämtliche Stromverbrauchswerte werden in der TM5-Verbrauchstabelle (*siehe Seite 218*) aufgeführt.

### Planungsbeispiel

Dieses Konfigurationsbeispiel umfasst folgende Komponenten:

- Das Empfängermodul TM5SBER2
- Einige Erweiterungs-Slices:
  - TM5SDI20DFS
  - TM5SDI4DFS
  - TM5SDO4TFS
  - TM5SDO4TAFS
  - TM5SDO2TAFS
  - TM5SDM4DTRFS
- Für die Berechnung der Leistungsaufnahme in diesem Beispiel wird von folgenden Voraussetzungen ausgegangen:

**TM5SBER2:** Der im 24-VDC-E/A-Leistungssegment verteilte Höchststrom wird durch eine externe isolierte 6300-mA-Spannungsversorgung begrenzt.

**TM5SDI20DFS:** Der den Elektroniksensoren in diesem Beispiel zuzuführende Strom wurde auf 50 mA pro Impuls, d. h. auf insgesamt 200 mA für alle vier Impulse geschätzt.

**TM5SDI4DFS:** Der den Elektroniksensoren in diesem Beispiel zuzuführende Strom wurde auf 50 mA pro Impuls, d. h. auf insgesamt 200 mA für alle vier Impulse geschätzt.

**TM5SDO4TFS:** Die Summe des Strombedarfs aller mit dem Modul verbundenen Ausgänge übersteigt zu keinem Zeitpunkt 1500 mA. Der verteilte Höchststrom kann bis zu 2000 mA sein.

**TM5SDO2TFS:** Die Summe des Strombedarfs aller mit dem Modul verbundenen Ausgänge übersteigt zu keinem Zeitpunkt 300 mA. Der verteilte Höchststrom kann bis zu 1000 mA sein.

**TM5SDO4TAFS:** Die Summe des Strombedarfs aller mit dem Modul verbundenen Ausgänge übersteigt zu keinem Zeitpunkt 2000 mA. Der verteilte Höchststrom kann bis zu 5000 mA sein.

**TM5SDO2TAFS:** Die Summe des Strombedarfs aller mit dem Modul verbundenen Ausgänge übersteigt zu keinem Zeitpunkt 600 mA. Der verteilte Höchststrom kann bis zu 4000 mA sein.

**TM5SDM4DTRFS:** Der den Elektroniksensoren in diesem Beispiel zuzuführende Strom wurde auf 50 mA pro Impuls, d. h. auf insgesamt 100 mA für beide Impulse geschätzt.

Die folgende Tabelle zeigt die Leistungsabgabe und -aufnahme in mA auf dem TM5-Leistungsbus und im 24-VDC-E/A-Leistungssegment:

TM5SBER2	TM5SDI20DFS	TM5SDI4DFS	TM5SDO4TFS	TM5SDO2TFS	TM5SDO4TAFS	TM5SDO2TAFS	TM5SDM4DTRFS	Legende
1156								(1)
26	26	26	26	26	26	26	26	(2)
0	80	64	50	50	50	50	52	(3)
26	106	90	76	76	76	76	78	(4)
1130	1024	934	858	782	706	630	552	(5)
max. 6300								(6)
25	67	52	54	41	54	41	48	(7)
0	0	0	1500	300	2000	600	0	(8)
0	200	200	0	0	0	0	50	(9)
25	267	252	1554	341	2054	641	98	(10)
6275	6008	5756	4202	3861	1807	1166	1068	(11)
Legende: <b>Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung</b> (1) Leistungsabgabe auf TM5-Leistungsbus, in mA (2) Leistungsaufnahme der Busbasis, in mA (3) Leistungsaufnahme des Elektronikmoduls, in mA (4) Summe von (2) und (3), in mA (5) Nach der Leistungsaufnahme der Slice noch verfügbarer Reststrom, in mA <b>Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung</b> (6) Leistungsabgabe für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in mA (7) Leistungsaufnahme des Elektronikmoduls, in mA (8) Leistungsaufnahme der Lasten auf den Ausgangs-Slices, in mA (9) Leistungsaufnahme von Sensoren, Aktoren und externen Geräten, in mA (10) Summe von (7), (8) und (9), in mA (11) Nach der Leistungsaufnahme der Slice noch verfügbarer Reststrom, in mA								

### Stromverbrauch im 24-VDC-E/A-Leistungssegment

Das 24-VDC-E/A-Leistungssegment beginnt mit dem Empfängermodul TM5SBER2 und endet mit dem Erweiterungsmodul TM5SDM4DTRFS. Die Kapazität des 24-VDC-E/A-Leistungssegments in diesem Beispiel ist auf 6300 mA begrenzt.

In diesem Beispiel beläuft sich der kumulierte Strombedarf im 24-VDC-E/A-Leistungssegment auf 5232 mA und überschreitet damit nicht die Segmentkapazität von 6300 mA.

Im nächsten Schritt wird der Strombedarf auf dem TM5-Leistungsbus berechnet, um die Konfiguration in diesem Beispiel bestätigen zu können.

### Stromverbrauch auf dem TM5-Leistungsbus

Das Empfängermodul TM5SBER2 erzeugt 1156 mA auf dem TM5-Leistungsbus für die Versorgung der dezentralen Erweiterungs-E/A. Der TM5-Leistungsbus beginnt mit dem Empfängermodul TM5SBER2 und endet mit dem Erweiterungsmodul TM5SDM4DTRFS.

Der kumulierte Strombedarf auf dem TM5-Leistungsbus beträgt 604 mA und überschreitet nicht die Buskapazität von 1156 mA.

### Endgültige Konfiguration des Beispiels

Für diese Konfiguration ist kein zusätzliches PDM für die Stromverteilung erforderlich.

Je nach der Anwendung kann ein PDM eingefügt werden, um getrennte Gruppen (*siehe Seite 83*) einzurichten.

---

## Abschnitt 5.4

### Elektrische Anforderungen

---

#### Einführung

Der folgende Abschnitt enthält die allgemeinen Verdrahtungsregeln für das TM5-Sicherheitssystem. Hinweise und Techniken zur Erdung des TM5-Sicherheitssystems werden ebenfalls bereitgestellt.

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Best Practices bei der Verdrahtung	94
Auswahl einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung	100
Verdrahtung der Spannungsversorgung	101
Erdung des Systems	110

## Best Practices bei der Verdrahtung

### Einführung

Beim Verdrahten des TM5-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.**

Bei der Verdrahtung des TM5-Systems müssen die folgenden Regeln 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.

## Sichere TM5-E/A-Verdrahtung

## ⚠️ WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

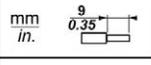
- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt<sup>1</sup>.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

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

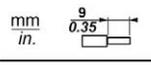
<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Anweisungen zur Erdung der geschirmten Kabel finden Sie unter Erdung des TM5-Systems (*siehe Seite 110*).

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

				
mm <sup>2</sup>	0,08...2,5	0,25...2,5	0,25...1,5	2 x 0,25...2 x 0,75
AWG	28...14	24...14	24...16	2 x 24...2 x 18

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

			
mm <sup>2</sup>	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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (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 VERDRÄHTUNG**

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 Feldklemme an das elektronische Modul hat möglicherweise ein unerwartetes Verhalten der Anwendung zur Folge und / oder beschädigt das elektronische Modul.

## **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.**

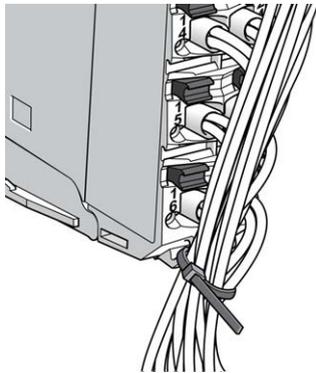
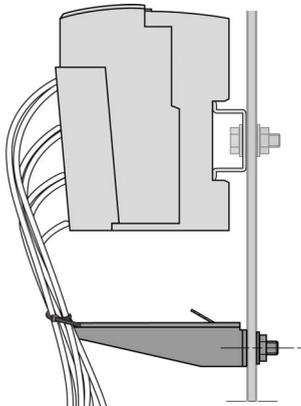
**HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass jede Klemmenleiste und jedes elektronische Modul klar und eindeutig codiert (*siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*) ist, um einen fehlerhaften Anschluss der Klemmenleisten zu vermeiden.

## Zugentlastung über TM5-Kabelhalter

Es gibt 2 Methoden zur Zugentlastung von Kabeln:

- Die Klemmenleisten (*siehe Seite 42*) haben Steckplätze für die Befestigung der Kabelhalter. Führen Sie eine Kabelklemme 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 Kabelhaltern zur Zugentlastung an den Laschen der Erdungsplatte befestigt werden .

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

Kabelbinder	Feldklemme	TM2XMTGB-Erdungsplatte
Stärke	1,2 mm (0.05 in.) max.	1,2 mm (0,05 Zoll)
Breite	4 mm (0.16 in.) max.	2,5 bis 3 mm (0,1 bis 0,12 Zoll)
Abbildung der Montage		

## **⚠** WARNUNG

### VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutz Erde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

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

### Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten

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 Überschwüngen 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.

**HINWEIS:** Im TM5-Sicherheitssystem können Relaisausgänge bis zu 48 VAC (TM5SDM4DTRFS) und bis zu 230 VAC (TM5SDO2DTRFS) unterstützen.

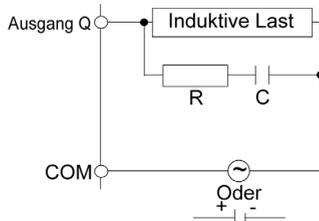
## WARNUNG

### 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.**

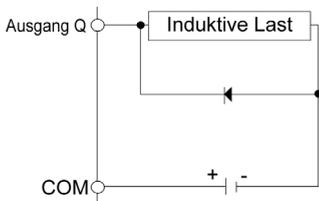
**Schutzschaltung A:** Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



**C** Wert von 0,1 bis 1  $\mu\text{F}$

**R** Widerstand mit etwa demselben Widerstandswert wie die Last

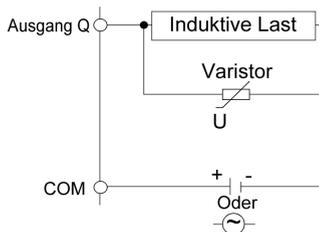
**Schutzschaltung B:** Diese Schutzschaltung kann für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Verwenden Sie eine Diode mit den folgenden Kenndaten:

- Reverse Stehspannung: Leistungsspannung des Lastschaltkreises  $\times 10$
- 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.

## Auswahl einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung

### Merkmale der 24-VDC-Spannungsversorgung

Für das TM5-System sind Spannungsversorgungen mit einer Nennspannung von 24 VDC erforderlich. Die 24-VDC-Spannungsversorgungen müssen eine Sicherheitskleinspannung (Protective Extra Low Voltage, PELV) nach IEC 61140 sein. Für diese Spannungsversorgungen besteht eine Potenzialtrennung zwischen den elektrischen Ein- und Ausgangsschaltkreisen der Spannungsversorgung.

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

### **GEFAHR**

#### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR**

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### Berechnung der Spannungsversorgungsanforderungen

Siehe Implementierung des TM5-Stromverteilungssystems (*siehe Seite 89*).

## Verdrahtung der Spannungsversorgung

### Übersicht

Zur Stromverteilung für die 24-VDC-E/A-Leistungssegmente und den TM5-Leistungsbuss gemäß der Beschreibung der Stromverteilung (*siehe Seite 80*) werden folgende Module mit einer externen Quelle verbunden:

- Safety Logic Controller
- Interface Power Distribution Module (IPDM)
- Empfängermodul (TM5SBER2)
- Power Distribution Module (PDM) TM5SPS1•
- Power Distribution Module (PDM) TM5SPS2•
- Safety Power Distribution Module (SPDM)TM5SPS10FS

Die Versorgung dieser Module kann über eine oder mehrere Spannungsquellen erfolgen. Ihre Anforderungen werden durch folgende Faktoren bestimmt:

- Spannungs- und Strombedarf
- Isolationsanforderungen

### GEFAHR

#### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

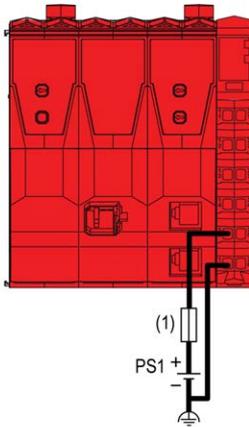
- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### Verdrahtung von Safety Logic Controller

Der Safety Logic Controller ist über einen Spannungsanschluss mit den Spannungsversorgungen zu verbinden:

Anschlüsse	Spannungsversorgung
24-VDC-Hauptspannung für den TM5-Leistungsbuss	PS1



- (1) Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V  
PS1 Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

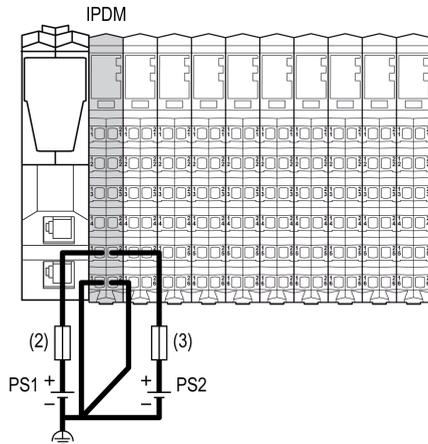
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### Verdrahtung des Interface Power Distribution Modules (TM5SPS3)

Das IPDM (TM5SPS3) (*siehe Seite 84*) bildet die erste Verbindung der verteilten Konfiguration mit den externen 24-VDC-Spannungsversorgungen. Die Spannungszufuhr erfolgt über zwei externe potentialgetrennte Spannungsversorgungen.

Das IPDM (IPDM TM5SPS3) ist über 2 Anschlüsse mit den Spannungsversorgungen zu verbinden:

Anschlüsse	2 Spannungsversorgungen
24-VDC-Hauptspannung für den TM5-Leistungsbus	PS1
24-VDC-E/A-Leistungssegment	PS2



- (2) Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V  
 (3) Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V  
 PS1/PS2 Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

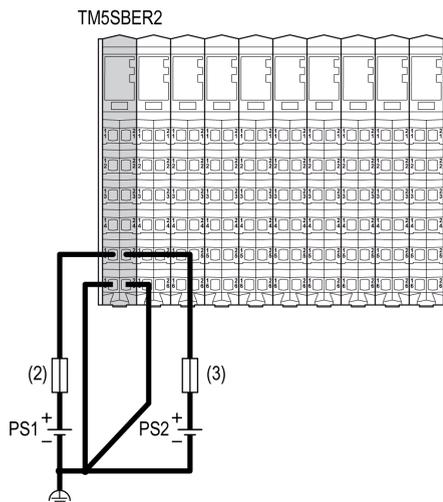
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## Verdrahtung des Empfängermoduls (TM5SBER2)

Das Empfängermodul TM5SBER2) (*siehe Seite 84*) bildet die erste Verbindung der dezentralen Konfiguration mit den externen 24-VDC-Spannungsversorgungen. Die Spannungszufuhr erfolgt über zwei externe potentialgetrennte Spannungsversorgungen.

Das Empfängermodul (TM5SBER2) ist über 2 Anschlüsse mit den Spannungsversorgungen zu verbinden:

Anschlüsse	2 Spannungsversorgungen
24-VDC-Hauptspannung für den TM5-Leistungsbus	PS1
24-VDC-E/A-Leistungssegment	PS2



(2) Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V

(3) Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V

PS1/PS2 Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

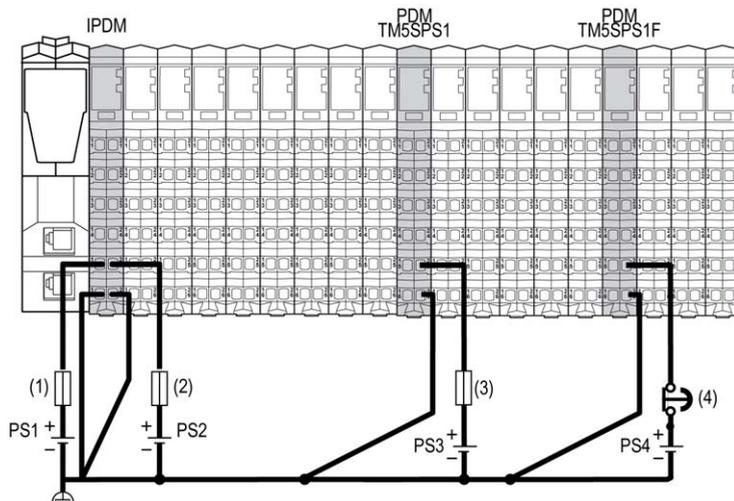
### Verdrahten des Stromverteilermoduls (TM5SPS1•)

Das TM5SPS1• (PDM) untergliedert das 24-VDC-E/A-Leistungssegment in mehrere separate 24-VDC-E/A-Leistungssegmente (*siehe Seite 83*). Jedes separate 24-VDC-E/A-Leistungssegment wird über eine externe potentialgetrennte Spannungsversorgung versorgt, je nach Strombedarf und -kapazitäten.

Jedes TM5SPS1• (PDM) ist über 1 Anschluss mit den Spannungsversorgungen zu verbinden:

Segmentanfang	Verbindung	Spannungsversorgungen
IPDM für die verteilte Konfiguration	24-VDC-Hauptspannung für den TM5-Leistungsbus	PS1
	24-VDC-E/A-Leistungssegment 1	PS2
Erstes PDM (von links nach rechts) der Konfiguration	24-VDC-E/A-Leistungssegment 2	PS3
Zweites PDM (von links nach rechts) der Konfiguration	24-VDC-E/A-Leistungssegment 3	PS4
...	...	...

Die nachstehende Abbildung illustriert die Verdrahtung für eine Versorgung der 24-VDC-E/A-Leistungssegmente:



- 1 Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V
  - 2 Externe Sicherung Typ T, träge, 10 A, 250 V
  - 3 Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V
  - 4 Zugelassene Not-Halt-Vorrichtung
- PS1/PS2/PS3/PS4** Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

**HINWEIS:** Für die Eingangs- und Ausgangs-Slices gelten unterschiedliche Anforderungen an die Spannungsversorgung. Die Spannungsversorgung, die die Ausgangs-Slices versorgt, ist immer mit einem Not-Halt ausgerüstet.

### Verdrahten des Stromverteilermoduls (TM5SPS2•)

Das TM5SPS2• (PDM) untergliedert das 24-VDC-E/A-Leistungssegment in mehrere separate 24-VDC-E/A-Leistungssegmente (*siehe Seite 83*) und unterstützt den TM5-Leistungsbuss (*siehe Seite 83*).

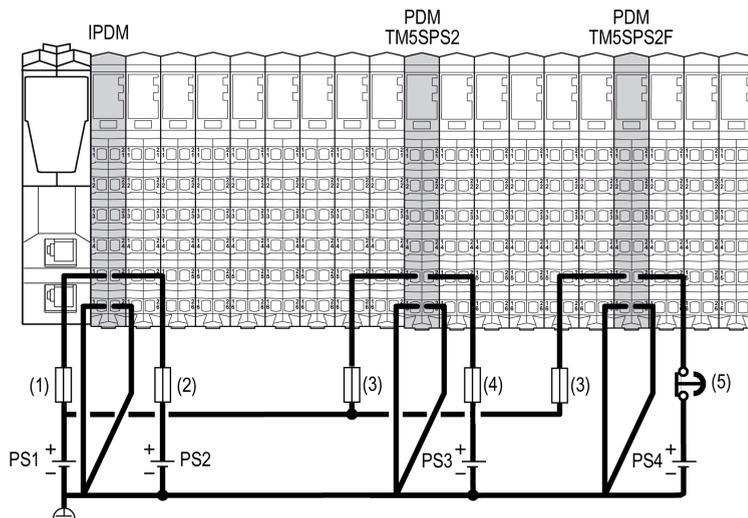
Die Auswahl einer 24-VDC-Spannungsversorgung (*siehe Seite 100*) sollte auf der Grundlage von Strombedarf und -kapazitäten erfolgen.

Jedes separate 24-VDC-E/A-Leistungssegment wird über eine externe potentialgetrennte Spannungsversorgung versorgt, je nach Strombedarf und -kapazitäten.

Das TM5SPS2• (PDM) ist über 2 Anschlüsse mit den Spannungsversorgungen zu verbinden:

Segmentanfang	Verbindung	Spannungsversorgungen
IPDM für die verteilte Konfiguration	24-VDC-Hauptspannung für den TM5-Leistungsbuss	PS1
	24-VDC-E/A-Leistungssegment 1	PS2
Erstes PDM (von links nach rechts) der Konfiguration	24-VDC-Hauptspannung zur Unterstützung des TM5-Leistungsbusses	PS1
	24-VDC-E/A-Leistungssegment 2	PS3
Zweites PDM (von links nach rechts) der Konfiguration	24-VDC-Hauptspannung zur Unterstützung des TM5-Leistungsbusses	PS1
	24-VDC-E/A-Leistungssegment 3	PS4
...	...	...

Bei diesem Beispiel wird der PS1 an die Hauptspannungsversorgung angeschlossen. In diesem Fall sind die beiden TM5SPS2• PDMs zur Versorgung des TM5-Leistungsbusses an PS1 angeschlossen:



- (1) Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V
- (2) Externe Sicherung Typ T, träge, 10 A, 250 V
- (3) Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V
- (4) Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V
- (5) Zugelassene Not-Halt-Vorrichtung

**PS1/PS2/PS3/PS4** Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

**HINWEIS:** Für die Eingangs- und Ausgangs-Slices gelten unterschiedliche Anforderungen an die Spannungsversorgung. Die Spannungsversorgung, die die Ausgangs-Slices versorgt, ist immer mit einem Not-Halt ausgerüstet.

### Verdrahtung des Safety Power Distribution Module (SPDM)s TM5SPS10FS

Das Modul des Typs TM5SPS10FS Safety Power Distribution Module (SPDM) fungiert in Verbindung mit der zugehörigen dedizierten, links isolierten TM5ACBM4FS-Sicherheitsbusbasis als Spannungsquelle für spezifische E/A-Module, die nicht sicherheitsbezogen sind. Das Safety Power Distribution Module (SPDM) unterstützt den vordefinierten sicheren Abschaltzustand (entregt) an den angeschlossenen E/A-Modulen. Weitere Informationen zur richtigen Verdrahtung finden Sie unter TM5SPS10FS - Beschreibung (*siehe Modicon TM5/TM7, E/A-Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch*).

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

**HINWEIS:** Für die Eingangs- und Ausgangs-Slices gelten unterschiedliche Anforderungen an die Spannungsversorgung. Die Spannungsversorgung, die die Ausgangs-Slices versorgt, ist immer mit einem Not-Halt ausgerüstet.

## Erdung des Systems

### Einführung

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<sup>1</sup>.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

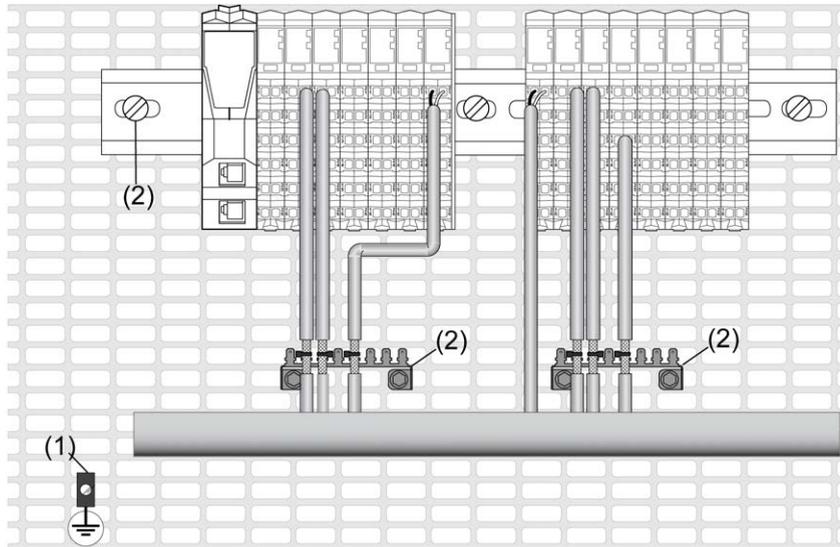
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Die Verwendung von geschirmten Kabeln erfordert die Einhaltung der folgenden Verdrahtungsregeln:

- Für die Verbindungen mit der Schutzerde (PE) können Kabelkanäle oder Kabelrohre aus Metall für einen Teil der Schildlänge verwendet werden, sofern die Kontinuität der Masse nicht unterbrochen wird. Für die Funktionserde (FE) soll die Schirmung elektromagnetische Störungen abschwächen und muss deshalb über die gesamte Länge des Kabels ohne Unterbrechung fortlaufen. Wenn sowohl eine Funktions- als auch eine Schutzerde gewährleistet werden muss, was häufig bei Kommunikationskabeln der Fall ist, dann ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Kabelschirmung erforderlich.
- Sofern möglich, sind die Kabel zur Übertragung eines Signaltyps separat von den Übertragungskabeln anderer Signaltypen bzw. von den Spannungskabeln zu verlegen.

Die folgende Abbildung zeigt ein TM5-System mit geschirmten Kabeln:



- 1 Schutzerde (PE)
- 2 Funktionserde (FE)

### Schutzerde (PE) am Baugruppenträger

Die Schutzerde (PE) ist mit der leitfähigen Backplane über ein schwer belastbares Kabel verbunden, in der Regel ein Kabel mit einem Flechtschirm aus Kupfer mit einer Breite von mind.  $6 \text{ mm}^2$  (AWG 10).

### Funktionserde (FE) an der DIN-Schiene

Die DIN-Schiene für Ihr TM5-System fungiert gleichzeitig als Funktionserde-Masseplatte (FE) und muss stets auf einer leitenden Backplane montiert werden.

## ⚠️ WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie die DIN-Schiene mit der Funktionserde (FE) Ihrer Installation.

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

Die Verbindung zwischen der Funktionserde (FE) und dem TM5-System erfolgt über die Kontakte der DIN-Schiene (*siehe Seite 40*) auf der Rückseite der Steuerung und des Busträgers der Erweiterungsmodule.

### Anschluss geschirmter Kabel

Die Kabel für die Übertragung der Kommunikationssignale von schnellen E/A, analogen E/A, Netzwerk und Sercos III-Bus müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirme der schnellen und analogen E/A müssen entweder über die Erdungsplatte TM2XMTGB mit der Funktionserde (FE) des Systems oder mit der Schutz Erde (PE) verbunden werden. Die Schirme der Sercos III-Bus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutz Erde (PE) verbunden werden. Diese ist sicher am leitenden Baugruppenträger der Installation anzubringen.

## GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

Stellen Sie sicher, dass die CANopen- und Modbus-Kabel sicher mit der Schutz Erde (PE) verbunden sind.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## WARNUNG

### VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

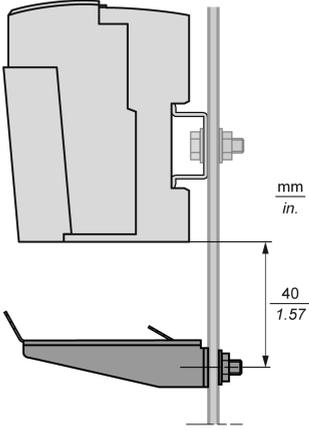
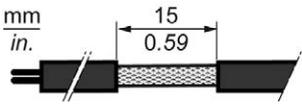
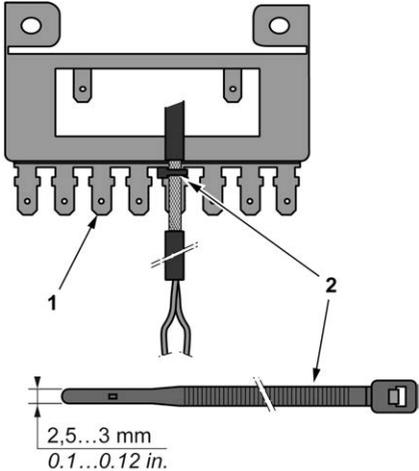
- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutz Erde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

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

**HINWEIS:** Die Funktionserdung der Ethernet-Verbindung erfolgt intern.

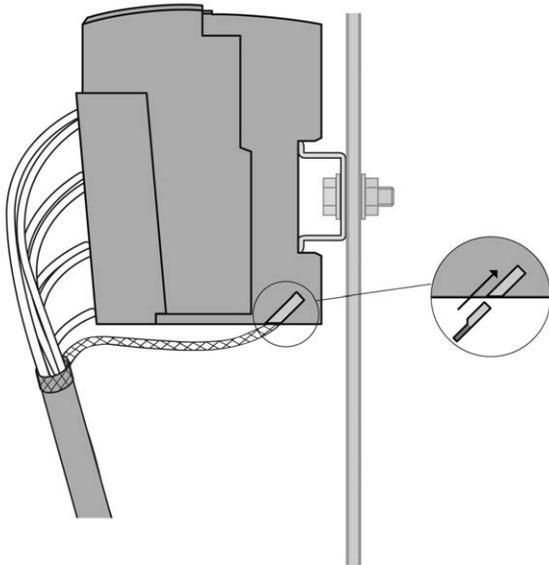
## Anschluss der Kabelschirmung an die Funktionserde (FE)

Alternative 1: Erden Sie die Schirmung eines Kabels über die Erdungsplatte:

Schritt	Beschreibung	
1	Montieren Sie die Erdungsplatte <i>(siehe Seite 53)</i> direkt am leitenden Baugruppenträger unter dem TM5-System- (siehe Abbildung).	
2	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
3	Bringen Sie den Zungenkontakt <b>(1)</b> mittels einer Nylon-Befestigung <b>(2)</b> (Breite 2,5 – 3 mm (0.1 – 0.12 in.)) und unter Verwendung geeigneten Werkzeugs sicher an.	

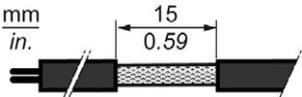
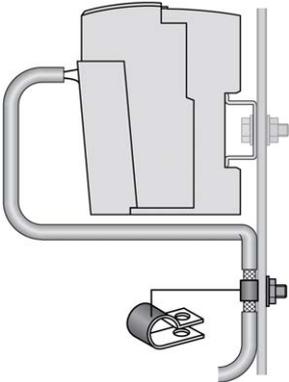
Alternative 2: Erden Sie die Schirmung eines Kabels über den Erdungsanschluss an der Busbasis der TM5-E/A-Module:

Verdrillen Sie den Schirm aller geschirmten Kabel eines Moduls und verbinden Sie ein Kabelende (2,8 x 0,5 mm / 0.11 x 0.02 in) mit dem Erdungsanschluss der TM5-E/A-Module.



### Anschluss der Kabelschirmung an die Schutzerde (PE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsklemme zu erden:

Schritt	Beschreibung	
1	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
2	Befestigen Sie das Kabel an der leitenden Backplane, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der TM5-System-Basis anbringen.	

**HINWEIS:** Die Schirmung muss sicher mit der leitenden Backplane verklammert werden, damit ein guter Kontakt hergestellt wird.

## Abschnitt 5.5

### Systemgrenzwerte

#### Systemgrenzwerte

##### Überblick

Die für das System geltenden Grenzwerte werden von mehreren Parametern mit Bezug auf Sercos III-Knoten bestimmt. Knoten sind ein logisches Konstrukt. Ein einzelnes physisches Gerät im Netzwerk kann einen oder mehrere logische Knoten bilden, wie beispielweise der Lexium 62 Double Drive. Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, ob die Knoten Sicherheitsfunktionen umfassen. Auch die Gesamtanzahl der Sicherheitsgeräte in den mit dem Safety Logic Controller verbundenen Knoten ist begrenzt.

Die Sercos III Bus Interface TM5NS31 z. B. ist ein Sercos-Knoten. Sie zählt als ein Knoten von insgesamt maximal 254. In Verbindung mit dem Safety Logic Controller sind jedoch noch andere Begrenzungen zu beachten. Wenn eines oder mehrere TM5- bzw. TM7-Sicherheitsmodule mit der Sercos III Bus Interface verbunden sind, sind diese ebenfalls für die geltende Safety Logic Controller-spezifische Höchstanzahl an Sercos-Knoten mit integrierten Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen. Außerdem muss die Gesamtanzahl der Sicherheitsgeräte beachtet werden. Jedes TM5- oder TM7-Sicherheitsmodul z. B. gilt als sicherheitsbezogenes Gerät.

Jede Überschreitung der Parametergrenzen bewirkt den Übergang des TM5-Sicherheitssystems in den definierten sicheren Zustand.

Die Tabelle stellt das Verhältnis zwischen Gerätetyp, Knotentyp und der entsprechenden Höchstanzahl an Knoten innerhalb des PacDrive3-Systems dar:

Gerätetyp	Sercos III-Knoten	Sercos III-Knoten mit Sicherheitsfunktionen	Sicherheitsbezogene Geräte
TM5/TM7-Sicherheitsmodul	–	–	1
Sercos III Bus Interface TM5NS31	1	1 <sup>(1)</sup>	–
Lexium 62 Single Drive mit integrierter Sicherheit	1	1	1
Lexium 62 Double Drive mit integrierter Sicherheit <sup>(2)</sup>	2	2	2
Lexium 62 ILM mit integrierter Sicherheit	1	1	1
Safety Logic Controller TM5CSLC100FS / TM5CSLC200FS	1	1	–
Max. Anzahl an Knoten	<b>254</b>	<b>20<sup>(3)</sup> / 50<sup>(4)</sup></b>	<b>20<sup>(3)</sup> / 100<sup>(4)</sup></b>
<p><b>(1)</b> Wenn eines oder mehrere sicherheitsbezogene Geräte verbunden sind.  <b>(2)</b> Der Lexium 62 Double Drive zählt doppelt.  <b>(3)</b> Maximale Anzahl an Knoten für TM5CSLC100FS (außer den 20 Knoten von TM5CSLC100FS)  <b>(4)</b> Maximale Anzahl an Knoten für TM5CSLC200FS (außer den 100 Knoten von TM5CSLC100FS)</p>			

### Beispiel einer Systemkonfiguration mit Zuweisung der maximalen Anzahl an sicherheitsbezogenen Knoten

Die folgende Abbildung zeigt ein hypothetisches Beispiel für eine maximale Systemkonfiguration:

- 26 TM5/TM7-Sicherheitsmodule pro Sercos III Bus Interface TM5NS31
- 2 Sercos III Bus Interfaces TM5NS31
- 12 Lexium 62 Single Drives mit integrierter Sicherheit
- 12 Lexium 62 Double Drives mit integrierter Sicherheit
- 12 Lexium 62 ILMs mit integrierter Sicherheit
- 1 Safety Logic Controller TM5CSLC200FS

Für diese Systemkonfiguration ist die folgende Anzahl an Knoten wie in der obigen Tabelle verteilt.

Die Tabelle enthält die zählenden Kommunikationsteilnehmer:

Gerätetyp	Sercos III-Knoten	Sercos III-Knoten mit Sicherheitsfunktionen	Sicherheitsbezogene Geräte
26 TM5/TM7-Sicherheitsmodule pro Sercos III Bus Interface TM5NS31	-	-	52
2 Sercos III Bus Interfaces TM5NS31	2	2	-
12 Lexium 62 Single Drives mit integrierter Sicherheit	12	12	12
12 Lexium 62 Double Drives mit integrierter Sicherheit	24	24	24
12 Lexium 62 ILMs mit integrierter Sicherheit	12	12	12
1 Safety Logic Controller TM5CSLC200FS	1	-	-
Gesamtanzahl an Knoten	51	50	100
Max. Anzahl an Knoten	<b>254</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Schlussfolgerung:

- Diese Systemkonfiguration umfasst die maximal zulässige Anzahl von 100 sicherheitsbezogenen Geräten und 50 Sercos III-Knoten mit Sicherheitsfunktionen zusammen mit einem Safety Logic Controller TM5CSLC200FS.
- Die zwei Sercos III Bus Interfaces TM5NS31 zählen ebenfalls als zwei Sercos III-Knoten mit Sicherheitsfunktionen, da jedes Modul mit TM5- und/oder TM7-Sicherheitsmodulen verbunden ist.



---

# Kapitel 6

## Installationsverfahren

---

### Überblick

In diesem Kapitel werden Verfahren zur Konstruktion eines TM5-Systems vorgestellt. Die Installationskurzanleitung fasst die Schritte des Installationsverfahrens zusammen.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	120
Installationskurzanleitung	123
Layout des TM5-Systems	125
Montage der DIN-Schiene	126
Sercos III Bus Interface-Installation	128
Installation kompakter E/A	132
Installation von Slices	134
Entfernen von Geräten	141
Erweitern des TM5-Systems	144
Adressierung	146
Beschriftung des TM5-Systems	150
Installation von Zubehör	154

## Anforderungen an Installation und Wartung

### Vor dem Start

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

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. 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 Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

### ***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.**

### Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.

## **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 zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass 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.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### **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**

Wichtige Informationen zu explosionsgefährdeten Umgebungen können Sie den jeweiligen Produktbeschreibungen in den zugehörigen Hardwarehandbüchern entnehmen.

## **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.**

**HINWEIS:** Einzelne Module können in Bezug auf die Herabsetzung der Betriebstemperatur oder andere zentrale Umgebungskennndaten abweichen. Spezifische Informationen finden Sie im Hardwarehandbuch Ihres Moduls.

### 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.) gekennzeichnet sind.

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

**HINWEIS:** Sicherungen des Typs JDYX2 oder JDYX8 sind UL-zertifiziert und CSA-zugelassen.

## Installationskurzanleitung

### Einleitung

Dieser Abschnitt enthält eine Zusammenfassung des Installationsverfahrens, das im Rest dieses Kapitels genau beschrieben wird. Die Informationen werden in allgemeinen Schritten präsentiert, die die im Installationsverfahren erforderlichen Vorgänge vermitteln. Zu jedem Schritt ist eine Referenz angegeben, über die auf die zugehörigen detaillierten Informationen zugegriffen werden kann.

Das Installationsverfahren ist in die drei im Folgenden beschriebenen Phasen eingeteilt.

### Installationsphase 1

In der ersten Installationsphase installieren Sie die DIN-Schiene, der Sercos III Bus Interface sowie sämtliche Busbasen (Grundträger) für alle Erweiterungsmodule in Ihrer TM5-System-Konfiguration:

Schritt	Aktion	Siehe
1	Entwickeln Sie einen Installationsplan, der alle Aspekte der Installation abdeckt.	Erstellen eines Plans (siehe Seite 125)
2	Befestigen Sie die DIN-Schiene auf der Montageplatte des Gehäuses.	Installation der DIN-Schiene (siehe Seite 126)
3	Für eine verteilte Konfiguration wird der Sercos III Bus Interface an der ersten Position (ganz links) auf der Schiene installiert. <b>HINWEIS:</b> Bei einer vertikalen Installation muss sich der Sercos III Bus Interface an der niedrigsten Position befinden und gesichert sein. Siehe Akzeptable Montagepositionen (siehe Seite 77). <b>HINWEIS:</b> Fahren Sie mit Installationsphase 2 (siehe Seite 124) fort, wenn keine Erweiterungsmodule vorhanden sind.	Installation der Steuerung oder Installation der Sercos IIIBusschnittstelle (siehe Seite 128)
4	Legen Sie die Anordnung der Erweiterungsmodule auf der Schiene von links nach rechts fest.	–
5	Befestigen Sie die Busbasis (für Slices) und die kompakten E/A gemäß der von Ihnen gewählten Erweiterungsmodulanordnung auf der DIN-Schiene, und beginnen Sie dabei ausgehend vom Sercos III Bus Interface von links nach rechts.	Montage der Busbasen (siehe Seite 135) oder Installation kompakter E/A (siehe Seite 132)
6	Optional: Weisen Sie die Moduladressen gemäß der von Ihnen gewählten Erweiterungsmodulanordnung zu.	Adressierung (siehe Seite 146)

## Installationsphase 2

In der zweiten Installationsphase installieren Sie die Elektronikmodule und Klemmenleisten mit oder ohne Codierung.

Schritt	Aktion	Referenz
1	Arbeiten Sie einen Codierungsplan für die Elektronikmodule aus, der der Anordnung der Erweiterungsmodule entspricht. <b>HINWEIS:</b> Die E/A-Sicherheits-Slices bieten keine Unterstützung für eine Codierung der Elektronikmodule.	Codierung des TM5-Systems (siehe <i>PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch</i> )
2	Installieren Sie die Elektronikmodule gemäß der von Ihnen gewählten Slice-Anordnung in deren Busbasen. <b>HINWEIS:</b> Um einen kompakten E/A-Baustein zu installieren, entfernen Sie die Klemmenleiste vom vorhergehenden Gerät (Steuerung, Stromverteiler oder E/A-Slice) und installieren Sie dann den E/A-Kompaktbaustein. Siehe Montagepositionen (siehe <i>Seite 76</i> )	Einführen der Elektronikmodule (siehe <i>Seite 136</i> )
3	Bauen Sie das linke Sicherungsblech für die Busbasis auf dem ersten Slice-Element der dezentralen Konfiguration ein.	Montage des linken Sicherungsblechs für die Busbasis (siehe <i>Seite 139</i> )
4	Montieren Sie das rechte Sicherungsblech für die Busbasis jeweils auf dem Erweiterungsmodul rechts außen jeder Konfiguration.	Montage des rechten Sicherungsblechs für die Busbasis (siehe <i>Seite 139</i> )
5	Montieren Sie die Klemmenleisten gemäß der von Ihnen gewählten Anordnung für Erweiterungsmodule.	Montage der Klemmenleisten (siehe <i>Seite 137</i> )

## Installationsphase 3

In der letzten Phase installieren Sie Kabelkanäle, schließen alle Erdungspunkte an, stellen die erforderlichen Signal- und Stromanschlüsse her und nehmen das TM5-System in Betrieb.

Schritt	Aktion	Referenz
1	Installieren Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte.	Erdung von TM5-System (siehe <i>Seite 110</i> )
2	Installieren Sie Kabelkanäle, Kabelführungen und Kabelbäume.	–
3	Stellen Sie die Anschlüsse der Funktionserde (FE) her.	Anschluss der Kabelschirmung an die Funktionserde (FE) (siehe <i>Seite 113</i> )
4	Stellen Sie die Anschlüsse der Schutz Erde (PE) her.	Anschluss der Kabelschirmung an die Schutz Erde (PE) (siehe <i>Seite 115</i> )
5	Stellen Sie die Drahtverbindungen her.	Spezifische Hardwarehandbücher
6	Stellen Sie die Stromanschlüsse her.	Anschluss der Stromversorgung (siehe <i>Seite 101</i> )
7	Reduzieren Sie die Kabelbelastung durch geeignete Kabelklemmen.	Zugentlastung über TM5-Kabelhalter (siehe <i>Seite 97</i> )

Schritt	Aktion	Referenz
8	Nehmen Sie das TM5-System in Betrieb.	Konfigurieren des TM5-Systems (siehe Programmierhandbuch der Steuerung)

## Layout des TM5-Systems

### Erstellen eines Plans

Bevor Sie mit der Installation des TM5-Systems beginnen, müssen Sie einen Plan erstellen, der folgende Informationen enthält:

- Art des für das TM5-System zu verwendenden Gehäuses
- Anzahl und Typ der Erweiterungsmodule in Ihrem TM5-System
- Reihenfolge, in der TM5-Erweiterungsmodule montiert werden, um den TM5-Bus zu bilden
- Leistungsbedarf der TM5-System-Konfiguration
- Codierungsschema für die Verknüpfung der Elektronikmodule mit den Klemmenleisten
- Beschriftungsplan

Der lokale TM5-Bus besteht aus einer Reihe von miteinander verbundenen Busbasen. Die Struktur der TM5-Backplane wird von Typ und Reihenfolge der Elektronikmodule bestimmt, die darauf installiert werden. Sie müssen diese Entscheidungen im Vorfeld treffen; Hilfe dabei bietet die Zuordnungstabelle (*siehe Seite 214*). Das TM5-System verfügt über ein Farbcodierungssystem (*siehe Seite 30*). Zusätzlich zur Beschriftung des TM5-Systems (*siehe Seite 150*) können Sie ein Codierungssystem (*siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*) auf die Elektronikmodule und Klemmenleisten anwenden.

**HINWEIS:** Die E/A-Sicherheits-Slices bieten keine Unterstützung für eine Codierung der Elektronikmodule.

### Auswählen von Erweiterungsmodulen

Bei der Layoutplanung für ein TM5-System müssen Sie die Anzahl und den Typ der Erweiterungs-Elektronikmodule sowie die zugehörigen Busbasen und Klemmenleisten kennen.

**HINWEIS:** Für bestimmte Modultypen sind Einschränkungen und Regelungen gegeben. Siehe hierzu die zugehörigen Hardwarehandbücher.

Sobald die Anzahl und der Typ der Module bestimmt wurden, können die Anforderungen an die Stromverteilung (*siehe Seite 89*), die Anforderungen an externe Stromquellen (*siehe Seite 100*) sowie der globale Hardwareaufbau ermittelt werden.

## Montage der DIN-Schiene

### Erdung

Die DIN-Schiene muss sicher auf einer leitenden Backplane befestigt und diese wiederum mit einer Schutzterde (PE) (*siehe Seite 111*) verbunden sein.

Im Montagekanal jedes TM5-Geräts befindet sich ein Federkontakt aus Metall. Wenn die Montage auf einer DIN-Metallschiene ordnungsgemäß ausgeführt wird, stellen diese Kontakte eine Verbindung zur Funktionserde (FE) (*siehe Seite 111*) für das gesamte TM5-System her.

### Montage der DIN-Schiene

Die Komponenten des TM5-Systems sind für eine Montage auf einer IEC 60715-konformen Schiene konzipiert.

Zur Erzielung der für das TM5-System angegebenen Leistungsdaten muss die Montage-Hardware an den Endpositionen und in Abständen von jeweils maximal 100 mm entlang der Schiene angebracht werden.

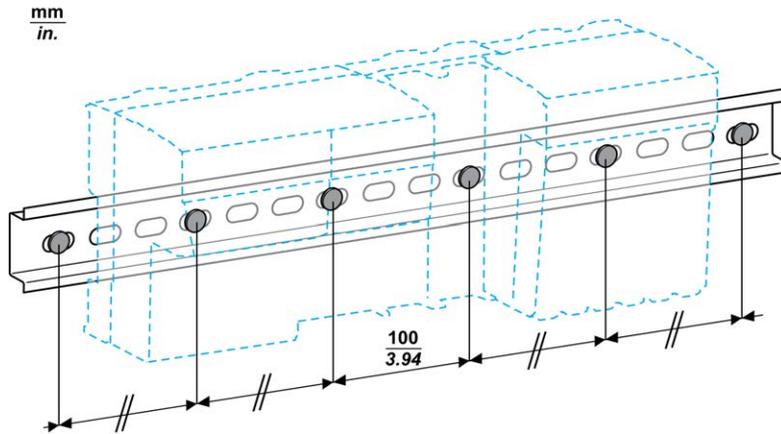
## **WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Vergewissern Sie sich, dass die DIN-Schiene mit der Montagehardware an den Endpositionen und mit Abständen von max. 100 mm sicher entlang der Schiene installiert ist.
- Stellen Sie sicher, dass die DIN-Schiene sicher an einem leitenden Baugruppenträger befestigt und dieser gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch und in Übereinstimmung mit den lokalen Vorschriften mit einer Schutzterde verbunden ist.

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

Die folgende Abbildung zeigt die Anforderungen für die Montage der DIN-Schiene:



Mit Niederprofil-Montagehardware wie Flachkopfschraubendrehern mit Montage-Senklöchern muss die Niederprofil-DIN-Schiene NSYS DR200D verwendet werden.

**HINWEIS:** Bei Verwendung einer DIN-Schiene NSYS DR200D ist sicherzustellen, dass der Kopf der Befestigungsschraube maximal 1,0 mm (0.039 in.) über die innere Oberfläche der DIN-Schiene absteht.

## Sercos III Bus Interface-Installation

### Einführung

Das empfohlene Verfahren zur Installation von Sercos III Bus Interface besteht darin, die 4 Komponenten zusammenzubauen und dann direkt auf der DIN-Schiene zu installieren.

**HINWEIS:** Wurde die Sercos III Bus Interface bereits installiert und verdrahtet bzw. sind die Anschlüsse bereits vorverdrahtet, dann müssen Sie die gesamte Spannungszufuhr unterbrechen, bevor Sie die nachstehenden Anweisungen ausführen.

### **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.**

### ***HINWEIS***

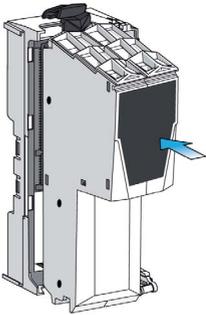
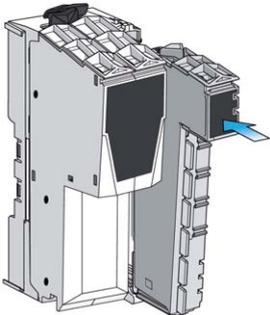
#### **ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG**

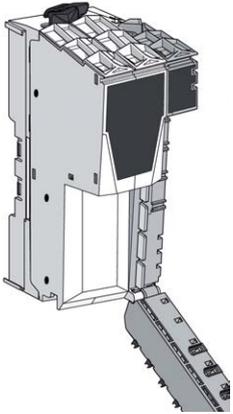
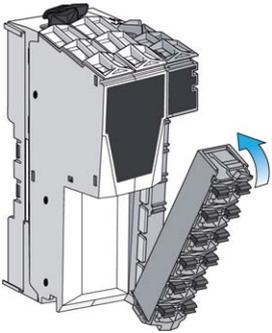
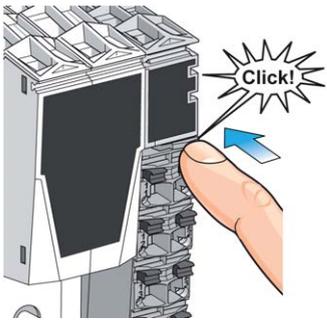
- Lagern Sie die elektronischen Komponenten in ihrer Schutzverpackung bis kurz vor der Montage.
- Berühren Sie Module nur am Gehäuse.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

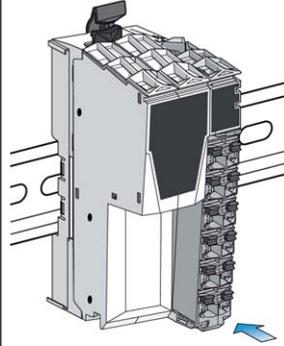
### Sercos III Bus Interface-Installation

Im folgenden Verfahren werden die Schritte zur Montage und Installation einer Sercos III Bus Interface-Busschnittstelle/Feldbusschnittstelle auf einer DIN-Schiene beschrieben:

Schritt	Aktion	
1	Entfernen Sie die Schutzverpackung der Busbasis, der Elektronikmodule und der Klemmenleiste. Untersuchen Sie die Komponenten auf sichtbare mechanische Schäden.	
2	Setzen Sie das Schnittstellen-Elektronikmodul in den Steckplatz der Busbasis ( <i>siehe Seite 45</i> ) ein.	
3	Drücken Sie das Schnittstellen Elektronikmodul gerade in die Busbasis ein, bis es hörbar einrastet.	
4	Führen Sie das IPDM-Elektronikmodul in die Führungen der Busbasis ( <i>siehe Seite 45</i> ) ein.	
5	Drücken Sie das Elektronikmodul gerade in die Busbasis ein, bis es hörbar einrastet.	

Schritt	Aktion	
6	Hängen Sie die Unterseite der Klemmenleiste in das Scharnier an der Busbasis ( <i>siehe Seite 45</i> ) ein.	
7	Drehen Sie sie nach oben.	
8	Drücken Sie die Klemmenleiste nach hinten, bis sie hörbar einrastet.	

Schritt	Aktion
9	Drücken Sie den Sicherungshebel an allen Busbasen ganz nach oben. Dadurch wird der Sicherungsmechanismus geöffnet.
10	Hängen Sie die Sercos III Bus Interface in die gewünschte Position auf der Montageschiene.
11	Drücken Sie den Hebel nach unten, um den Sicherungsmechanismus zu schließen.



## Installation kompakter E/A

### Einleitung

Kompakte E/A folgen immer auf eine Sercos III Bus Interface oder eine Slice. Das empfohlene Verfahren zur Installation von kompakten E/A besteht darin, diese direkt auf der DIN-Schiene zu installieren.

**HINWEIS:** Wurde die Sercos III Bus Interface bereits installiert und verdrahtet bzw. sind die Anschlüsse der Slice bereits vorverdrahtet, dann müssen Sie die gesamte Spannungszufuhr unterbrechen, bevor Sie die nachstehenden Anweisungen ausführen.

### **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.**

### ***HINWEIS***

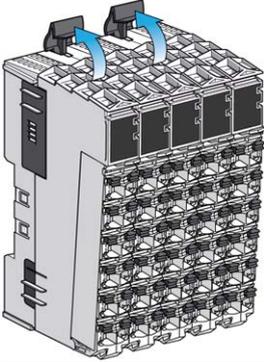
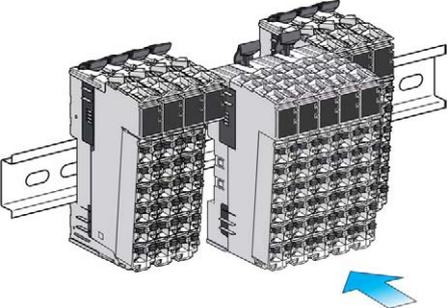
#### **ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG**

- Lagern Sie die elektronischen Komponenten in ihrer Schutzverpackung bis kurz vor der Montage.
- Berühren Sie Module nur am Gehäuse.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

## Montieren der kompakten E/A

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der kompakten E/A beschrieben:

Schritt	Beschreibung	
1	Nehmen Sie die kompakten E/A aus der Schutzverpackung. Überprüfen Sie die kompakten E/A auf sichtbare mechanische Schäden.	
2	Drücken Sie die Sicherungshebel vollständig nach oben. Dadurch wird der Sicherungsmechanismus geöffnet.	
3	Entfernen Sie die Klemmenleiste der vorhergehenden TM5-Komponente (letztes integriertes Modul der Steuerung oder letztes Erweiterungsmodul vor den kompakten E/A). <b>HINWEIS:</b> Vergessen Sie nicht, nach der Montage der Slice die entfernte Klemmenleiste wieder anzubringen ( <i>siehe Seite 137</i> ). Sofern bereits angebracht, entfernen Sie das rechte Sicherungsblech ( <i>siehe Seite 144</i> ) der vorhergehenden TM5-Komponente.	
4	Führen Sie die kompakten E/A in die Führungen der vorhergehenden TM5-Komponente ein. Schieben Sie die kompakten E/A in die Montagesschiene und befestigen Sie sie, indem Sie beide Sicherungshebel nach unten drücken.	
5	Bringen Sie das rechte Sicherungsblech an ( <i>siehe Seite 139</i> ).	

## Installation von Slices

### Einleitung

Das empfohlene Verfahren zur Installation von Slices besteht darin, diese direkt auf der DIN-Schiene zu installieren und zusammenzubauen:

- 1 Montieren Sie die Busbasen.
- 2 Führen Sie die Elektronikmodule ein.
- 3 Montieren Sie die Klemmenleisten.

**HINWEIS:** Wurde die Sercos III Bus Interface bereits installiert und verdrahtet bzw. sind die Anschlüsse der Slice bereits vorverdrahtet, dann müssen Sie die gesamte Spannungszufuhr unterbrechen, bevor Sie die nachstehenden Anweisungen ausführen.

### **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 Vorgehensweise zur Montage der ersten Busbasis ist davon abhängig, ob es sich um eine lokale, dezentrale oder verteilte Konfiguration handelt.

### ***HINWEIS***

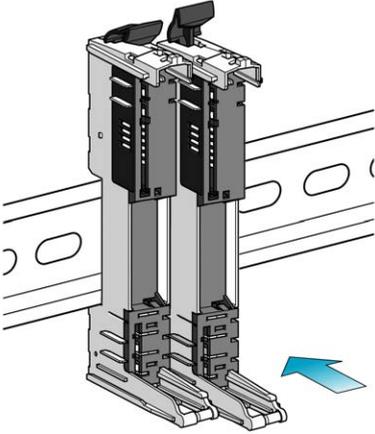
#### **ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG**

- Lagern Sie die elektronischen Komponenten in ihrer Schutzverpackung bis kurz vor der Montage.
- Berühren Sie Module nur am Gehäuse.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

## Montage der Busbasen

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Busbasen beschrieben:

Schritt	Beschreibung	
1	Nehmen Sie die Busbasen aus der Schutzverpackung. Überprüfen Sie die Busbasen auf sichtbare mechanische Schäden.	
2	Drücken Sie den Sicherungshebel an allen Busbasen ganz nach oben. Dadurch wird der Sicherungsmechanismus geöffnet.	
3	<b>Dezentrale Konfiguration:</b> Weiter mit dem nächsten Schritt. <b>Verteilte Konfiguration:</b> Entfernen Sie die Klemmenleiste des IPDM der Sercos III Bus Interface.	
4	<b>Dezentrale Konfiguration:</b> Hängen Sie die erste Busbasis in der gewünschten Position an die Montageschiene, und drücken Sie den Hebel nach unten, um den Sicherungsmechanismus zu schließen. <b>Verteilte Konfiguration:</b> Führen Sie die erste Busbasis in die Führungen für die Busbasen der Sercos III Bus Interface-Busbasis ein. Schieben Sie die Busbasis in die Montageschiene und sichern Sie sie, indem Sie den Sicherungshebel nach unten drücken.	
5	Führen Sie die nächste Busbasis in die Führungen der zuvor montierten Busbasis ein.	
6	Schieben Sie die Busbasis in die Montageschiene und sichern Sie sie, indem Sie den Sicherungshebel nach unten drücken.	
7	Fahren Sie gemäß dem Installationsplan mit dem Rest der Busbasen entsprechend fort.	
8	Wenn Sie Busbasen mit Adresseneinstellung verwenden, weisen Sie die Adresse ( <i>siehe Seite 146</i> ) der Busbasis bei diesem Schritt des Verfahrens zur Installation der Slices zu.	

**HINWEIS:** Vergessen Sie nicht, nach der Montage der Slice die entfernte Klemmenleiste wieder anzubringen (*siehe Seite 137*).

### Einführen der Elektronikmodule

Eine Scheibe muss aus einer einzigen Farbe bestehen. So darf ein grauer Busgrundträger beispielsweise nur mit einem grauen Elektronikmodul und einer grauen Klemmenleiste montiert werden. Die Farbe ist jedoch kein ausreichender Hinweis auf die Kompatibilität; vergewissern Sie sich immer, dass die Funktionen der Scheibenkomponenten zusammenpassen.


**GEFAHR**

**ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

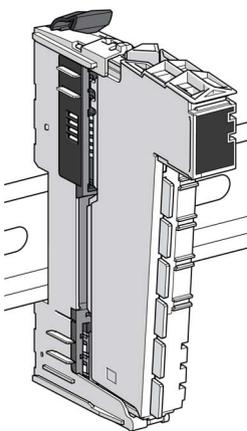
- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Prüfen Sie vor der Installation stets die Kompatibilität der Scheibenkomponenten und Module anhand der Zuordnungstabelle in diesem Handbuch.
- Stellen Sie sicher, dass jeweils die richtigen Klemmenleisten (Mindestvoraussetzung sind übereinstimmende Farben und identische Klemmenanzahl) in den verschiedenen Elektronikmodulen installiert werden.

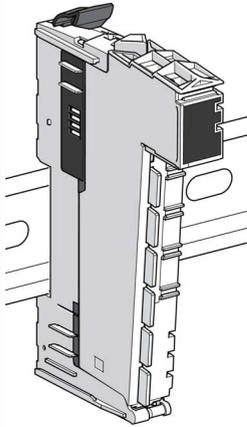
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

**HINWEIS:** Wenn die Sercos III Bus Interface bereits installiert und verdrahtet ist oder Sie ein bereits vorhandenes Elektronikmodul auswechseln, halten Sie sich zusätzlich zu der nachstehend beschriebenen Vorgehensweise an die Richtlinien für Hot Swapping (*siehe Seite 161*).

Nachfolgend ist das Verfahren zur Montage der Elektronikmodule beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Nehmen Sie das Elektronikmodul aus der Schutzverpackung. Überprüfen Sie das Elektronikmodul auf sichtbare mechanische Schäden.
2	Führen Sie das Elektronikmodul in die Führungen der Busbasis ( <i>siehe Seite 40</i> ) ein.



Schritt	Aktion	
3	Drücken Sie das Elektronikmodul gerade in die Busbasis ein, bis es hörbar einrastet.	
4	Fahren Sie gemäß dem Installationsplan mit allen Elektronikmodulen entsprechend fort.	

### Montage der Klemmenleisten

Eine Scheibe muss aus einer einzigen Farbe bestehen. So darf ein grauer Busgrundträger beispielsweise nur mit einem grauen Elektronikmodul und einer grauen Klemmenleiste montiert werden. Die Farbe ist jedoch kein ausreichender Hinweis auf die Kompatibilität; vergewissern Sie sich immer, dass die Funktionen der Scheibenkomponenten zusammenpassen.

## GEFAHR

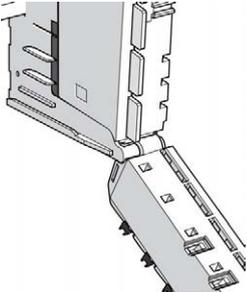
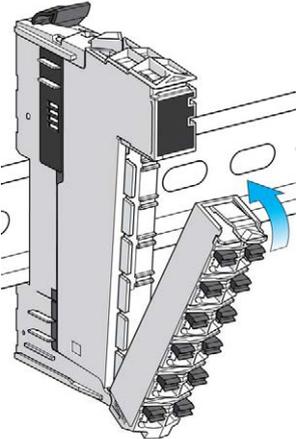
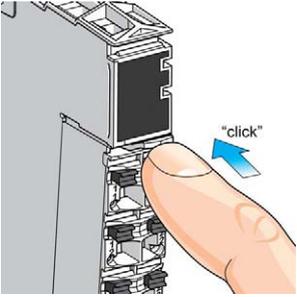
### ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Prüfen Sie vor der Installation stets die Kompatibilität der Scheibenkomponenten und Module anhand der Zuordnungstabelle in diesem Handbuch.
- 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.**

Hilfreiche Hinweise zur Beschriftung und Kombinierung von Komponenten finden Sie unter Codierung des TM5-Systems (*siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

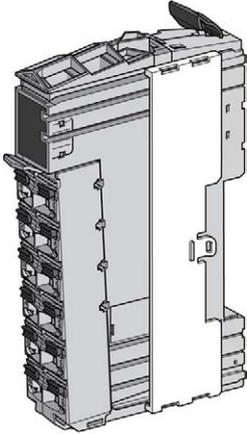
Nachfolgend ist das Verfahren zur Montage der Klemmenleiste beschrieben:

Schritt	Aktion	
1	Hängen Sie die Unterseite der Klemmenleiste in das Scharnier an der Busbasis ein.	
2	Drehen Sie sie nach oben.	
3	Drücken Sie die Klemmenleiste nach hinten, bis sie hörbar einrastet.	

Schritt	Aktion
4	Fahren Sie gemäß dem Installationsplan mit allen Klemmenleisten entsprechend fort.

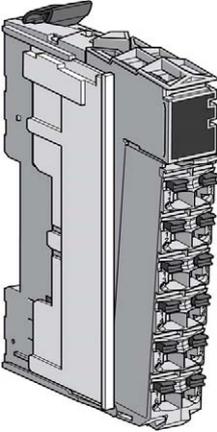
### Rechtes Sicherungsblech der Busbasis

Das rechte Sicherungsblech der Busbasis muss an der ganz rechts befindlichen Slice der Sercos III Bus Interface bzw. am Erweiterungsmodul rechts außen der dezentralen oder verteilten Insel befestigt werden.

Schritt	Aktion	
1	Nehmen Sie die Klemmenleiste vom äußeren rechten Erweiterungsmodul ab:	
2	Führen Sie von vorne das rechte Sicherungsblech der Busbasis in die Führungsschienen ( <i>siehe Seite 40</i> ) der Busbasis ein.	
3	Drücken Sie sie bis zum Anschlag nach hinten.	
4	Bringen Sie die Klemmenleiste am äußeren rechten Erweiterungsmodul erneut an.	

### Linkes Sicherungsblech der Busbasis

Das linke Sicherungsblech der Busbasis wird an der ersten Slice (Empfänger-Slice) von dezentralen Inseln befestigt:

Schritt	Aktion	
1	<p>Positionieren Sie das linke Sicherungsblech der Busbasis an der linken Slice und führen Sie es in die Führungsschienen (<i>siehe Seite 40</i>) der Klemmenleiste ein.</p>	
2	<p>Schieben Sie das Sicherungsblech der Busbasis nach vorne.</p>	

## Entfernen von Geräten

### Einleitung

Halten Sie sich an die nachstehend beschriebenen Vorgehensweisen, um ein TM5-System komplett bzw. einen Teil des Systems von der DIN-Schiene zu entfernen.

**HINWEIS:** Vor dem Auswechseln von Steuerungen, Sercos III Bus Interface oder Erweiterungsmodulen und deren Busbasen muss die gesamte Spannungszufuhr unterbrochen werden.

## GEFAHR

### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS**

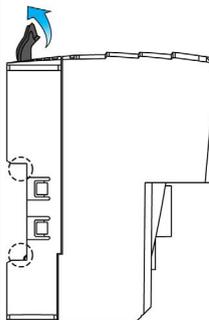
- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardwarehandbuch für diese 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.**

### Entfernen einer kompletten Konfiguration

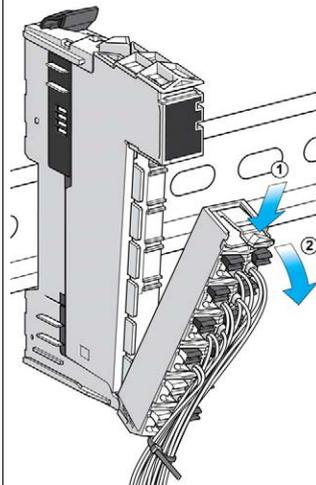
Anhand der nachstehenden Vorgehensweise können Sie eine komplette Konfiguration entfernen:

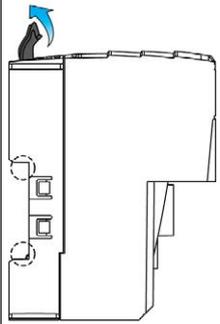
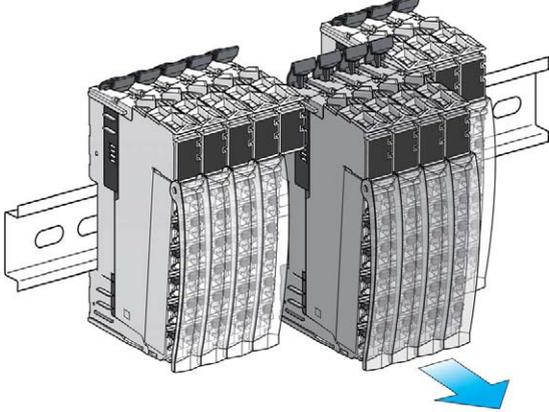
Schritt	Aktion
1	Unterbrechen Sie die gesamte Stromversorgung zum Steuerungssystem.
2	Drücken Sie alle Sicherungshebel vollständig nach oben. Dadurch wird der Sperrmechanismus der Gerätemontage gelöst.
3	Nehmen Sie die TM5-System-Konfiguration von der Montageschiene ab.



### Entfernen eines Teils der Konfiguration

Schritt	Aktion
1	Unterbrechen Sie die gesamte Stromversorgung zum Steuerungssystem.
2	Aus mechanischen Gründen müssen Sie zunächst die Klemmenleiste des Elektronikmoduls auf der linken Seite des zu entfernenden Teils der Konfiguration abnehmen. Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Drücken Sie den Sicherungshebel an der Klemmenleiste nach unten.</li> <li>2 Drehen Sie die Klemmenleiste nach außen und unten.</li> </ol>



Schritt	Aktion	
3	Drücken Sie die Sicherungshebel der zu entfernenden Konfiguration vollständig nach oben. Dadurch wird der Sperrmechanismus der Gerätemontage gelöst.	 Das Diagramm zeigt eine Draufsicht auf ein Modul mit einem Sicherungshebel, der nach oben gedrückt wird, wie durch einen blauen Pfeil angedeutet.
4	Nehmen Sie den Teil der Konfiguration von der Montageschiene ab.	 Das Diagramm zeigt zwei Module, die von einer Montageschiene abgenommen werden. Ein blauer Pfeil weist auf die abzunehmende Komponente hin.
5	Setzen Sie die zuvor entfernte Klemmenleiste ( <i>siehe Seite 137</i> ) wieder in das Elektronikmodul ein.	

## Erweitern des TM5-Systems

### Erweitern des TM5-Systems

Wenn Sie zusätzliche Slices hinzufügen möchten, müssen Sie zuvor die gesamte Stromzufuhr unterbrechen.

#### **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.**

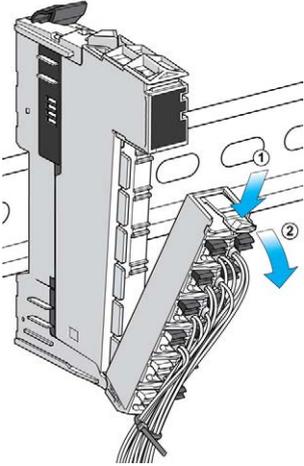
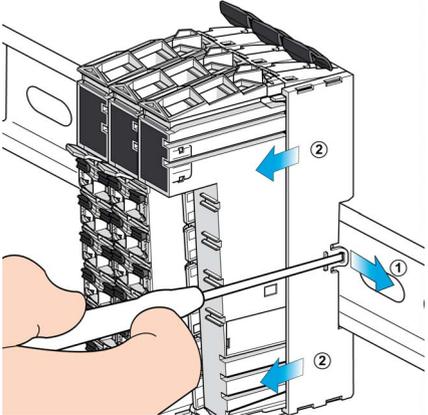
#### **WARNUNG**

##### **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.**

Im folgenden Verfahren wird die Vorgehensweise zur Erweiterung des TM5-Systems beschrieben:

Schritt	Aktion	
1	Unterbrechen Sie die gesamte Stromversorgung zum Steuerungssystem.	
2	Entfernen Sie die Klemmenleiste von der Slice ganz rechts: <b>1</b> Drücken Sie den Sicherungshebel an der Klemmenleiste nach unten. <b>2</b> Drehen Sie die Klemmenleiste nach außen und unten.	
3	Entfernen Sie die Klemmenleiste von der Slice rechts außen: <b>1</b> Haken Sie die Sicherungsklammer des rechten Sicherungsblechs mithilfe eines Schraubendrehers aus. <b>2</b> Ziehen Sie das Sicherungsblech von der Busbasis und dem Elektronikmodul ab.	
4	Installieren Sie die Erweiterungsmodule entsprechend Ihrem Erweiterungslayout gemäß der Beschreibung in den Installationsverfahren für Slices ( <i>siehe Seite 134</i> ) oder kompakte E/A ( <i>siehe Seite 132</i> ). Montieren Sie die in Schritt 2 entfernte Klemmenleiste.	
5	Montieren Sie das rechte Sicherungsblech ( <i>siehe Seite 139</i> ) auf der Slice ganz rechts in Ihrer neuen Konfiguration.	

## Adressierung

### Einführung

Die TM5-Backplane der Busbasen, die die einzelnen E/A-Module zusammenhält, ist selbstadressierend. Die Nummern für die Adresseneinstellung müssen in der Regel nicht eingestellt werden.

In bestimmten Fällen kann es jedoch erforderlich sein, bestimmte Slices oder Potenzialgruppen an einer festen Adresse zu definieren, unabhängig von den vorhergehenden Modulen in der Backplane. Zu diesem Zweck sind im TM5-System Busbasen mit Drehschaltern für die Adresseneinstellung vorhanden, mit denen Sie die Adresse für eine einzelne Slice einstellen können. Alle darauffolgenden Slices beziehen sich auf diesen Offset und werden von diesem Punkt an wieder automatisch adressiert.

**HINWEIS:** Die manuelle Adresseneinstellung wird mit den Feldbusschnittstellen TM5NS31 und TM5NEIP1 nicht unterstützt. Darüber hinaus wird die manuelle Adresseneinstellung nicht von EcoStruxure Machine Expert unterstützt. Aus diesem Grund sind Busbasen mit Drehschaltern überflüssig. Wenn die allerdings Feldbusschnittstellen allerdings verwendet werden, muss die Adresseneinstellung der Schalter auf 0 gesetzt werden.

### Adressierungsprinzip

Im TM5-System beginnt die Adresseneinstellung mit der Nummer 1. Diese Adressennummer entspricht dem Interface Power Distribution Module (IPDM) der verteilten Konfiguration.

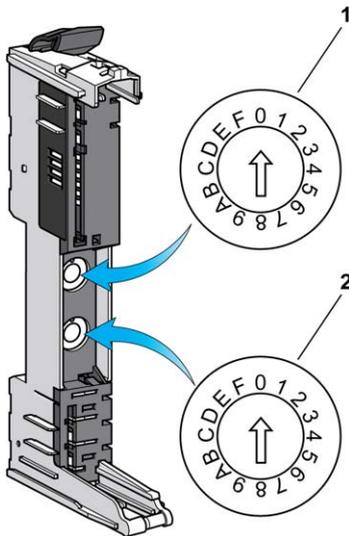
Die folgenden Adressen von Modulen und Erweiterungsmodulen werden entsprechend ihrer Position in der TM5-Backplane zugewiesen (+1 gegenüber der vorherigen Moduladresse auf der linken Seite).

### Busbasen mit Adresseneinstellung

Die folgende Tabelle enthält die Bestellnummern der Busbasen (*siehe Seite 292*) mit Adresseneinstellung:

Referenzen	Beschreibung	Farbe
TM5ACBM05R	24-VDC/24-VDC-E/A-Leistungssegment mit Adresseneinstellung, potentialgetrennt	Grau
TM5ACBM15	24-VDC/24-VDC-E/A-Leistungssegmentdurchführung mit Adresseneinstellung	Weiß

## Adresseneinstellung per Drehschalter



1 x16

2 x1

Die Adresse der Slice wird über die Drehschalter zur Adresseneinstellung eingerichtet (01 – FD hex.).

Bei der Adresseneinstellung 00 hex wird die Adresse des Erweiterungsmoduls automatisch zugewiesen.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Vergewissern Sie sich, dass die Adressierung der Busbasismodule ordinal in der physischen Struktur der Konfiguration von links nach rechts erfolgt.
- Vergewissern Sie sich, dass die physische Konfiguration (Reihenfolge und Referenzen der E/A-Module und jeglicher adressierten Busbasen) identisch mit der Konfiguration ist, die in der Softwarekonfiguration für Ihre Anwendung definiert wurde.

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

Positionieren Sie die Drehschalter vor der Montage der Busbasis auf der DIN-Schiene und der Herstellung einer Verbindung zu den anderen Komponenten des TM5-Systems. Wenn die Busbasis vor der Einstellung der Adressen installiert wird, muss anschließend die gesamte Spannungszufuhr des TM5-Systems unterbrochen werden, damit die Adresseneinstellung durchgeführt werden kann.

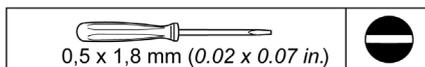
## **GEFAHR**

### **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.

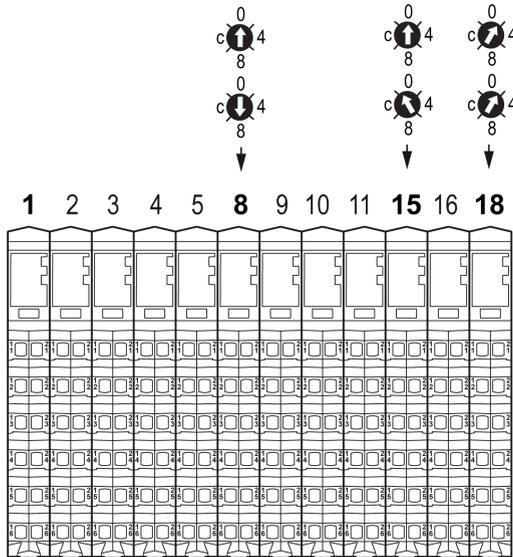
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

Verwenden Sie einen flachen Schraubendreher in der unten angegebenen Größe, um die Drehschalter zur Adressenauswahl zu betätigen.



**Beispiel**

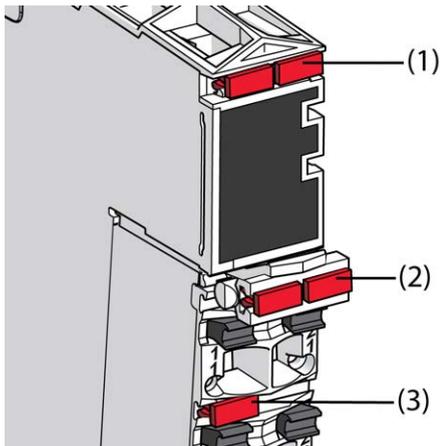
Das nachstehende Beispiel zeigt die automatische Adressierung der Slices bis zu dem Punkt, an dem sich eine Busbasis mit einem Drehschalter für die Adresseneinstellung befindet. Diese Busbasis forciert die Adresse für die Slice in diesem Beispiel auf 8. Von diesem Punkt an wird die automatische sequentielle Adressierung so lange fortgesetzt, bis eine weitere Busbasis mit einem Drehschalter für die Adresseneinstellung angetroffen wird.



## Beschriftung des TM5-Systems

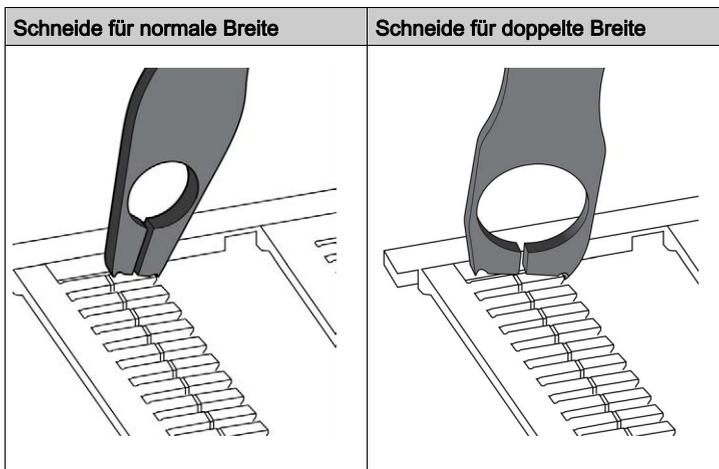
### Einführung

In diesem Abschnitt wird Folgendes beschrieben:



- 1 Das Elektronikmodul
- 2 Die Sicherungsklammer der Klemmenleiste
- 3 Die Steckverbinder der Klemmenleiste

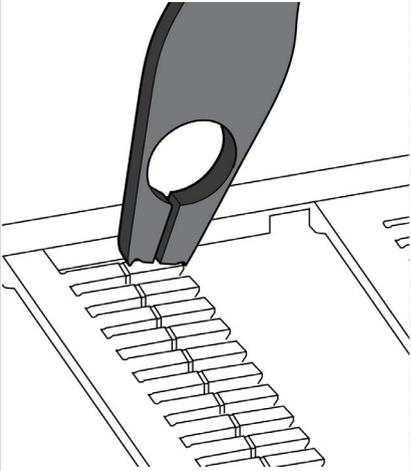
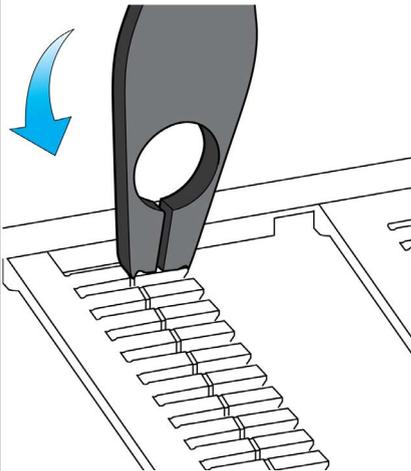
**HINWEIS:** Im Folgenden wird das Anbringen eines Etiketts mit der Schneide für normale Breite des Etikettierungswerkzeugs beschrieben. Aus diesem Vorgang können Sie das gleichzeitige Anbringen von zwei Etiketten mit einer Schneide für doppelte Breite des Etikettierungswerkzeugs (*siehe Seite 51*) ableiten.

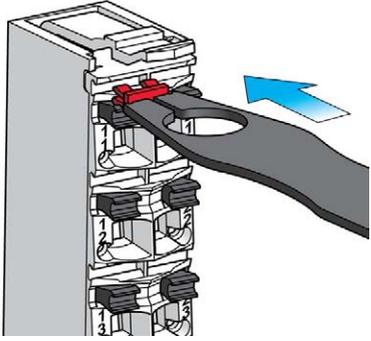
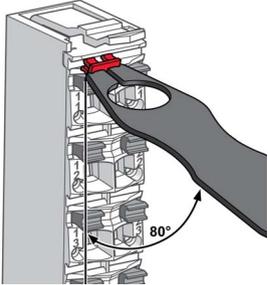
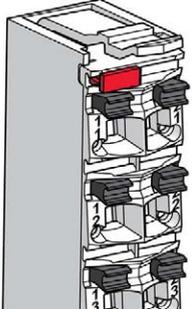


### Beschriftung der Steckverbinder der Klemmenleiste

Sie können die Steckverbinder der Klemmenleiste sowie die Sicherungsklammer der Klemmenleiste selbst beschriften.

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie die Klemmen der Klemmenleiste beschriftet werden.

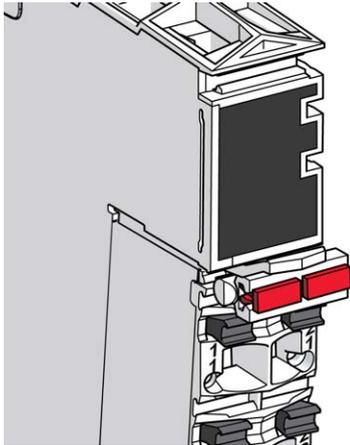
Schritt	Aktion	
1	Greifen Sie das gewünschte Etikett mit der Schneide für normale Breite des Etikettierungswerkzeugs.	
2	Drücken Sie das Etikettierungswerkzeug nach unten, um das Etikett zu trennen.	

Schritt	Aktion	
3	Zentrieren Sie das Etikett über dem Steckplatz an der Klemmenleiste.	
4	Halten Sie das Etikettierungswerkzeug ungefähr in einem 80-Grad-Winkel zur Klemmenleiste.	
5	Drücken Sie die Haltefüße des Etiketts mithilfe des Etikettierungswerkzeugs in den Steckplatz. <b>Ergebnis:</b> Eingeführtes Etikett.	

### Beschriftung der Sicherungsklammer für Anschlussklemmen

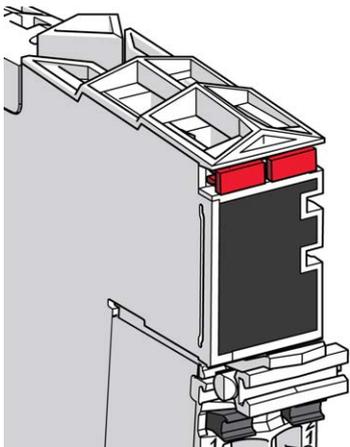
Um die Klemmenleiste selbst zu beschriften, führen Sie ein oder zwei Etiketten in die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen (*siehe Seite 50*) ein. Folgen Sie dazu dem oben beschriebenen Verfahren.

Die folgende Abbildung zeigt die beschriftete Sicherungsklammer der Anschlussklemme:



### Beschriftung des Elektronikmoduls

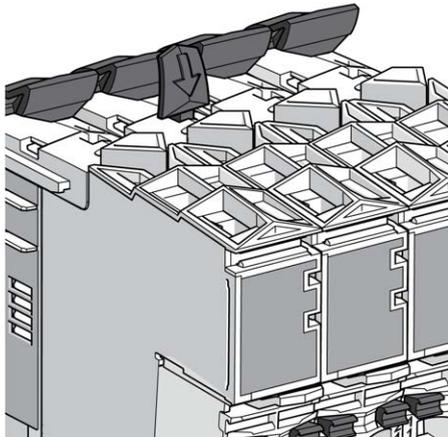
Das Elektronikmodul wird auf ähnliche Weise wie die Klemmenleiste beschriftet.



## Installation von Zubehör

### Sicherungsklammer

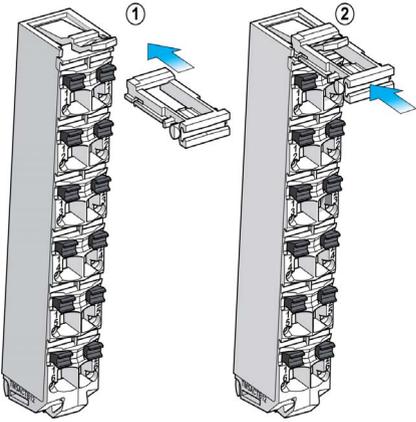
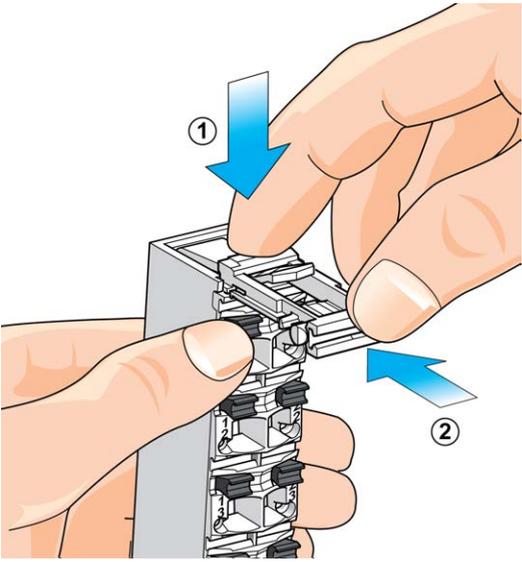
Mit der Sicherungsklammer wird das Elektronikmodul an der Busbasis befestigt. Die Sicherungsklammer wird in die dafür vorgesehene Öffnung oben an der Slice eingeführt und nach unten gedrückt.

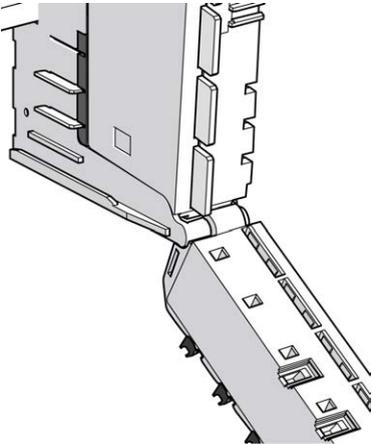
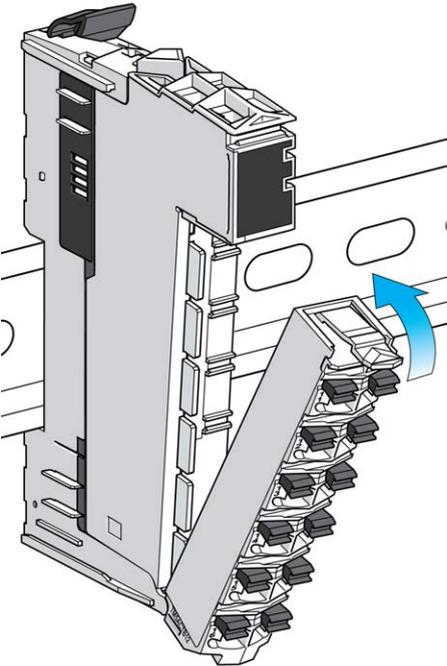


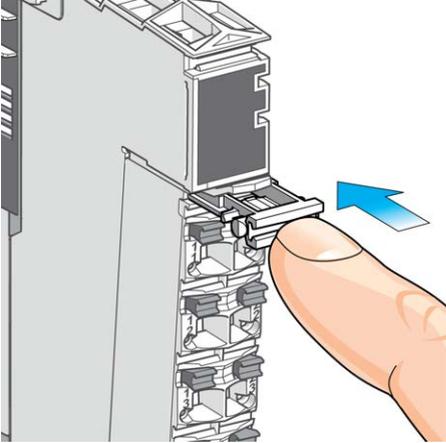
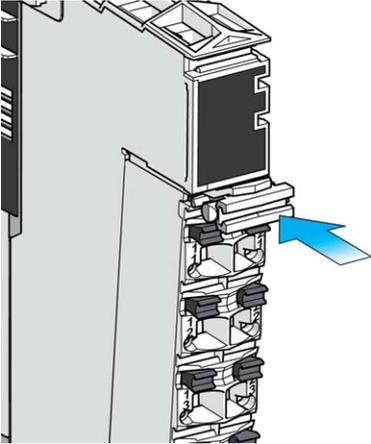
### Sicherungsklammer für Anschlussklemmen

Mit der Sicherungsklammer der Anschlussklemmen wird die Klemmenleiste sicher am Elektronikmodul befestigt.

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen installiert wird.

Schritt	Aktion	
1	<p>Setzen Sie die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen wie in der Abbildung gezeigt am Sicherungshebel der Klemmenleiste ein.</p>	
2	<p>Drücken Sie die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen nach unten, und halten Sie die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen und den Sicherungshebel mit dem Zeigefinger fest. Schieben Sie die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen mit dem Daumen nach vorn.</p>	

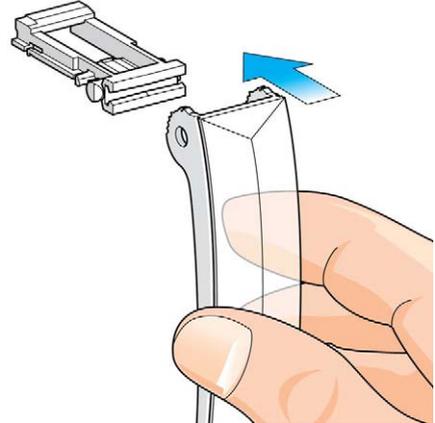
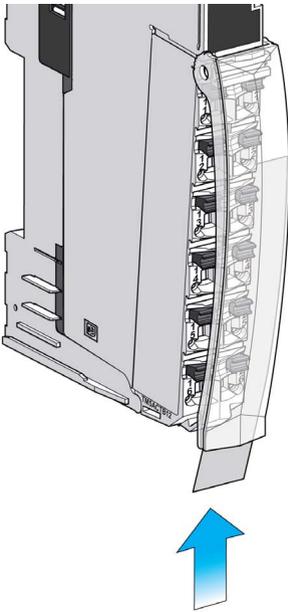
Schritt	Aktion	
3	Hängen Sie die Unterseite der Klemmenleiste in das Scharnier am Bus-Modul ein.	 <p>The diagram shows a perspective view of a bus module with a terminal strip being attached. The terminal strip is positioned at the bottom of the module, and its lower edge is being inserted into a hinge mechanism on the side of the bus module.</p>
4	Drehen Sie die Klemmenleiste nach oben in die richtige Position.	 <p>The diagram shows the bus module with the terminal strip now rotated upwards. A blue curved arrow indicates the direction of rotation. The terminal strip is now in its final, upright position, ready for use.</p>

Schritt	Aktion	
5	Sichern Sie die Klemmenleiste im Elektronikmodul, indem Sie die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen eindrücken.	
6	Installierte Sicherungsklammer der Anschlussklemmen.	

**HINWEIS:** Um die Klemmenleiste zu entfernen, führen Sie Schritt 5 in umgekehrter Reihenfolge aus und ziehen Sie die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen heraus.

### Abdeckung für Text

Die Abdeckungen werden an den Sicherungsklammern der Anschlussklemmen befestigt.

Schritt	Aktion
1	Halten Sie die Textabdeckungen in einem 90-Grad-Winkel zur Sicherungsklammer der Anschlussklemmen.
2	<p>Schieben Sie die Textabdeckung in die Sicherungsklammer der Anschlussklemmen, bis sie hörbar in den Steckplatz einrastet.</p> 
3	<p>Führen Sie die Textlegendenstreifen (siehe Seite 52) ein.</p> 

---

# Kapitel 7

## Inbetriebnahme und Wartung

---

### Überblick

Nachdem das TM5-Sicherheitssystem installiert und eine ordnungsgemäße Erdung und Spannungsversorgung bestätigt wurde, können Sie Ihre Konfiguration anhand der in diesem Kapitel beschriebenen Verfahren in Betrieb nehmen und warten.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Diagnose	160
Hot Swapping der Elektronikmodule	161

## Diagnose

### Einführung

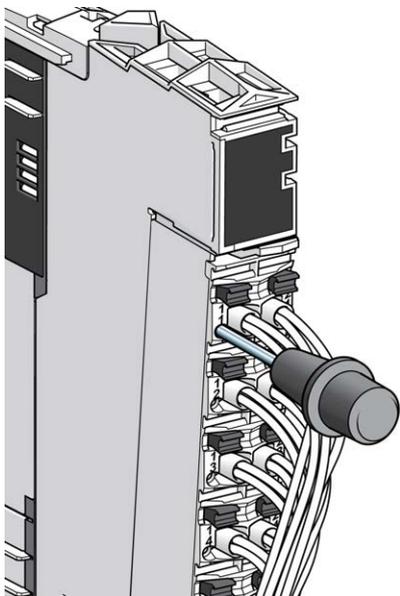
Das TM5-System bietet verschiedene Diagnosestufen:

- Testpunkte auf den Klemmenleisten
- Direkt auf dem Modul unter Verwendung von LED-Anzeigen
- Über die EcoStruxure Machine Expert-Software (Diagnose, Nachrichtenlogger, E/A-Zuordnung, Safe-Logger)

### Testpunkte

Jede Klemmenleiste (*siehe Seite 42*) verfügt über einen Zugangspunkt für eine Testsonde. Sie können das Klemmenpotential messen, ohne den Draht abzuklemmen.

In der folgenden Abbildung ist die Verwendung der Testsonden dargestellt:



### Status-LEDs

TM5-Busstatus, Spannungsversorgung, E/A-Status und Kanalzustände werden in direkter Beziehung zu den Kanälen bzw. der Funktion angezeigt. Jeder Status wird anders angezeigt, z. B. grün für OK und rot für einen erkannten Fehler.

In den Hardwarehandbüchern der Produkte des TM5-Systems finden Sie eine Beschreibung der verschiedenen Status-LEDs.

## Hot Swapping der Elektronikmodule

### Definition

Hot Swapping ist die Fähigkeit, ein E/A-Elektronikmodul aus seinem Bus-Grundträger zu entnehmen und durch ein identisches Elektronikmodul zu ersetzen, während das TM5-Sicherheitssystem mit Spannung versorgt wird - und das ohne Unterbrechung des normalen Betriebs der Steuerung. Wenn das Elektronikmodul wieder in seine Busbasis eingesetzt oder durch ein anderes Elektronikmodul mit derselben Modellnummer ersetzt wird, nimmt das Modul seinen Betrieb wieder auf.

### Hinweise zum Hot Swapping

Vor der Durchführung eines Hot Swapping-Vorgangs muss sichergestellt werden, dass das Elektronikmodul einen geeigneten Typ für Hot Swapping (*siehe Seite 163*) aufweist.

Wenn ein E/A-Modul bei angelegter Spannung entfernt oder eingesetzt werden muss, fügen Sie das Elektronikmodul von Hand ein. Verwenden Sie keine Werkzeuge, um Module bei laufendem Betrieb auszutauschen, da ggf. gefährliche Spannungen anliegen. Entfernen Sie außerdem alle Befestigungsklammern sowie die Klemmenleiste, bevor Sie das Elektronikmodul vom Bus-Grundträger abnehmen. Hot Swapping ist nur für das Auswechseln identischer Elektronikmodule zulässig.

## GEFAHR

### EXPLOSION ODER GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Führen Sie einen Austausch bei laufendem Betrieb nur an Standorten aus, von denen bekannt, dass sie Ex-frei sind.
- Verwenden Sie ausschließlich Ihre Hände.
- Verwenden Sie keine Metallwerkzeuge.
- Trennen Sie keine Drähte von der Klemmenleiste.
- Tauschen Sie ein Elektronikmodul nur durch ein Modul mit genau der gleichen Referenz aus.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

**HINWEIS:** Nur das Elektronikmodul kann bei laufendem Betrieb ausgewechselt werden. Versuchen Sie nicht, die Buseinheit oder mit der Buseinheit integrierte elektronische Module wie Kompakt-E/A-Module im Hot-Swap-Betrieb zu fahren.

Ihnen müssen die Auswirkungen der Durchführung eines Hot Swapping-Vorgangs für bestimmte Module bekannt sein und Sie müssen diese bereits im Vorfeld berücksichtigen. So kann das Hot Swapping von Modulen, die andere Module mit Spannung versorgen, konkrete Folgen für Ihre Maschine oder den Prozess mit sich bringen. Power Distribution Modules (PDM), Interface Power Distribution Modules (IPDM), gemeinsame Verteilermodule, Sercos III Bus Interface-Module und Empfänger- und Sendermodule versorgen andere elektronische Module mit Strom oder Kommunikationssignalen. Durch die Trennung des Anschlusses dieser Module wird die Spannungsversorgung bzw. Kommunikation für die jeweils abhängigen Module unterbrochen.

Bestimmte Stromverteilermodule (Power Distribution Modules, PDM) z. B. versorgen sowohl den TM5-Leistungsbuss als auch das 24-VDC-E/A-Leistungssegment mit Spannung. Es kann vorkommen, dass ein PDM aufgrund eines ausgefallenen Dienstes ausgewechselt werden muss. In diesem Fall würde ein Hot Swapping des PDM ebenfalls den nach wie vor funktionsfähigen Dienst außer Betrieb setzen und die Spannungsversorgung für die vom betroffenen Dienst abhängigen Module unterbrechen.

Eine E/A-Konfiguration in Verbindung mit gemeinsamen Verteilermodulen bedarf ganz besonderer Sorgfalt, wenn die Verdrahtung besonders kurze Drähte aufweist. Eventuell muss für das Hot Swapping eines ausgefallenen Elektronikmoduls der Anschluss des für das Modul zuständige gemeinsame Verteilermodul getrennt werden. Darüber hinaus ist das betroffene gemeinsame Verteilermodul unter Umständen auch mit anderen Modulen oder Geräten als demjenigen Modul verbunden, für das der Hot Swapping-Vorgang durchgeführt werden soll. Durch die Trennung des gemeinsamen Verteilermoduls würde in diesem Fall zwangsläufig auch die Versorgung der unbeschädigten Module und/oder Geräte getrennt. Stellen Sie sicher, dass Ihnen alle E/A-Scheiben oder Geräte bekannt sind, die mit dem gemeinsamen Verteilermodul verbunden sind, und dass Sie sich der Folgen einer Trennung des Verteilermoduls auf Ihre Maschine oder auf den Prozess bewusst sind, bevor Sie das Hot Swapping durchführen.

## **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 Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.<sup>1</sup>
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen 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.**

<sup>1</sup> 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.

**HINWEIS:** Ihnen müssen die Folgen eines Hot Swapping-Vorgangs für alle Module und verbundenen Geräte im Hinblick auf Ihre Maschine und den Prozess im Detail bekannt sein.

### Module ohne globale Hot Swapping-Fähigkeit

Folgende Elektronikmodulen können nicht bei laufendem Betrieb ausgetauscht werden (Hot Swapping):

TM5	Typ des Elektronikmoduls	Voraussetzungen für ein Hot Swapping
Safety Logic Controller	Steuerung	Dieses Modul kann nicht entfernt werden.
Buskoppler	Sercos III Bus Interface-Modul	Dieses Modul kann nicht entfernt werden.
E/A-Module	E/A-Sicherheitsmodule	Dieses Modul kann nicht entfernt werden.



---

# Teil III

## TM7-Sicherheitssystem

---

### Übersicht

Dieser Teil enthält Informationen, die Sie bei der Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung des TM7-Sicherheitssystems unterstützen.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
8	Planungsüberlegungen	167
9	Installationsverfahren	197
10	Inbetriebnahme und Wartung	209



---

# Kapitel 8

## Planungsüberlegungen

---

### Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen, die in der frühen Planungsphase eines TM7-Sicherheitssystems nützlich sind. Es enthält die Anforderungen für die Montage und Verdrahtung des TM7-Sicherheitssystems sowie Anweisungen zur Ermittlung der für die ausgewählte Konfiguration erforderlichen Art der Spannungsversorgungsquelle.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
8.1	Betriebsumgebung	168
8.2	Mechanische Anforderungen	171
8.3	TM7-Leistungssystem	173
8.4	Elektrische Anforderungen	187
8.5	Systemgrenzwerte	196

# Abschnitt 8.1

## Betriebsumgebung

### TM7-Umgebungsdaten

#### Einführung

Im Folgenden werden die systemweiten Umgebungsanforderungen und -daten für das TM7-Sicherheitssystem beschrieben.

#### 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.

In der folgenden Tabelle werden die allgemeinen Umgebungsbedingungen aufgeführt:

Eigenschaft	Spezifikation	Bereich
Norm	IEC61131-2	
Behördliche Zulassungen	UL 508 CSA 22.2 Nr. 142-M1987 CSA 22.2 No. 213-M1987	
Umgebungstemperatur		0 bis 60 °C (14 bis 140 °F)
Lagertemperatur		-25 bis 85 °C (-13 bis 185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95 % (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	IEC 60664	2 (nicht leitendes Material)
Verschmutzungsgrad	EN/IEC 60529	IP 67
Betriebshöhe		0...2000 m (0...6560 ft.) 2000...3000 m (6560...9842 ft.) <sup>(1)</sup>
Rüttelfestigkeit	IEC60721-3-5 Klasse 5M3	7,5 mm (0.295 in.) feste Amplitude von 2 bis 8 Hz 20 m/s <sup>2</sup> (2 gn) festgelegte Beschleunigung von 8 bis 200 Hz 40 m/s <sup>2</sup> (4 gn) festgelegte Beschleunigung von 200 bis 500 Hz
Mechanische Schockfestigkeit	IEC60721-3-5 Klasse 5M3	300 m/s <sup>2</sup> (30 gn) bei einer Dauer von 11 ms, Halbsinuswelle, Stoßtyp 1
Anschlusstechnik		M8 oder M12 je nach E/A-Baustein
<b>(1)</b> Senkung der Umgebungstemperatur um 0,5 °C (0.9 °F) für alle zusätzlichen 100 m (328 ft.) ab einer Höhe von 2000 m (6560 ft.).		

## Elektromagnetische Stömpfindlichkeit

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten des TM7-Systems zur elektromagnetischen Stömpfindlichkeit:

Eigenschaft	Spezifikation	Bereich
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	EN/IEC 61000-4-2	± 8 kV, Kriterium B (Luftentladung) ± 6 kV, Kriterium B (Kontaktentladung)
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	EN/IEC 61000-4-3	10 V/m, 80 % Amplitudenmodulation bei 1 kHz (80 MHz bis 2 GHz) 1 V/m (2 bis 2,7 GHz)
Burst, schnelle Transienten	EN/IEC 61000-4-4	Stromkabel: 2 kV, Kriterium B E/A: 1 kV, Kriterium B Geschirmtes Kabel: 1 kV, Kriterium B Wiederholungsrate: 5 kHz und 100 kHz
Überspannungsschutz 24-VDC-Stromkreis	EN/IEC 61000-4-5	Stromleitungen: 1 kV (12 Ω), Kriterium B im Gleichtaktmodus 0,5 kV (2 Ω), Kriterium B im Gegentaktmodus
		Ungeschirmte Leitungen: 0,5 kV (42 Ω), Kriterium B im Gleichtaktmodus 1 kV (42 Ω), Kriterium B im Gegentaktmodus
		Geschirmte Leitungen: 1 kV (12 Ω), Kriterium B im Gleichtaktmodus 0,5 kV (2 Ω), Kriterium B im Gegentaktmodus
Induzierte elektromagnetische Felder	EN/IEC 61000-4-6	Netzwerk, E/A-Signalverbindungen > 10 m (32,8 ft.), Anschluss an Funktionserde: 10 Veff, Kriterium A, 80% Amplitudenmodulation bei 1 kHz (150 bis 80 MHz)
Störfestigkeit gegen geleitete Emissionen	EN 55011 (IEC/CISPR11)	150...500 kHz Quasi-Spitzenwert 79 dB µV
		500 kHz bis 30 MHz Quasi-Spitzenwert 73 dB µV
Strahlungsvermittelte Emission	EN 55011 (IEC/CISPR11)	30...230 MHz 10 m (32,8 ft) bei 40 dB (µV/m)
		230 MHz bis 1 GHz 10 m (32,8 ft) bei 47 dB (µV/m)
<b>Kriterium A</b> Ungestörter Betrieb während des Tests. <b>Kriterium B</b> Kurzzeitige Störung während des Tests gestattet.		

### Konformität und Zertifizierung

Diese Geräte wurden gemäß geltenden europäischen Richtlinien und Standards entwickelt und getestet. Module mit der Kennzeichnung ATEX entsprechen folgenden EU-Richtlinien:

Eigenschaft	Spezifikation
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	2004/108/EC
Niederspannung (NS)	2006/95/EC
Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)	94/9/EC
Erfüllte Normen	EN 61131-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 60204-1, EN 50178, EN 60079-15
Gerätegruppe II, Kategorie 3, Zone 2, geeignet für explosionsgefährdete Atmosphären	II 3G
Schutz gemäß europäischen Normen	Ex
Zündschutz "n"	nA
Gasgruppe	IIA
Temperaturklasse	T5
Geräteschutzniveau (EPL)	Gc
Maximale Oberflächentemperatur	84 °C (183 °F)
Schutzindex nach EN/IEC 60529	IP 67
Umgebungstemperaturbereich	Ta = 0 bis 60 °C (32 bis 140 °F)
Zertifikatnummer	TÜV 10 ATEX 7939 X

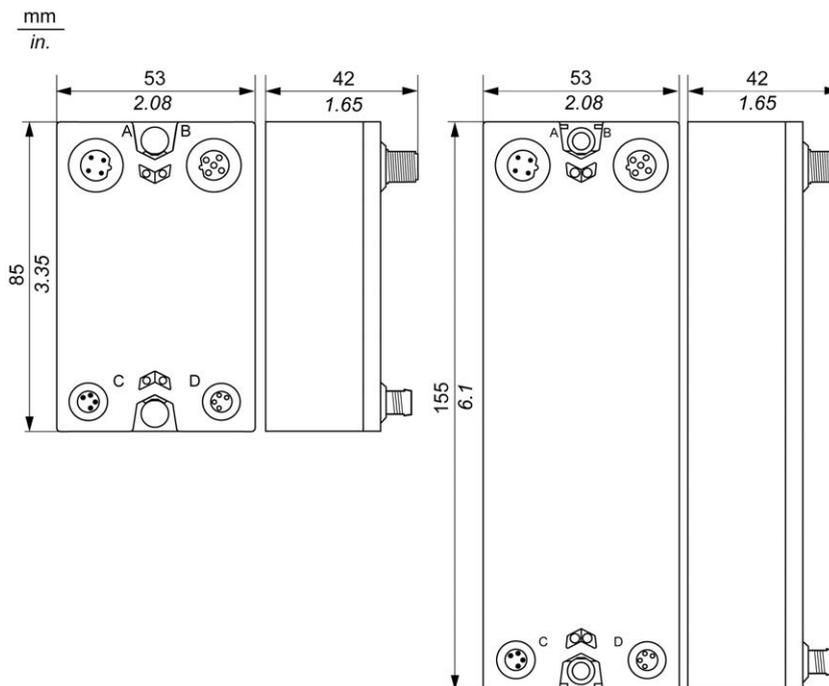
## Abschnitt 8.2

### Mechanische Anforderungen

#### Mechanische Anforderungen

#### Abmessungen

Die folgende Tabelle enthält die Abmessungen der TM7-Sicherheitssystem-Bausteine Größe 1 (links) und Größe 2 (rechts):

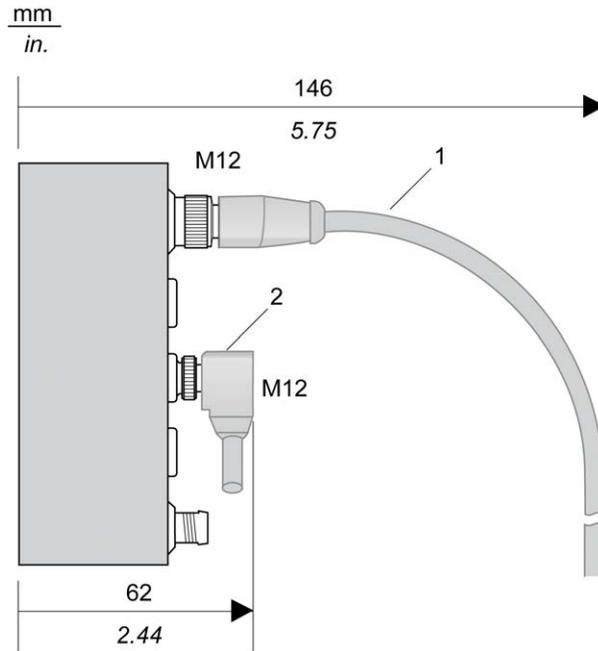


TM7-E/A-Bausteine		
Bausteiintyp	Referenz	Größe
Kombinierter Eingangs- und Ausgangsbaustein für sicherheitsrelevante Anwendungen	TM7SDM12DTFS	2
Digitaler Eingangsbaustein für sicherheitsrelevante Anwendungen	TM7SDI8DFS	1

**Platzbedarf**

TM7-Bausteine können nebeneinander installiert werden. Es müssen jedoch die Mindestabstände von der Vorderseite der einzelnen Erweiterungsbausteine berücksichtigt werden. Diese sind abhängig vom Kabelverbindertyp sowie dem Kabel-Biegeradius (*siehe Seite 309*).

Die folgende Abbildung enthält ein Beispiel für die Kabelbiegungsanforderungen bei einem Baustein, der mit vorverdrahteten geraden und winkelförmigen Kabeln angeschlossen wird:



- 1 Gerades Kabel
- 2 Winkelförmiges Kabel

---

## Abschnitt 8.3

### TM7-Leistungssystem

---

#### Einführung

In der Planungsphase sind die Anzahl der von Ihnen für das TM7-System ausgewählten E/A-Bausteine sowie die dazwischen liegenden Kabellängen ausschlaggebend für die benötigte Stromverteilung. Der folgende Abschnitt soll Sie bei der Erstellung einer Leistungsbilanz sowie bei der Auswahl der Stromverteilungs- und E/A-Bausteine für Ihr System unterstützen.

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung der TM7-Stromverteilung	174
Implementierung des TM7-Stromverteilungssystems	177
Beispiel: Stromverbrauch einer dezentralen Konfiguration	178

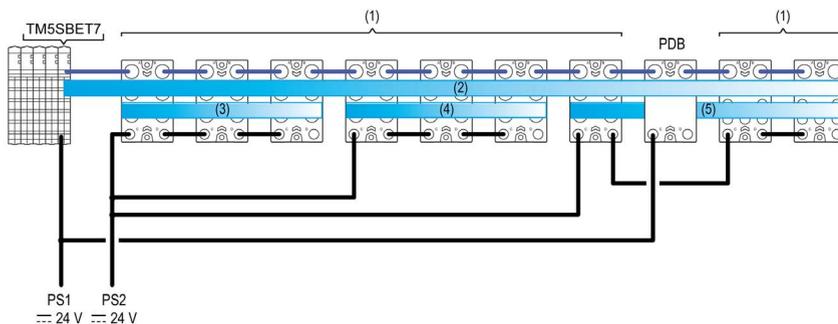
## Beschreibung der TM7-Stromverteilung

### Überblick über die Stromverteilung

In einer (*siehe Seite 29*) erzeugt das TM5SBET7-Sendermodul Leistung für den TM7-Leistungsbus. Der erste E/A-Baustein der dezentralen Konfiguration nach einem TM5SBET7 verteilt den Strom für das erste 24-VDC-E/A-Leistungssegment.

Es sind weitere Komponenten vorhanden, die zusätzliche Leistung für den TM7-Leistungsbus erzeugen oder die Leistung verteilen, um separate 24-VDC-E/A-Leistungssegmente zu erstellen. Beispielsweise können Stromverteilerbausteine (PDB) hinzugefügt werden, um zusätzliche Leistung für den TM7-Leistungsbus bereitzustellen, falls Ihre E/A-Konfiguration dies erfordert. Oder Sie könnten eine Spannungsversorgung an einen E/A-Baustein anschließen, um das 24-VDC-E/A-Leistungssegment in verschiedene separate 24-VDC-E/A-Leistungssegmente zu unterteilen.

Die nachstehende Abbildung bietet einen Überblick über die Stromverteilung in einer dezentralen Konfiguration: Einzelheiten zur Verdrahtung der Steckverbinder finden Sie unter Verdrahtung der Spannungsversorgung (*siehe Seite 192*):



- (1) TM7-E/A-Bausteine
- (2) TM7-Leistungsbus
- (3..5) 24-VDC-E/A-Leistungssegmente
- TM5SBET7** Sendermodul
- PDB** Stromverteilerbaustein (PDB)
- PS1** Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung
- PS2** Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung

### Beschreibung des TM7-Leistungsbusses

Der TM7-Bus besteht aus zwei Teilen:

- TM7-Datenbus
- TM7 Leistungsbus

Der TM7-Leistungsbus verteilt die Leistung zur Versorgung der Elektronik auf den E/A-Bausteinen. Die Leistung am TM7-Bus kann bei Bedarf durch Hinzufügen eines PDB erhöht werden.

In einer dezentralen Konfiguration beginnen die TM7-Daten- und Leistungsbusse mit einem Sendermodul TM5SBET7.

**HINWEIS:** Das Sendermodul TM5SBET7 muss das letzte Elektronikmodul in der lokalen oder dezentralen TM5-Konfiguration darstellen, die Sie zu erweitern beabsichtigen.

### Beschreibung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments

Die Stromverteilung an die Ein- und Ausgänge des TM7-Systems erfolgt über das 24-VDC-E/A-Leistungssegment.

Das 24-VDC-E/A-Leistungssegment beginnt mit der ersten TM7-Komponente der Konfiguration und endet an dem Punkt, an dem ein weiterer E/A-Baustein an eine Spannungsversorgung angeschlossen wurde bzw. am Ende der Konfiguration.

Ein Segment ist eine Gruppe von E/A-Bausteinen, die miteinander über die IN- und OUT-Steckverbinder für 24-VDC-Spannung verbunden sind.

Ein neues Segment kann aus folgenden Gründen erstellt werden:

- Um Gruppen von E/A-Bausteinen zu trennen. Beispielsweise zur Trennung einer Gruppe von Eingängen von einer Gruppe von Ausgängen.
- Weil die durch das vorhergehende 24-VDC-E/A-Leistungssegment bereitgestellte Leistung vollständig von den Geräten auf diesen Segment aufgenommen wird.

### Sendermodul (TM5SBET7)

Das Sendermodul TM5SBET7 versorgt den TM7-Leistungsbuss mit Strom und gibt zudem über den TM7-Datenbus Daten aus der Sercos III Bus Interface an die dezentralen Erweiterungsgeräte weiter.

Je nach Montageposition des TM5SBET7-Sendermoduls ist die Anzahl von TM7-E/A-Erweiterungsbausteinen, die ohne ein PDB angeschlossen werden können, auf Folgendes beschränkt:

TM5SBET7 Position	Max. Anzahl TM7-E/A-Bausteine
Horizontal	8
Vertikal	6

## WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Schließen Sie nicht mehr als 8 Bausteine an ein horizontal installiertes TM5SBET7 an.
- Schließen Sie nicht mehr als 6 Bausteine an ein vertikal installiertes TM5SBET7 an.

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

**HINWEIS:** Um mehr als 6 bzw. 8 Bausteine (je nach Einbaulage des TM5SBET7) dezentraler TM7-E/A zu installieren, müssen Sie einen Stromverteilerbaustein hinzufügen.

### Stromverteilerbaustein (PDB)

Die Stromverteilerbausteine (PDBs) dienen zur Erhöhung der Spannungen und Ströme, die vom TM7-Leistungsbuss verteilt werden. Jede der folgenden Bedingungen kann ein Hinzufügen von PDBs zur Verstärkung des TM7-Leistungsbusses erforderlich machen:

- Es sind keine PDBs installiert, und die Anzahl E/A-Bausteine überschreitet die maximale Anzahl, die vom Sendermodul TM5SBET7 bei einer Installation in dieser Lage unterstützt werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter Sendermodul (*siehe Seite 175*).
- Das installierte Sendermodul und die vorhandenen PDBs sind angemessen für die Leistungsaufnahme der E/A-Bausteine sowie für die Kabellängen, doch Sie wünschen redundante Leistung für den Fall, dass ein PDB ausfällt.
- Die kumulative Leistungsaufnahme der Elektronik der E/A-Bausteine übersteigt den maximalen Ausgangsstrom, der vom Sendermodul TM5SBET7 sowie jeglichen bereits installierten PDBs verfügbar ist. Weitere Informationen finden Sie unter Tabellen zur Leistungsabgabe und -aufnahme für den TM7-Leistungsbuss (*siehe Seite 222*).
- Es wurde die maximale Anzahl von E/A-Bausteinen installiert, die durch das vorhandene Sendermodul und die vorhandenen PDBs versorgt werden können, und die Kabellänge vom ersten E/A-Baustein bis zum letzten beträgt mehr als 100 m (328 ft).

**HINWEIS:** Wenn die Entfernung vom ersten bis zum letzten E/A-Baustein auf einem voll bestückten TM7-Leistungsbuss mehr als 100 m (328 ft) beträgt, kann sich durch den Spannungsabfall auf dem Kabel die Anzahl der TM7-E/A-Bausteine verringern, die mit Strom versorgt werden können. Fügen Sie in einer solchen Situation einen PDB hinzu, und vergewissern Sie sich, dass die Versorgungsspannung für jeden E/A-Baustein innerhalb der Grenzwerte liegt.

### Versorgung des TM7-Leistungsbusses

Die nachfolgende Tabelle gibt den maximalen Strom an, mit dem der TM7-Leistungsbuss gespeist wird:

Gerät	Stromzufuhr an den TM7-Leistungsbuss bei horizontaler Montage		Stromzufuhr an den TM7-Leistungsbuss bei vertikaler Montage
	0 bis 55 °C (32 bis 131 °F)	55 bis 60 °C	0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)
TM5SBET7	304 mA	228 mA	228 mA
TM7SPS1A	750 mA		

## Stromzufuhr an das 24-VDC-E/A-Leistungssegment

Die folgende Tabelle enthält den maximalen Strom, der das 24-VDC-E/A-Leistungssegment verteilt wird:

Gerät	Maximaler Strom
TM5SBET7	–
TM7SPS1A	–
TM7-E/A-Baustein <sup>(1)</sup>	8 A
<b>(1)</b> Wenn der IN-Steckverbinder für 24-VDC-E/A-Spannung an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen wird	

## Implementierung des TM7-Stromverteilungssystems

### Stromverteilungsplanung

Das Stromverteilungssystem versorgt das 24 VDC-E/A-Leistungssegment und den TM7-Leistungsbus für lokale und dezentrale Konfigurationen mit Strom.

Bei der Planung eines TM7-Stromverteilungssystems sollten Sie die nachstehende Reihenfolge einhalten:

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die für Ihren Zweck erforderliche Kombination von Steuerungen, E/A und Zubehör.
2	Erstellen Sie einige 24 VDC-Leistungssegmente, indem Sie die TM7-E/A-Bausteine an Spannungsversorgungen anschließen.
3	Berechnen Sie den auf dem TM7-Leistungsbus verbrauchten Strom, und stellen Sie bei Bedarf zusätzliche PDB bereit.
4	Identifizieren Sie eventuelle Spannungsabfälle aufgrund von Kabellängen über 100 m (328 ft), und stellen Sie bei Bedarf zusätzliche PDB bereit.
5	Berechnen Sie den Strom, der von jedem 24 VDC-E/A-Leistungssegment verbraucht wird, und schließen Sie TM7-E/A-Bausteine an, um nach Bedarf Segmente zu erstellen.

Um die Stromverteilung des TM7-Systems zu planen, müssen Sie Folgendes berechnen:

- Stromverbrauch am TM7-Leistungsbus
- Stromverbrauch an 24 VDC-E/A-Leistungssegment(en)
  - Stromverbrauch durch die Elektronik des Bausteins
  - Der Stromverbrauch durch die Lasten, die an den Gleichstromausgängen der Module anliegen, die vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt werden
  - Der Stromverbrauch zur Versorgung der Sensoren und Aktoren, die an den Baustein angeschlossen sind

## Beispiel: Stromverbrauch einer dezentralen Konfiguration

### Einführung

Dieses Beispiel betrifft eine dezentrale Konfiguration (*siehe Seite 28*) (TM5-System-Empfängermodul und TM7-System-E/A-Erweiterungsbausteine). Anhand dieses Beispiels sollten Sie die für Ihr TM7-System erforderlichen Berechnungen vornehmen können.

Sämtliche Stromverbrauchswerte werden im Kapitel Stromverbrauchstabellen für das TM7-Sicherheitssystem (*siehe Seite 220*) dokumentiert.

### Planungsbeispiel

Dieses Konfigurationsbeispiel umfasst folgende Komponenten:

- Das Sendermodul TM5SBET7.
- Einige Erweiterungsbausteine:
  - TM7BDI8B
  - TM7BDI16B
  - TM7SDM12DTFS
  - TM7BDM16B
  - TM7BDO8TAB
  - TM7SDI8DFS
  - TM7BAI4CLA
  - TM7BAO4CLA
- Für die Berechnung der Leistungsaufnahme in diesem Beispiel wird von folgenden Voraussetzungen ausgegangen:

**TM7BDI8B:** Dieser Baustein wird an die Spannungsversorgung angeschlossen, um 8000 mA an das 24-VDC-E/A-Leistungssegment zu verteilen.

Der den Elektroniksensoren in diesem Beispiel zuzuführende Strom wurde auf 25 mA pro Sensor, d. h. auf insgesamt 200 mA für den Baustein geschätzt.

**TM7BDI16B:** Der den Elektroniksensoren in diesem Beispiel zuzuführende Strom wurde auf 37,5 mA pro Sensor, d. h. auf insgesamt 500 mA für den Baustein geschätzt.

**TM7SDM12DTFS:** Die Summe des Strombedarfs aller mit dem Baustein verbundenen Ausgänge übersteigt zu keinem Zeitpunkt 2500 mA.

Der den Elektroniksensoren in diesem Beispiel zuzuführende Strom wurde auf 50 mA pro Sensor, d. h. auf insgesamt 400 mA für den Baustein geschätzt.

**TM7BDM16B:** Die Summe des Strombedarfs aller mit dem Baustein verbundenen Ausgänge übersteigt zu keinem Zeitpunkt 2000 mA.

Der den Elektroniksensoren in diesem Beispiel zuzuführende Strom wurde auf 25 mA pro Sensor, d. h. auf insgesamt 200 mA für den Baustein geschätzt.

**TM7BDO8TAB:** Dieser Baustein wird an die Spannungsversorgung angeschlossen, um 8000 mA an das 24-VDC-E/A-Leistungssegment zu verteilen.

Es sind immer nur 6 der Ausgänge zu einem gegebenen Zeitpunkt aktiv, die maximale Leistungsaufnahme dieser Ausgänge entspricht 1000 mA bzw. insgesamt 6000 mA für den Baustein.

**TM7SDI8DFS:** Die Leistungsaufnahme des Bausteins beträgt 150 mA (aus Hauptspannungsversorgung). Die Leistungsaufnahme des Elektronik beträgt 168 mA (aus E/A-Spannungsversorgung).

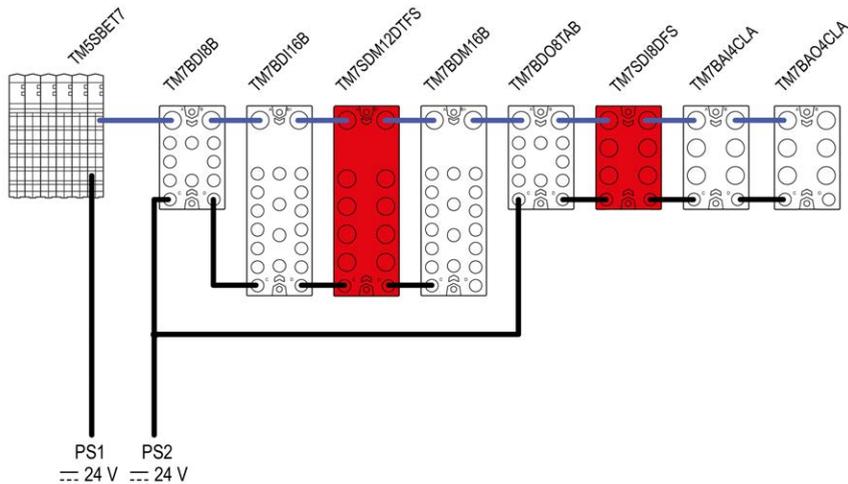
**TM7BAI4CLA:** Die Leistungsaufnahme des Bausteins beträgt 38 mA (aus Hauptspannungsversorgung).

Die Leistungsaufnahme des Elektronik beträgt 125 mA (aus E/A-Spannungsversorgung).

**TM7BAO4CLA:** Die Leistungsaufnahme des Bausteins beträgt 38 mA (aus Hauptspannungsversorgung).

Die Leistungsaufnahme des Elektronik beträgt 188 mA (aus E/A-Spannungsversorgung).

Die folgende Abbildung zeigt die Beispielkonfiguration, angeschlossen an die Spannungsversorungen PS1 und PS2:



**PS1** Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung

**PS2** Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung

Die folgende Tabelle zeigt die Leistungsabgabe und -aufnahme in mA auf dem TM7-Leistungsbus und im 24-VDC-E/A-Leistungssegment:

Art der Spannungsversorgung	Art der Leistungsaufnahme (in mA)	TM5SBET7	TM7BDI8B	TM7BDI16B	TM7SDM12DTFS	TM7BDM16B	TM7BDO8TAB	TM7SDI8DFS	TM7BAI4CLA	TM7BAO4CLA
<b>TM7-Bus:</b> Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung	Leistungsabgabe für den TM7-Leistungsbus	304								
	Leistungsaufnahme des TM7-System-E/A-Bausteins	0	38	38	160	38	38	150	38	38
	Nach der Leistungsaufnahme der Bausteine noch verfügbarer Reststrom	0	266	228	68	30	-8	-158	-196	-234
<b>24-VDC-E/A-Leistungssegment:</b> Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung	Leistungsabgabe für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment	8000	8000				8000			
	Leistungsaufnahme der Elektronik des TM7-E/A-Bausteins	0	42	21	75	125	83,3	87,5	125	188
	Leistungsaufnahme der Lasten auf den Ausgangskanälen	0	0	0	2.500	2000	6000	0	0	0
	Leistungsaufnahme von Sensoren, Aktoren und externen Geräten	0	200	500	400	200	0	80	0	0
	Leistungsaufnahme von Sensoren, Aktoren und externen Geräten	0	242	521	2975	2325	6083	168	125	188
	Nach der Leistungsaufnahme der Bausteine noch verfügbarer Reststrom	0	7758	7237	4262	1937	1917	1749	1624	1436

### Stromverbrauch auf dem TM7-Leistungsbus

Der TM5SBET7 erzeugt 304 mA auf dem TM7-Leistungsbus für die Versorgung der Erweiterungsbausteine. Der TM7-Leistungsbus beginnt mit dem Baustein TM7BDI8B und endet mit dem Erweiterungsbaustein TM7BAO4CLA.

Der kumulierte Strombedarf auf dem TM7-Leistungsbus beträgt 538 mA und überschreitet damit die Kapazität des Segments von 304 mA.

Ergänzen Sie den TM7-Leistungsbus, indem Sie einen TM7SPS1A zwischen den Bausteinen TM7BDM16B und TM7BDO8TAB hinzufügen.

## HINWEIS

### GERÄTESCHADEN

Ergänzen Sie den TM7-Leistungsbus durch Hinzufügen eines Stromverteilerbausteins (PDB), wenn der Stromverbrauch auf dem TM7-Leistungsbus die Kapazität des Segments übersteigt.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

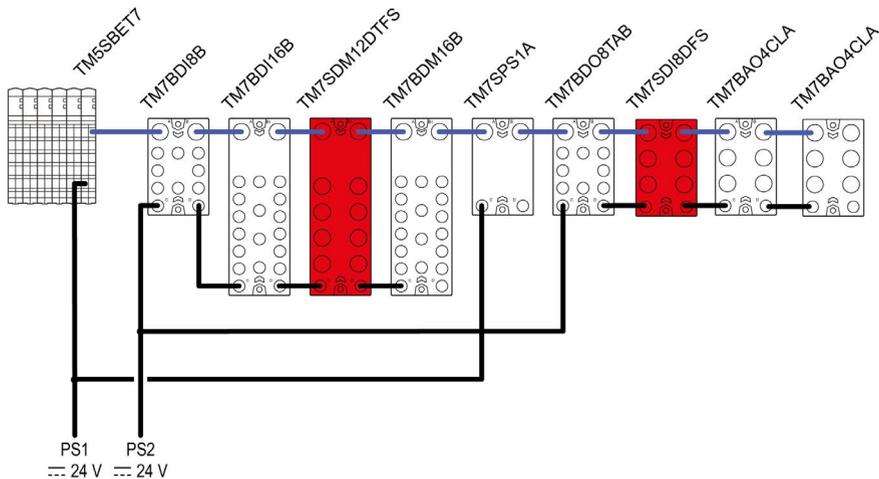
Die folgende Tabelle zeigt die Leistungsabgabe und -aufnahme in mA auf dem TM7-Leistungsbus:

Art der Spannungsversorgung	Art der Leistungsaufnahme (in mA)	TM5SBET7	TM7BDI8B	TM7BDI16B	TM7SDM12DTFS	TM7BDM16B	TM7SPS1A	TM7BDO8TAB	TM7BDI8DFS	TM7BAI4CLA	TM7BAO4CLA	
TM7-Bus: Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung	Leistungsabgabe für den TM7-Leistungsbus	304					750					
	Leistungsaufnahme des TM7-System-E/A-Bausteins	0	38	38	160	38	0	38	150	38	38	
	Nach der Leistungsaufnahme der Bausteine noch verfügbarer Reststrom	0	266	228	68	30	780	742	592	554	516	

Art der Spannungsversorgung	Art der Leistungsaufnahme (in mA)	TM5SBET7	TM7BDI8B	TM7BDI16B	TM7SDM12DTFS	TM7BDM16B	TM7SPS1A	TM7BDO8TAB	TM7BDI8DFS	TM7BAI4CLA	TM7BAO4CLA
<b>24-VDC-E/A-Leistungssegment</b> : Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung	Leistungsabgabe für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment	8000									
	Leistungsaufnahme der Elektronik des TM7-E/A-Bausteins	0	42	21	75	125	0	83,3	87,5	125	188
	Leistungsaufnahme der Lasten auf den Ausgangskanälen	0	0	0	2.500	2000	0	6000	0	0	0
	Leistungsaufnahme von Sensoren, Aktoren und externen Geräten	0	200	500	400	200	0	0	80	0	0
	Leistungsaufnahme von Sensoren, Aktoren und externen Geräten	0	242	521	2975	2325	0	6083	168	125	188
	Nach der Leistungsaufnahme der Bausteine noch verfügbarer Reststrom	0	7758	7237	4262	1937	8000	1917	1749	1624	1436

Der kumulierte Strombedarf auf dem TM7-Leistungsbuss beträgt 538 mA und überschreitet nicht die Buskapazität von 1054 mA.

Die folgende Abbildung zeigt die Beispielkonfiguration (mit dem PDB), angeschlossen an die Spannungsversorgungen PS1 und PS2:



**PS1** Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung

**PS2** Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung

Wichtige Informationen zu Spannungsversorgungsanschlüssen, TM5SBET7 und E/A-Baustein finden Sie unter Verdrahtung der Spannungsversorgung (*siehe Seite 192*).

Im nächsten Schritt wird der Strombedarf auf dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment berechnet, um die Konfiguration in diesem Beispiel bestätigen zu können.

### Stromverbrauch im 24-VDC-E/A-Leistungssegment

In diesem Beispiel,

- Das erste 24-VDC-E/A-Leistungssegment beginnt mit dem TM7BDI8B und endet mit dem TM7BDM16B. Die Kapazität dieses Segments ist auf 8000 mA begrenzt.
- Das zweite 24-VDC-E/A-Leistungssegment beginnt mit dem TM7BDO8TAB und endet mit dem TM7BAO4CLA. Die Kapazität dieses Segments ist auf 8000 mA begrenzt.

Die folgende Tabelle zeigt die Leistungsabgabe und -aufnahme in mA im 24-VDC-E/A-Leistungssegment:

Art der Spannungsversorgung	Art der Leistungsaufnahme (in mA)	TM5SBET7	TM7BDI8B	TM7BDI16B	TM7SDM12DTFS	TM7BDM16B	TM7SFS1A	TM7BDO8TAB	TM7SDI8DFS	TM7BAI4CLA	TM7BAO4CLA	
<b>TM7-Bus:</b> Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung	Leistungsabgabe für den TM7-Leistungsbus	304					750					
	Leistungsaufnahme des TM7-System-E/A-Bausteins	0	38	38	160	38	0	38	150	38	38	
	Nach der Leistungsaufnahme der Bausteine noch verfügbarer Reststrom	0	266	228	68	30	780	742	592	554	516	

Art der Spannungsversorgung	Art der Leistungsaufnahme (in mA)	TM5SBET7	TM7BDI8B	TM7BDI16B	TM7SDM12DTFS	TM7BDM16B	TM7SPS1A	TM7BD08TAB	TM7SDI8DFS	TM7BAI4CLA	TM7BAO4CLA
<b>24-VDC-E/A-Leistungssegment:</b> Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung	Leistungsabgabe für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment	8000									
	Leistungsaufnahme der Elektronik des TM7-E/A-Bausteins	0	42	21	75	125	0	83,3	87,5	125	188
	Leistungsaufnahme der Lasten auf den Ausgangskanälen	0	0	0	2.500	2000	0	6000	0	0	0
	Leistungsaufnahme von Sensoren, Aktoren und externen Geräten	0	200	500	400	200	0	0	80	0	0
	Leistungsaufnahme von Sensoren, Aktoren und externen Geräten	0	242	521	2975	2325	0	6083	168	125	188
	Nach der Leistungsaufnahme der Bausteine noch verfügbarer Reststrom	0	7758	7237	4262	1937	8000	1917	1749	1624	1436

In diesem Beispiel beläuft sich der kumulierte Strombedarf im 24-VDC-E/A-Leistungssegment auf 6063 mA und überschreitet damit nicht die Segmentkapazität von 8000 mA.

Der kumulierte Strombedarf im zweiten 24-VDC-E/A-Leistungssegment beträgt 6564 mA und überschreitet ebenfalls nicht die Segmentkapazität von 8000 mA.

## ***HINWEIS***

### **GERÄTESCHADEN**

Erstellen Sie ein neues Segment, wenn der Stromverbrauch der Geräte im 24-VDC-E/A-Leistungssegment die Segmentkapazität übersteigt.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

**HINWEIS:** Um ein neues Segment zu erstellen, schließen Sie eine weitere externe isolierte Spannungsversorgung an den IN-Steckverbinder für 24-VDC-Spannung des Bausteins an, durch den andernfalls die Überschreitung der Strombegrenzung erfolgen würde.

---

## Abschnitt 8.4

### Elektrische Anforderungen

---

#### Einführung

Der folgende Abschnitt enthält die allgemeinen Verdrahtungsregeln für das TM7-System. Hinweise und Techniken zur Erdung des TM7-Systems werden ebenfalls bereitgestellt.

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Best Practices bei der Verdrahtung	188
Auswahl einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung	191
Verdrahtung der Spannungsversorgung	192

## Best Practices bei der Verdrahtung

### Einleitung

Beim Verdrahten eines TM7-Systems müssen verschiedene Regeln beachtet werden. Weitere Informationen finden Sie unter TM7-Kabel (*siehe Seite 309*).

### 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.**

Bei der Verdrahtung des TM7-Systems müssen die folgenden Regeln 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 TM7-spezifischen E/A-Sicherheitsmodulen dürfen nur speziell für TM7-E/A entwickelte Erweiterungsbusse und E/A-Kabel verwendet werden.

## Erdung von TM7-Bausteinen

Bei Verwendung vorkonfekionierter 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, Montagewiseite oder Montageplatte) müssen den lokalen oder nationalen Bestimmungen und Vorschriften gemäß geerdet werden (PE). Weitere wichtige Informationen finden Sie unter Erdung des Systems (*siehe Seite 110*).

**HINWEIS:** Wenn Sie keine vorkonfekionierten 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.

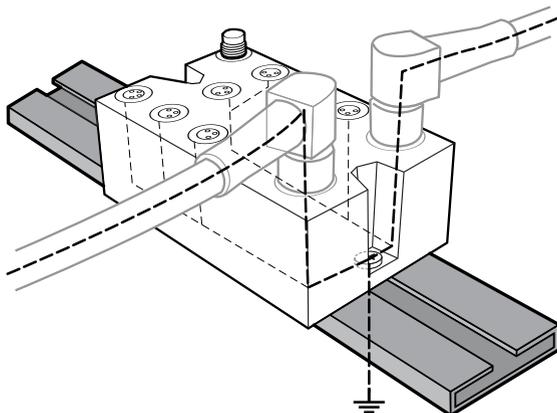
### ⚠️ WARNUNG

#### FALSCHER ERDUNGSLITUNG

- 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 bestimmten Bausteinen eventuell eine Schutzschaltung erforderlich. Induktive Lasten mit Gleichspannung können Spannungsreflexionen verursachen, die zu Überschwingungen führen, die die Ausgangsgeräte beschädigen oder deren Lebensdauer verkürzen.

### *HINWEIS*

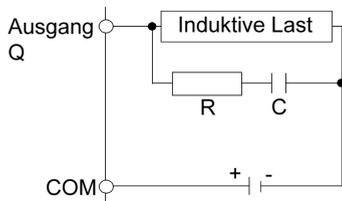
#### GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

- Stellen Sie sicher, dass die mit den digitalen TM7-E/A-Bausteinen verbundenen Aktoren über eine integrierte Schutzschaltung verfügen, um das Risiko einer Beschädigung der Ausgänge durch induktive Lasten zu reduzieren.
- Wenn die Aktoren keine integrierte Schutzschaltung besitzen, verwenden Sie eine geeignete externe Schutzschaltung nach IP67, um das Risiko einer Beschädigung der Ausgänge durch induktive Lasten zu reduzieren.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

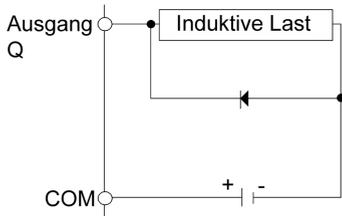
**HINWEIS:** Die nachstehenden Verdrahtungspläne sind konzeptionell und sollen als Orientierung bei der Auswahl eines geeigneten IP67-Schutzgeräts dienen.

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



- C ist Wert zwischen 0,1 und 1  $\mu\text{F}$ .
- R ist ein Widerstand der fast dem Widerstandswert der Last entspricht.

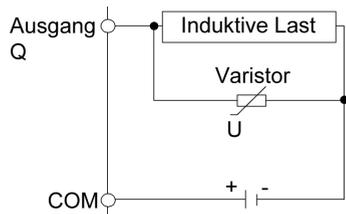
Schutzschaltung B: Diese Schutzschaltung kann für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



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 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.

## Auswahl einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung

### Merkmale der 24-VDC-Spannungsversorgung

Für das TM7-System sind Spannungsversorgungen mit einer Nennspannung von 24 VDC erforderlich. Die 24-VDC-Spannungsversorgungen müssen eine Sicherheitskleinspannung (Protective Extra Low Voltage, PELV) nach IEC 61140 sein. Für diese Spannungsversorgungen besteht eine Potenzialtrennung zwischen den elektrischen Ein- und Ausgangsschaltkreisen der Spannungsversorgung.

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### Berechnung der Spannungsversorgungsanforderungen

Siehe Implementierung des TM7-Stromverteilungssystems (*siehe Seite 177*).

## Verdrahtung der Spannungsversorgung

### Überblick

Zur Stromverteilung für die 24-VDC-E/A-Leistungssegmente und den TM7-Leistungsbuss sowie in Übereinstimmung mit der Beschreibung der Stromverteilung (*siehe Seite 174*) werden folgende Module und Bausteine mit einer externen Spannungsversorgung verbunden:

- Sendermodul (TM5SBET7)
- Stromverteilerbaustein (PDB)
- E/A-Bausteine

Die Versorgung dieser Module kann über eine oder mehrere Spannungsquellen erfolgen. Ihre Anforderungen werden durch folgende Faktoren bestimmt:

- Spannungs- und Strombedarf
- Isolationsanforderungen

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

### GEFAHR

#### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR**

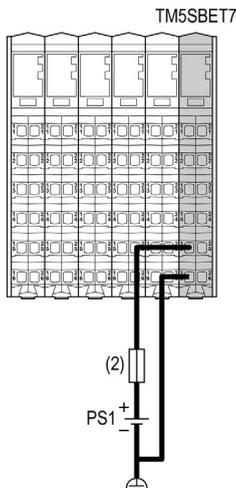
- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### Verdrahtung des Sendermoduls (TM5SBET7)

Das TM5SBET7 (*siehe Seite 175*) fungiert als Verbindung zur externen 24-VDC-Spannungsversorgung und bildet den Anfangspunkt der Stromverteilung für die dezentrale TM7-Konfiguration. Die Leistung wird von einer externen isolierten Spannungsversorgung abhängig von Strombedarf und Kapazitäten geliefert.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Verdrahtung des TM5SBET7 mit einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung:



- (2) Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V  
 PS1 Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Schaltkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems. Ohne Verknüpfung der 0-VDC-Schaltungen der externen Spannungsversorgungen funktionieren die Status-LEDs ggf. nicht ordnungsgemäß. Darüber hinaus kann dies auch schwerwiegendere Folgen haben, wie z. B. eine Explosion und/oder einen Brand.

## ⚠ GEFAHR

### EXPLOSIONS- ODER BRANDGEFAHR

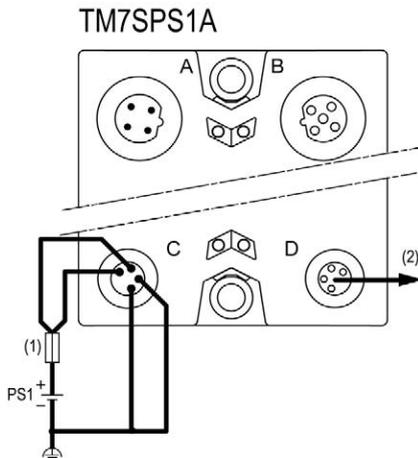
Verbinden Sie stets die 0-VDC-Klemmen der externen Spannungsversorgungen miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) Ihres Systems.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### Verdrahtung von PDB

Das Modul TM7SPS1A (PDB) erhöht die Leistung am TM7-Leistungsbuss (*siehe Seite 174*). Die Leistung wird von einer externen isolierten Spannungsversorgung abhängig von Strombedarf und Kapazitäten geliefert.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Verdrahtung des PDB mit einer Spannungsversorgung:



(1) Externe Sicherung Typ T, träge, min. 1 A, max. 4 A, 250 V

(2) Höchststrom 4 A

PS1 Externe isolierte 24-VDC-Hauptspannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

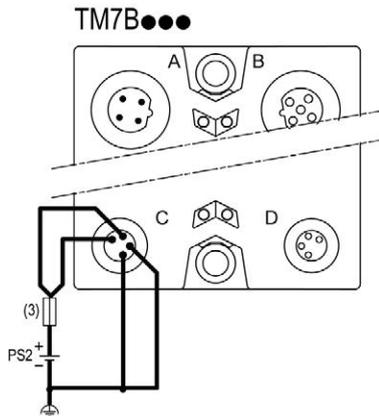
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

### Verdrahtung des E/A-Bausteins

Wenn Sie einen TM7-E/A-Baustein über den OUT-Steckverbinder für 24-VDC-Spannung des vorhergehenden E/A-Bausteins mit Strom versorgen, befinden sich beide E/A-Bausteine im gleichen 24-VDC-E/A-Leistungssegment. Wenn Sie jedoch eine externe isolierte Spannungsversorgung an den IN-Steckverbinder für 24-VDC-Spannung eines TM7-E/A-Bausteins anschließen, erstellen Sie so ein neues 24-VDC-E/A-Leistungssegment, das mit diesem E/A-Baustein beginnt.

Wenn Sie ein neues 24-VDC-E/A-Leistungssegment beginnen, wählen Sie eine externe isolierte Spannungsversorgung, die für den Leistungsbedarf der für dieses Segment geplanten E/A-Bausteine ausreichend ist. Weitere Informationen finden Sie unter Beschreibung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments (*siehe Seite 174*).

Die folgende Abbildung zeigt einen E/A-Baustein, der mit einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung verdrahtet ist:



- (3) Externe Sicherung Typ T, träge, max. 8 A, 250 V  
 PS2 Externe isolierte 24-VDC-E/A-Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgung mit der Funktionserde (FE/Masse).

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## Abschnitt 8.5

### Systemgrenzwerte

---

#### Systemgrenzwerte

##### Einführung

Weitere Informationen zu sicherheitsbezogenen TM7-Systemgrenzwerten finden Sie im entsprechenden TM5-Abschnitt Systemgrenzwerte (*siehe Seite 116*).

---

# Kapitel 9

## Installationsverfahren

---

### Überblick

In diesem Kapitel werden Verfahren zur Konstruktion eines TM7-Systems vorgestellt. In den Installationshinweisen werden die verschiedenen Schritte des Installationsvorgangs zusammengefasst.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Installationsvoraussetzungen	198
Installationshinweise	201
Adressierung	208

## Installationsvoraussetzungen

### Vor dem Start

Lesen Sie sich dieses Kapitel durch, bevor Sie mit der Installation des TM7-Systems beginnen.

## GEFAHR

### EXPLOSIONSGEFAHR

- Verwenden Sie Geräte, die mit einem Explosionsschutz gemäß diesen Bedienungsanweisungen und zugehörigen Dokumenten versehen sind.
- Beachten Sie gültige Unfallverhütungsvorschriften und halten Sie sich an Normen wie IEC/EN 60079-14.
- Stellen Sie sicher, dass sämtliche andere Ausrüstungselemente, z. B. Kabel und Steckverbinder, ebenfalls für den Einsatz am Betriebsort geeignet sind.
- Erden Sie alle Geräte an einem ausgeglichenen Potenzial mittels einer fest an der Rückwand des Gehäuses montierten Metallplatte, Klemmenleiste oder Montageplatte.
- 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.
- Geräte müssen solange spannungsfrei bleiben, bis sämtliche Installations- und Wartungsarbeiten abgeschlossen sind.
- Entfernen Sie gegebenenfalls Staub, der sich auf Geräten ansammelt und der eine Explosionsgefahr darstellen kann.
- Stellen Sie sicher, dass alle Stecker und Blindstopfen an den M8- und M12-Steckverbindern vorhanden und mit einem Anzugmoment zwischen 0,2 und 0,4 Nm (1.8 und 3.5 lbf-in) befestigt sind, bevor Sie die Spannungszufuhr einschalten.
- Stellen Sie sicher, dass alle Steckverbinder während des normalen Betriebs entweder mit ordnungsgemäß verdrahteten Steckern oder mit Blindstopfen dicht verschlossen sind.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## HINWEIS

### ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Die Anschlussstifte des Bausteins dürfen nicht berührt werden.
- Belassen Sie Kabel und Blindstopfen während des normalen Betriebs stets in Position.

**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

### **GEFAHR**

#### **EXPLOSIONSGEFAHR**

- Verwenden Sie dieses Gerät ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Bereichen gemäß Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D oder gemäß ATEX-Spezifikationen der Gruppe II, Zone 2 für Gefahrenbereiche, abhängig von Ihren lokalen, regionalen und/oder nationalen Bestimmungen.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit den Spezifikationen für Gefahrenbereiche beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie Geräte nur ab oder trennen Sie Anschlüsse von Geräten nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

**HINWEIS:** Zusätzliche Ausrüstung, die in Verbindung mit den im vorliegenden Dokument beschriebenen Geräten verwendet wird, muss ebenfalls für den Einsatz am Betriebsort geeignet sein.

Anforderungen für den Einsatz in Bereichen nach ATEX Gruppe II, Zone 2:

- Halten Sie sich bei der Installation und Verwendung der Geräte strengstens an die im vorliegenden Dokument und in anderer zugehöriger Dokumentation aufgeführten Installations- und Betriebsanweisungen.
- Beachten und befolgen Sie alle geltenden Unfallverhütungsvorschriften und halten Sie sich an Normen wie IEC/EN 60079-14 oder solche, die für den Einsatzort Ihrer Anwendung gelten.
- Alle Geräte müssen an einer spannungsgleichen Masseebene geerdet werden, deren Größe für das Leistungssystem Ihrer Anwendung angemessen ist.
- Geräte müssen spannungsfrei bleiben, bis jegliche Installationsarbeiten abgeschlossen sind. Dazu gehört auch, dass alle Kabelanschlüsse mit den entsprechenden Anzugsmomenten an allen Anschlussverbindungen vorgenommen wurden.

- Stellen Sie vor dem Einschalten der Stromversorgung sicher, dass alle nicht genutzten Steckverbinder (offene Anschlüsse ohne Kabelanschluss) mit passenden Blindstopfen verschlossen wurden.
- Bei Wartungsarbeiten muss die Anlage heruntergefahren und vor versehentlichem Neustart geschützt werden.
- Verbinden oder entfernen Sie keine Kabel oder Blindstopfen unter Spannung, es sei denn, es ist bekannt, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

## **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.**

**HINWEIS:** Einzelne Module können in Bezug auf die Herabsetzung der Betriebstemperatur oder andere zentrale Umgebungsdaten abweichen. Spezifische Informationen finden Sie im Hardwarehandbuch Ihres Moduls.

### **Wichtige Hinweise zur Installation**

## **WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorennetzteile 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.) gekennzeichnet sind.

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

**HINWEIS:** Verwenden Sie Sicherungstypen JDYX2 oder JDYX8 mit UL-Anerkennung und CSA-Zulassung.

## Installationshinweise

### Einleitung

Das TM7-System kann wie folgt montiert werden:

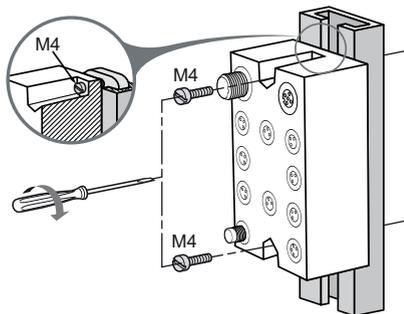
- Auf einem Aluminiumrahmen mit zwei Keilmuttern und M4-Schrauben
- Auf einer DIN-Schiene mit Montageplatte TM7ACMP
- Direkt an der Maschine

**HINWEIS:** Die Montage auf einer DIN-Schiene mittels der Montageplatte TM7ACMP ist nur bei Bausteinen der Größe 1 (kleinste) (*siehe Seite 171*) möglich.

**HINWEIS:** Die Komponenten des TM7-Systems müssen immer auf einer leitfähigen Backplane montiert werden.

### TM7-Baustein auf einem Aluminiumrahmen

Bausteine können mit zwei Keilmuttern und M4-Schrauben auf einem Aluminiumrahmen montiert werden:



**HINWEIS:** Das maximale Anzugsdrehmoment für diese Schrauben beträgt 0,6 Nm.(5,3 lbf-in).

## ***HINWEIS***

### **GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT**

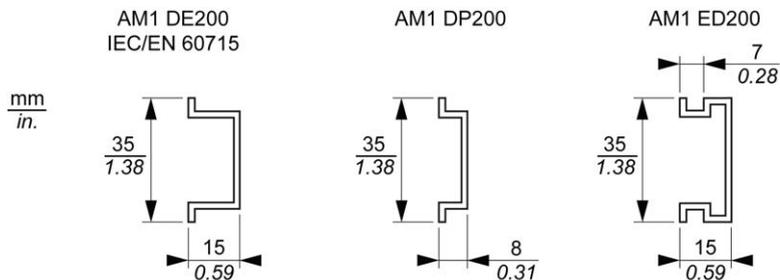
- Vergewissern Sie sich, dass der Baustein fest auf der Montagefläche befestigt ist.
- Ziehen Sie die Schrauben nicht über das angegebene Anzugsmoment an.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

### TM7-Baustein auf einer DIN-Schiene

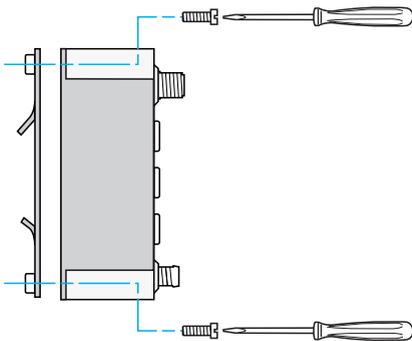
Bausteine der Größe 1 können mit der Montageplatte auf einer TM7ACMP (*siehe Seite 58*) DIN-Schiene montiert werden. Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen (Elektromagnetische Verträglichkeit) muss eine DIN-Schiene aus Metall auf einer flachen Metalloberfläche befestigt oder in einem EIA-Rack (Electronic Industries Alliance) oder einem NEMA-Gehäuse (National Electrical Manufacturers Association) montiert werden. In allen Fällen muss die Montagefläche ordnungsgemäß geerdet (*siehe Seite 110*) werden.

Sie können eine geeignete DIN-Schiene bei Schneider Electric bestellen:



**HINWEIS:** Nur kleine Bausteine (Größe 1) können mit der Montageplatte auf der DIN-Schiene montiert werden.

Im folgenden Verfahren werden die Schritte zur Montage eines Bausteins auf einer DIN-Schiene beschrieben:

Schritt	Aktion
1	<p>Schrauben Sie den Baustein an die Montageplatte. Die benötigten Schrauben sind im Lieferumfang der Montageplatte enthalten.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Das maximale Anzugsmoment für die benötigten Schrauben beträgt 0,6 Nm (5.3 lbf-in).</p> 

Schritt	Aktion	
2	Platzieren Sie die oberen hervorstehenden Arretierungen der Montageplatte an der oberen Kante der DIN-Schiene (1). Drehen Sie den Baustein zur DIN-Schiene, bis er einrastet (2).	
3	Der Baustein ist ordnungsgemäß auf der DIN-Schiene installiert.	

## HINWEIS

### GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

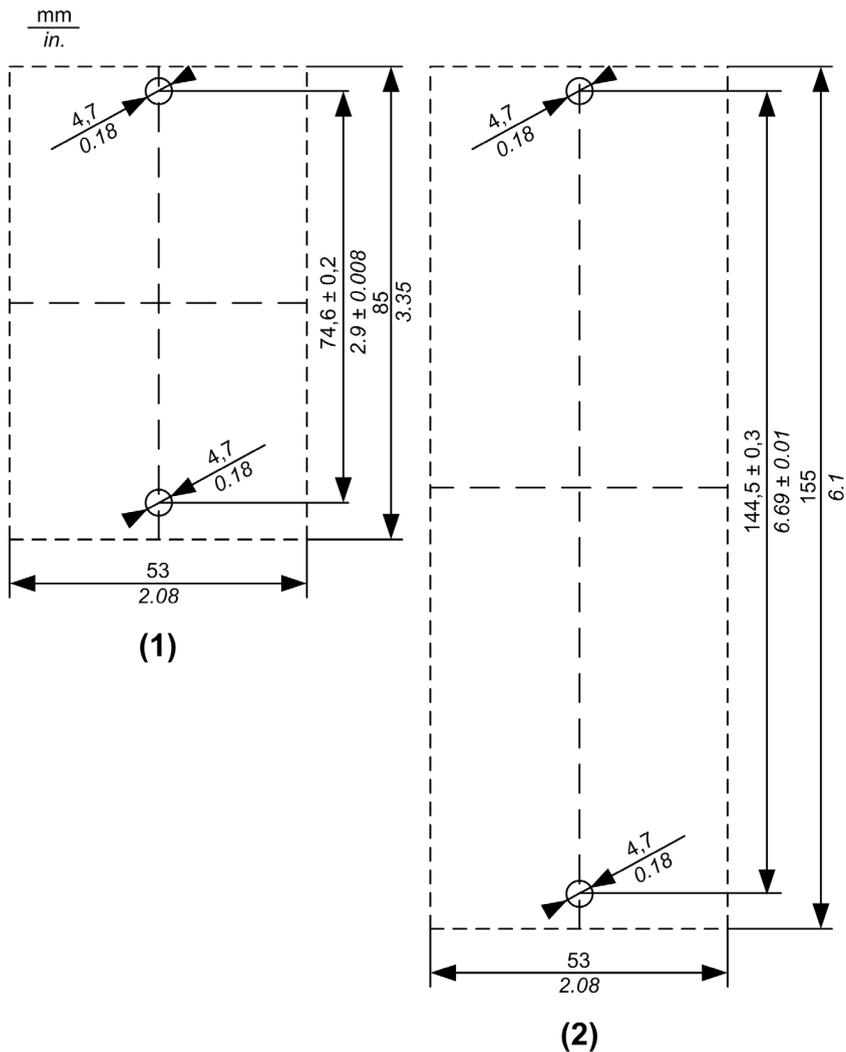
- Vergewissern Sie sich, dass der Baustein fest auf der Montagefläche befestigt ist.
- Ziehen Sie die Schrauben nicht über das angegebene Anzugsmoment an.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Weitere Informationen zur Montage der DIN-Schiene finden Sie im TM5-Abschnitt zur Installation der DIN-Schiene (*siehe Seite 126*).

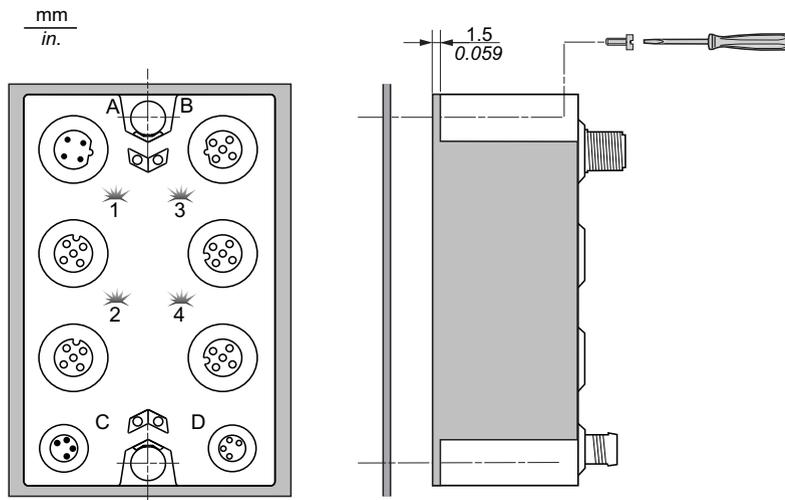
**TM7-Baustein direkt an der Maschine**

Der TM7-Baustein kann auf jeder blanken Metallfläche der Maschine montiert werden, vorausgesetzt diese Metallfläche ist ordnungsgemäß geerdet (*siehe Seite 110*). Die folgende Abbildung zeigt die Bohrschablone der Bausteine für die direkte Montage auf einer Maschine:



- (1) Baustein Größe 1
- (2) Baustein Größe 2

Bei der Bestimmung der Schraubenlänge sollte die Stärke der Grundplatte berücksichtigt werden.



**HINWEIS:** Das maximale Anzugsmoment für die benötigten M4-Schrauben beträgt 0,6 Nm (5.3 lbf-in).

## ***HINWEIS***

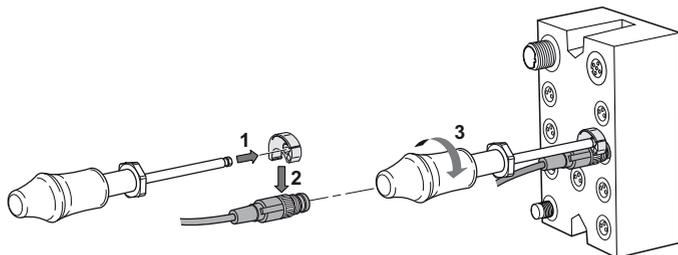
### **GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT**

- Vergewissern Sie sich, dass der Baustein fest auf der Montagefläche befestigt ist.
- Ziehen Sie die Schrauben nicht über das angegebene Anzugsmoment an.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

### TM7-Kabelinstallation

Der Stecker der TM7-Kabel (*siehe Seite 309*) wird von Hand montiert und dann mithilfe des Drehmomentschlüssels (*siehe Seite 60*) auf ein bestimmtes Drehmoment festgeschraubt:



Größe des Steckverbinders	Anzugsmoment
M8	0,2 Nm (1.8 lbf-in)
M12	0,4 Nm (3.5 lbf-in)

## **⚠️ WARNUNG**

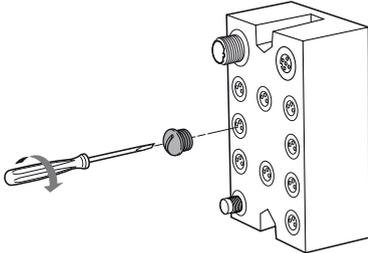
### **MANGELNDE KONFORMITÄT MIT IP 67**

- 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.**

## Blindstopfeninstallation

Offene Steckverbinder ohne angeschlossenes Kabel werden mit geeigneten Blindstopfen (siehe Seite 59) verschlossen:



Größe des Steckverbinders	Anzugsmoment
M8	0,2 Nm (1.8 lbf-in)
M12	0,4 Nm (3.5 lbf-in)

## **⚠** WARNUNG

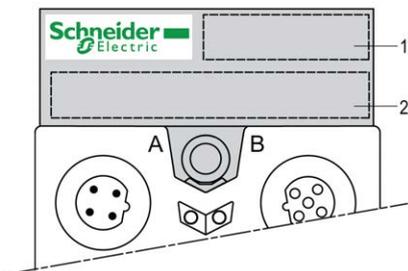
### MANGELNDE KONFORMITÄT MIT IP 67

- 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.**

### TM7-Bausteinbeschriftung

Der Halter für Bausteinetiketten und sein Etikett werden in die entsprechende Öffnung an der Oberseite (siehe Abbildung unten) oder der Unterseite des Bausteins eingesetzt:



- 1 Referenz des Bausteins
- 2 Kundenbereich

### Adressierung

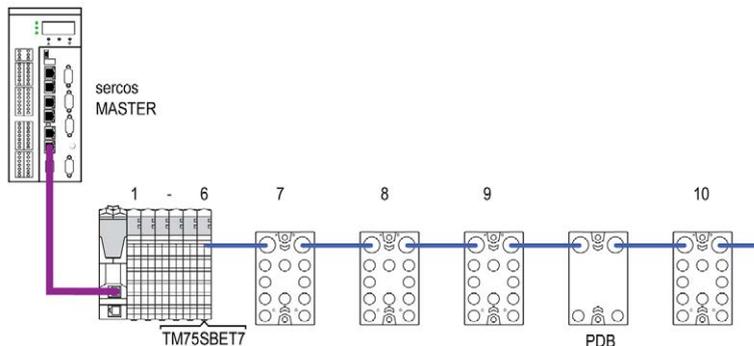
#### Adressierungsprinzip

Der TM7-Bus ist selbstadressierend und inkrementiert die Adressen ausgehend vom ersten E/A-Baustein nach dem Sendermodul TM5SBET7 automatisch jeweils um 1. Wenn beispielsweise die Adresse des Sendermoduls 6 lautet, wird dem ersten TM7-E/A-Baustein automatisch die Adresse 7 zugewiesen.

**HINWEIS:** Der TM7-Stromverteilerbaustein (PDB) besitzt keine physische Adresse.

#### Adressierungsbeispiel

Das nachstehende Beispiel veranschaulicht das Adressierungsprinzip für den TM7-Bus. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, werden die E/A-Bausteine im TM7-System automatisch von links nach rechts adressiert:



TM5SBET7 Sendermodul  
 PDB Stromverteilerbaustein (PDB)

---

# Kapitel 10

## Inbetriebnahme und Wartung

---

### Diagnose

#### Diagnose

Abhängig von der Art des Bausteins bietet das TM7-System verschiedene Diagnosestufen unter Verwendung der LED-Anzeigen am Baustein.

Siehe *Digitale TM7-E/A-Bausteine - Hardwarehandbuch*, *Analoge TM7-E/A-Bausteine - Hardwarehandbuch* und *Modicon TM5/TM7-E/A-Sicherheitsmodule - Hardwarehandbuch* für die Produkte des TM7-Systems hinsichtlich der LED-Beschreibungen.





## Übersicht

Diese Anhänge enthalten die Zuordnungs- und Leistungsaufnahmetabellen, die Beschreibung der elektronischen Stromverteiler- und gemeinsamen Verteilermodule, der Busbasen (Grundträger) und Klemmenleisten für die Einrichtung des TM5/TM7-Sicherheitssystems.

## Inhalt dieses Anhangs

Dieser Anhang enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
A	Zuordnungs- und Stromverbrauchstabellen	213
B	TM5-Stromverteilermodule (PDM) Power Distribution Modules (PDM)	223
C	TM5-Interface Power Distribution Module (IPDM)	253
D	Gemeinsame TM5-Verteilermodule (CDM)	261
E	TM5-Zubehörmodule	289
F	TM5-Sicherheitssystem-Busbasen, -Klemmenleisten und -Speichersticks	291
G	TM7-Stromverteilerbaustein (PDB)	301
H	TM7-Kabel	309



---

# Anhang A

## Zuordnungs- und Stromverbrauchstabellen

---

### Überblick

Dieses Kapitel enthält die Zuordnungs- und Stromverbrauchstabellen, die bei der Planung des TM5-Sicherheitssystems und des TM7-Sicherheitssystems hilfreich sind.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

<b>Abschnitt</b>	<b>Thema</b>	<b>Seite</b>
A.1	Zuordnungstabelle	214
A.2	TM5-Sicherheitssystem-Stromverbrauchstabellen	216
A.3	TM7-Sicherheitssystem-Stromverbrauchstabellen	220

# Abschnitt A.1

## Zuordnungstabelle

---

### TM5-Sicherheitssystem Zuordnungstabelle

#### Zuordnungstabelle

Eine vollständige Slice besteht aus einer Busbasis (Grundträger), einem Elektronikmodul und einer Klemmenleiste.

Eine Scheibe muss aus einer einzigen Farbe bestehen. So darf ein grauer Busgrundträger beispielsweise nur mit einem grauen Elektronikmodul und einer grauen Klemmenleiste montiert werden. Die Farbe ist jedoch kein ausreichender Hinweis auf die Kompatibilität; vergewissern Sie sich immer, dass die Funktionen der Scheibenkomponenten zusammenpassen.



#### **ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Prüfen Sie vor der Installation stets die Kompatibilität der Scheibenkomponenten und Module anhand der Zuordnungstabelle in diesem Handbuch.
- 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.**

Die folgende Tabelle enthält Informationen zur Kompatibilität der im TM5-Sicherheitssystem verfügbaren Busbasen, Elektronikmodule und Klemmenleisten.

Referenz		Busbasen		Klemmenleisten		
		TM5ACBM3FS	TM5ACBM4FS	TM5ACTB52FS	TM5ACTB5EFS	TM5ACTB5FFS
Digitale Sicherheitseingangsmodule	TM5SDI2DFS	X	-	X	-	-
	TM5SDI4DFS	X	-	X	-	-
	TM5SDI20DFS	X	-	X	-	-
Digitale Sicherheitsausgangsmodule	TM5SDO2TFS	X	-	X	-	-
	TM5SDO2TAFS	X	-	X	-	-
	TM5SDO2DTRFS	X	-	X	-	-
	TM5SDO4TFS	X	-	X	-	-
	TM5SDO4TAFS	X	-	X	-	-
	TM5SDO6TBFS	X	-	X	-	-
Digitale kombinierte E/A-Sicherheitsmodule	TM5SDM4DTRFS	X	-	X	-	-
	TM5SDM8TBFS	X	-	-	-	X
Analoge Sicherheitseingangsmodule	TM5SAI4AFS	X	-	-	X	-
	TM5SAI4ATCFS	X	-	-	X	X
Digitales Sicherheitszählmodul	TM5SDC1FS	X	-	X	-	-
Sicherheitsstromverteilermodul	TM5SPS10FS	-	X	X	-	-
<b>X</b> Kompatibel <b>-</b> Inkompatibel						

## Abschnitt A.2

### TM5-Sicherheitssystem-Stromverbrauchstabellen

---

#### Einführung

Dieses Kapitel enthält die Stromzufuhr- und Stromverbrauchstabellen, die für die Planung des TM5-Sicherheitssystems verwendet werden können.

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch am 24-VDC-E/A-Leistungssegment	217
Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch auf dem TM5-Leistungsbuss	218

## Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch am 24-VDC-E/A-Leistungssegment

### Einleitung

Die folgenden Tabellen bieten einen Überblick über Stromzufuhr und Stromverbrauch im 24-VDC-E/A-Leistungssegment durch folgende TM5-Sicherheitssystem-Komponenten:

- Elektronikmodule

Die Busbasen ziehen keinen Strom aus dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment.

### Elektronikmodule

Die folgende Tabelle zeigt den Stromverbrauch für die Elektronikmodule im 24-VDC-E/A-Leistungssegment:

Referenz		Im 24-VDC-E/A-Leistungssegment			
		Stromverbrauch durch das Elektronikmodul (mA)	Max. Stromverbrauch durch die Lasten (mA) auf dem Modul	Max. Stromverbrauch durch Sensor/Aktor/Externes Gerät (mA)	Max. durch einen Ausgang überprüfbarer Messbereich
Digitale Sicherheitseingangsmodule	TM5SDI2DFS	41,7	-	-	2,48 mA
	TM5SDI4DFS	52,1	-	-	2,48 mA
	TM5SDI20DFS	66,7	-	-	2,48 mA
Digitale Sicherheitsausgangsmodule	TM5SDO2TFS	40,8	1000	500	-
	TM5SDO2TAFS	40,8	4000	2000	-
	TM5SDO2DTRFS	47,9	5...6000	5...6000	-
	TM5SDO4TFS	54,2	2000	500	-
	TM5SDO4TAFS	54,2	5000	2000	-
	TM5SDO6TBFS	58,3	1200	200	-
Digitale kombinierte E/A-Sicherheitsmodule	TM5SDM4DTRFS	47,9	5...6000	5...6000	3,30 mA
	TM5SDM8TBFS	58,3	1000	500	2,48 mA
Analoge Sicherheitseingangsmodule	TM5SAI4AFS	70,8	-	-	0,5...25 mA
	TM5SAI4ATCFS	50,0	-	-	-65 mV...+65 mV
Digitales Sicherheitszählmodul	TM5SDC1FS	31,3	80	80	2,48 mA
Sicherheitsstromverteilermodul	TM5SPS10FS	62,5	10000	10000	-

## Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch auf dem TM5-Leistungsbus

### Einführung

Die folgenden Tabellen bieten einen Überblick über Stromzufuhr und Stromverbrauch auf dem TM5-Leistungsbus durch folgende TM5-Sicherheitssystem-Komponenten:

- Elektronikmodule
- Busbasen

### Elektronikmodule

Die folgende Tabelle zeigt den Stromverbrauch durch die Elektronikmodule auf dem TM5-Leistungsbus:

Referenz		Auf dem TM5-Leistungsbus
		Stromverbrauch (mA)
Digitale Sicherheitseingangsmodule	TM5SDI2DFS	50
	TM5SDI4DFS	64
	TM5SDI20DFS	80
Digitale Sicherheitsausgangsmodule	TM5SDO2TFS	50
	TM5SDO2TAFS	50
	TM5SDO2DTRFS	52
	TM5SDO4TFS	50
	TM5SDO4TAFS	50
	TM5SDO6TBFS	64
Digitale kombinierte E/A-Sicherheitsmodule	TM5SDM4DTRFS	52
	TM5SDM8TBFS	50
Analoge Sicherheitseingangsmodule	TM5SAI4AFS	50
	TM5SAI4ATCFS	50
Digitales Sicherheitszählmodul	TM5SDC1FS	50
Sicherheitsstromverteilermodul	TM5SPS10FS	40
<b>HINWEIS:</b> Die Stromverbrauchswerte der Elektronikmodule berücksichtigen nicht die Leistungsaufnahme der verbundenen Busbasen ( <i>siehe Seite 219</i> ).		

**Busbasen**

Die folgende Tabelle zeigt den Stromverbrauch durch die Busbasis auf dem TM5-Leistungsbus:

Referenz	Auf dem TM5-Leistungsbus
	Stromverbrauch (mA)
TM5ACBM3FS	26
TM5ACBM4FS	26

## Abschnitt A.3

### TM7-Sicherheitssystem-Stromverbrauchstabellen

---

#### Einführung

Dieses Kapitel enthält die Stromzufuhr- und Stromverbrauchstabellen, die für die Planung des TM7-Sicherheitssystems verwendet werden können.

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch am 24-VDC-E/A-Leistungssegment	221
Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch auf dem TM7-Leistungsbuss	222

## Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch am 24-VDC-E/A-Leistungssegment

### Einführung

Die folgenden Tabellen bieten einen Überblick über Stromzufuhr und Stromaufnahme im 24-VDC-E/A-Leistungssegment durch die TM7-Sicherheitssystem-Bausteine:

**HINWEIS:** Von dem TM7-Stromverteilerbaustein (PDB) wird auf dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment weder Strom zugeführt noch verbraucht.

### TM7-Sicherheitssystem-Baustein

Die folgende Tabelle zeigt Stromzufuhr und Stromverbrauch für den TM7-Sicherheitssystem-Bausteine im 24-VDC-E/A-Leistungssegment:

Referenz		Im 24-VDC-E/A-Leistungssegment			
		Max. Stromzufuhr <sup>(1)</sup> (mA)	Stromverbrauch durch die Elektronik (mA)	Max. Stromverbrauch durch die Lasten (mA)	Max. Stromverbrauch durch Sensor/Aktor (mA)
Digitale Sicherheits-E/A kombiniert	TM7SDM12DTFS	5000	75	5000	2000
Digitaler Sicherheitseingang	TM7SDI8DFS	1200	87,5	1200	600
<b>(1)</b> Wenn der IN-Steckverbinder für 24-VDC-E/A-Spannung an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen wird					

## Tabellen zu Stromversorgung und Stromverbrauch auf dem TM7-Leistungsbus

### Einführung

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über Stromzufuhr und Stromverbrauch auf dem TM7-Leistungsbus durch folgende TM5/TM7-System-Komponenten:

- TM5SBET7-Sendermodul,
- Erweiterungsbaustein TM7-Sicherheitssystem

### Sendermodul TM5SBET7

Informationen zur Stromzufuhr auf dem TM7-Leistungsbus finden Sie unter Versorgung des TM7-Leistungsbusses (*siehe Seite 174*).

### Erweiterungsbaustein

Die folgende Tabelle zeigt den Stromverbrauch durch die Erweiterungsbausteine auf dem TM7-Leistungsbus:

Referenz		Auf dem TM7-Leistungsbus
		Stromverbrauch (mA)
Digitale Sicherheits-E/A kombiniert	TM7SDM12DTFS	160
Digitaler Sicherheitseingang	TM7SDI8DFS	150

---

# Anhang B

## TM5-Stromverteilermodule (PDM) Power Distribution Modules (PDM)

---

### Überblick

In diesem Kapitel werden die Power Distribution Modules (PDM) beschrieben.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
B.1	TM5SPS1 PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A	224
B.2	TM5SPS1F PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A, Sicherung 6,3 A	231
B.3	TM5SPS2 PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A und Leistungsbus	238
B.4	TM5SPS2F PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A, Sicherung 6,3 A und Leistungsbus	245

# Abschnitt B.1

## TM5SPS1 PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A

---

### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPS1 - Beschreibung	225
TM5SPS1 - Kenndaten	227
TM5SPS1 - Verdrahtungsplan	229

## TM5SPS1 - Beschreibung

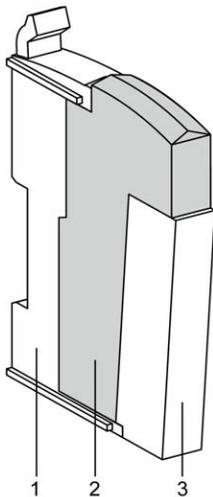
### Hauptmerkmale

Das TM5SPS1 Power Distribution Module (PDM) versorgt das 24-VDC-E/A-Leistungssegment. In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS1 aufgeführt:

Hauptmerkmale	
Max. Stromzufuhr für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment	10.000 mA
Stromzufuhr für den TM5-Leistungsbuss	Nein

### Bestellinformationen

Die folgende Tabelle enthält die Bestellnummern der Komponenten zur Erstellung einer Slice mit dem TM5SPS1-Elektronikmodul.

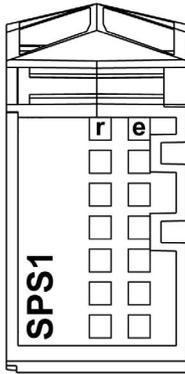


Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM01R oder TM5ACBM05R	Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment, potentialgetrennt	Grau
		Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment mit Adresseneinstellung, potentialgetrennt	Grau
2	TM5SPS1	Elektronikmodul	Grau
3	TM5ACTBM12PS	12-polige Klemmenleiste	Grau

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPS1:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SPS1 beschrieben:

LED	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Spannungsversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder Modul nicht angeschlossen
		Zweimaliges Blinken	Zeigt einen der folgenden Zustände an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> <li>• Versorgung des TM5-Leistungsbusses über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> </ul>
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün		Ungültige Firmware

## TM5SPS1 - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS1 vorgestellt.  
Siehe auch Umgebungskennndaten (*siehe Seite 64*).

## 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS1:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungselements	25 mA
TM5 5-VDC-Leistungsbuss - Stromaufnahme	40 mA
Verlustleistung	0,8 W max.
Gewicht	30 g (1.1 oz)
ID-Code	7103 dez.

### Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments für das Elektronikmodul TM5SPS1 aufgeführt:

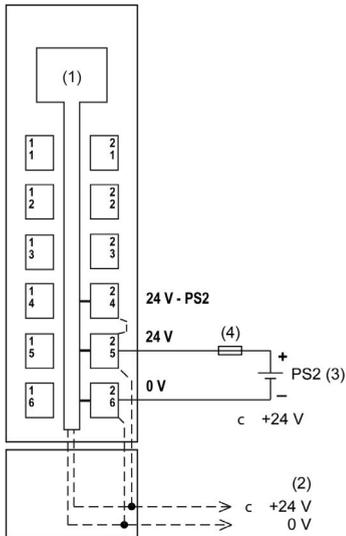
Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4...28,8 VDC
Bemessungsspannung	24 VDC
Maximal bereitgestellter Strom	10.000 mA
Verpolungsschutz	Nein
Kurzschlusschutz	Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V
Potenzialtrennung zwischen Leistungssegment und TM5-Leistungs- und -Datenbus	Siehe Hinweis <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und dem Teil, der durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Modul in der Busbasis installiert, und zwischen TM5-Leistungsbus und 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die beiden Stromkreise referenzieren die gleiche Funktionserde (FE) über spezifisch entwickelte Komponenten zur Minderung der Auswirkungen elektromagnetischer Interferenzen. 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.

## TM5SPS1 - Verdrahtungsplan

### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPS1:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert
- 3 PS2: Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung
- 4 Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**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.**

---

## Abschnitt B.2

### TM5SPS1F PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A, Sicherung 6,3 A

---

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPS1F - Beschreibung	232
TM5SPS1F - Kenndaten	234
TM5SPS1F - Verdrahtungsplan	236

## TM5SPS1F - Beschreibung

### Hauptmerkmale

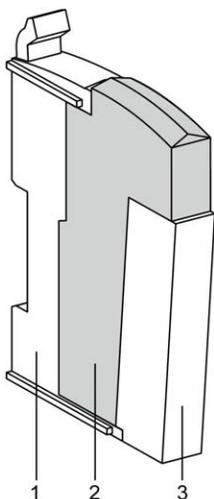
Das TM5SPS1F Power Distribution Module (PDM) versorgt das 24-VDC-E/A-Leistungssegment über eine auswechselbare Sicherung.

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS1F aufgeführt:

Hauptmerkmale	
Max. Stromzufuhr für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment	6300 mA
Stromzufuhr für den TM5-Leistungsbuss	Nein

### Bestellinformationen

Die folgende Tabelle enthält die Bestellnummern der Komponenten zur Erstellung einer Slice mit dem TM5SPS1F-Elektronikmodul.

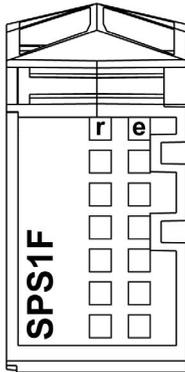


Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM01R oder TM5ACBM05R	Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment, potentialgetrennt	Grau
		Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment mit Adresseneinstellung, potentialgetrennt	Grau
2	TM5SPS1F	Elektronikmodul	Grau
3	TM5ACTBM12PS	12-polige Klemmenleiste	Grau

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPS1F:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SPS1F beschrieben:

LED	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Spannungsversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder Modul nicht angeschlossen
		Zweimaliges Blinken	Zeigt einen der folgenden Zustände an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> <li>• Versorgung des TM5-Leistungsbusses über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> </ul>
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün		Ungültige Firmware

## TM5SPS1F - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS1F vorgestellt.

Siehe auch Umgebungskenndaten (*siehe Seite 64*).

## 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS1F:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungselements	35 mA
TM5 5-VDC-Leistungsbuss - Stromaufnahme	40 mA
Verlustleistung	1,02 W max.
Gewicht	30 g (1.1 oz)
ID-Code	8214 dez.

### Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments für das Elektronikmodul TM5SPS1F aufgeführt:

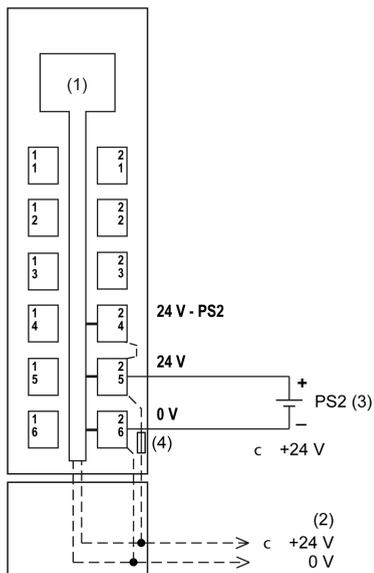
Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Maximal bereitgestellter Strom	6300 mA
Verpolungsschutz	Nein
Kurzschlusschutz	Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar
Potenzialtrennung zwischen Leistungssegment und TM5-Leistungs- und -Datenbus	Siehe Hinweis <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Isolation des Elektronikmoduls entspricht 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Bus gespeisten Elektronik und dem mit 24 VDC gespeisten E/A-Leistungssegment, das an das Modul angeschlossen ist. In der Praxis wird das TM5-Modul in der Busbasis installiert, und zwischen TM5-Leistungsbus und 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die beiden Stromkreise referenzieren die gleiche Funktionserde (FE) über spezifisch entwickelte Komponenten zur Minderung der Auswirkungen elektromagnetischer Interferenzen. 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.

## TM5SPS1F - Verdrahtungsplan

### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPS1F:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert
- 3 PS2: Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung
- 4 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## ⚠ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**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.**

## Abschnitt B.3

### TM5SPS2 PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A und Leistungsbus

---

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPS2 - Beschreibung	239
TM5SPS2 - Kenndaten	241
TM5SPS2 - Verdrahtungsplan	243

## TM5SPS2 - Beschreibung

### Hauptmerkmale

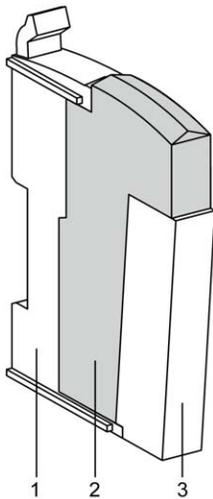
Das Power Distribution Module (PDM) TM5SPS2 versorgt den TM5-Leistungsbus sowie das 24-VDC-E/A-Leistungssegment.

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS2 aufgeführt:

Wichtige Kenndaten	
Max. Stromzufuhr für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment	10.000 mA
Stromzufuhr für den TM5-Leistungsbus	1136 mA

### Bestellinformationen

Die folgende Tabelle enthält die Bestellnummern der Komponenten zur Erstellung einer Slice mit dem TM5SPS2-Elektronikmodul.

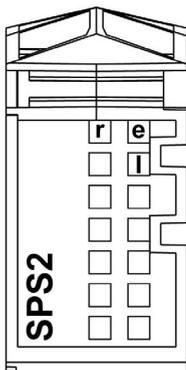


Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM01R	Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment, potentialgetrennt	Grau
	oder TM5ACBM05R	Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment mit Adresseneinstellung, potentialgetrennt	Grau
2	TM5SPS2	Elektronikmodul	Grau
3	TM5ACTBM12PS	12-polige Klemmenleiste	Grau

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPS2:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SPS2 beschrieben:

LED	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Spannungsversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder Modul nicht angeschlossen
		Zweimaliges Blinken	Zeigt einen der folgenden Zustände an: <ul style="list-style-type: none"> <li>● TM5-Leistungsbus überlastet</li> <li>● Versorgung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> <li>● Eingangsspannung für den TM5-Leistungsbus über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> </ul>
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün		Ungültige Firmware
l	Rot	Aus	TM5-Leistungsbus im zulässigen Bereich
		Ein	TM5-Leistungsbus überlastet

## TM5SPS2 - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS2 vorgestellt.  
Siehe auch Umgebungskennndaten (*siehe Seite 64*).

## 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS2:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungsegments	25 mA
Verlustleistung	1,91 W max.
Gewicht	30 g (1.1 oz)
ID-Code	7104 dez.

### Merkmale des TM5-Leistungsbusses

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des TM5-Leistungsbusses für das Elektronikmodul TM5SPS2 aufgeführt:

Merkmale des TM5-Leistungsbusses	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Nominaler Eingangsstrom	Max. 0,7 A bei 24 VDC
Verpolungsschutz	Ja
Sicherung	Integriert, kein Austausch möglich
Erzeugter Strom	1136 mA
Parallelbetrieb	Ja <sup>2</sup>
Potenzialtrennung	Siehe Hinweis <sup>1</sup>
<p><b>1</b> Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Diese Bauteile weisen eine Nennspannung von 30 oder 60 V auf.</p> <p><b>2</b> Im Parallelbetrieb können nur 75 % der Nennleistung gewährleistet werden. Stellen Sie sicher, dass alle Spannungsversorgungen für den Parallelbetrieb gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden.</p>	

### Temperaturbasierte Leistungsminderung

Die Elektronikmodule unterliegen temperaturspezifischen Einschränkungen hinsichtlich der Stromzufuhr für den TM5-Leistungsbus:

- 0 bis 55 °C (32 bis 131 °F): 1136 mA
- 55 bis 60 °C (131 bis 140 °F): 740 mA

### Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments für das Elektronikmodul TM5SPS2 aufgeführt:

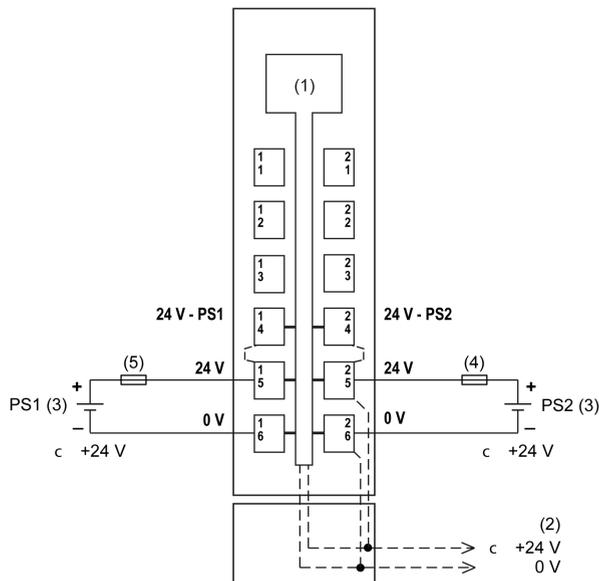
Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Maximal bereitgestellter Strom	10.000 mA
Verpolungsschutz	Nein
Kurzschlusschutz	Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V
Potenzialtrennung zwischen Leistungssegment und TM5-Leistungs- und -Datenbus	Siehe Hinweis <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbuss versorgten Elektronik und dem Teil, der durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Modul in der Busbasis installiert, und zwischen TM5-Leistungsbuss und 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die beiden Stromkreise referenzieren die gleiche Funktionserde (FE) über spezifisch entwickelte Komponenten zur Minderung der Auswirkungen elektromagnetischer Interferenzen. 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.

## TM5SPS2 - Verdrahtungsplan

### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPS2:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert
- 3 PS1/PS2: Externe isolierte 24- VDC-Spannungsversorgungen
- 4 Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V
- 5 Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## **GEFAHR**

### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR**

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**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.**

---

# Abschnitt B.4

## TM5SPS2F PDM-Elektronikmodul 24 VDC, E/A, Sicherung 6,3 A und Leistungsbus

---

### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPS2F - Beschreibung	246
TM5SPS2F - Kenndaten	248
TM5SPS2F - Verdrahtungsplan	251

## TM5SPS2F - Beschreibung

### Hauptmerkmale

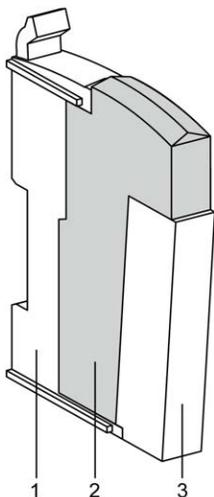
Das TM5SPS2F Stromverteilermodul versorgt den TM5-Leistungsbus sowie das 24-VDC-E/A-Leistungssegment über eine integrierte, auswechselbare Sicherung.

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS2F aufgeführt:

Hauptmerkmale	
Max. Stromzufuhr für das 24-VDC-E/A-Leistungssegment	6300 mA
Stromzufuhr für den TM5-Leistungsbus	1136 mA

### Bestellinformationen

Die folgende Tabelle enthält die Bestellnummern der Komponenten zur Erstellung einer Slice mit dem TM5SPS2F-Elektronikmodul.

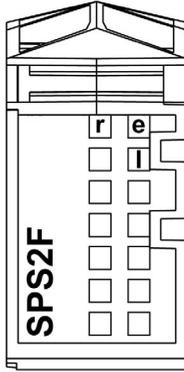


Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM01R	Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment, potentialgetrennt	Grau
	TM5ACBM05R	Busbasis, 24-VDC-E/A-Leistungssegment mit Adresseneinstellung, potentialgetrennt	Grau
2	TM5SPS2F	Elektronikmodul	Grau
3	TM5ACTBM12PS	12-polige Klemmenleiste	Grau

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPS2F:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SPS2F beschrieben:

LED	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Spannungsversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder Modul nicht angeschlossen
		Zweimaliges Blinken	Zeigt einen der folgenden Zustände an: <ul style="list-style-type: none"> <li>● TM5-Leistungsbuss überlastet</li> <li>● Versorgung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> <li>● Eingangsspannung für den TM5-Leistungsbuss über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> </ul>
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün		Ungültige Firmware
l	Rot	Aus	TM5-Leistungsbuss im zulässigen Bereich
		Ein	TM5-Leistungsbuss überlastet

## TM5SPS2F - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS2F vorgestellt.

Siehe auch Umgebungskenndaten (*siehe Seite 64*).

## 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPS2F:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungsegments	35 mA
Verlustleistung	2,13 W max.
Gewicht	30 g (1.1 oz)
ID-Code	8215 dez.

### Merkmale des TM5-Leistungsbusses

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des TM5-Leistungsbusses für das Elektronikmodul TM5SPS2F aufgeführt:

Merkmale des TM5-Leistungsbusses	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Nominaler Eingangsstrom	Max. 0,7 A bei 24 VDC
Verpolungsschutz	Ja
Sicherung	Integriert, kein Austausch möglich
Erzeugter Strom	1136 mA
Parallelbetrieb	Ja <sup>2</sup>
Potenzialtrennung	Siehe Hinweis <sup>1</sup>
<p><b>1</b> Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Diese Bauteile weisen eine Nennspannung von 30 oder 60 V auf.</p> <p><b>2</b> Im Parallelbetrieb können nur 75 % der Nennleistung gewährleistet werden. Stellen Sie sicher, dass alle Spannungsversorgungen für den Parallelbetrieb gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden.</p>	

### Temperaturbasierte Leistungsminderung

Die Elektronikmodule unterliegen temperaturspezifischen Einschränkungen hinsichtlich der Stromzufuhr für den TM5-Leistungsbus:

- 0 bis 55 °C (32 bis 131 °F): 1136 mA
- 55 bis 60 °C (131 bis 140 °F): 740 mA

**Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments**

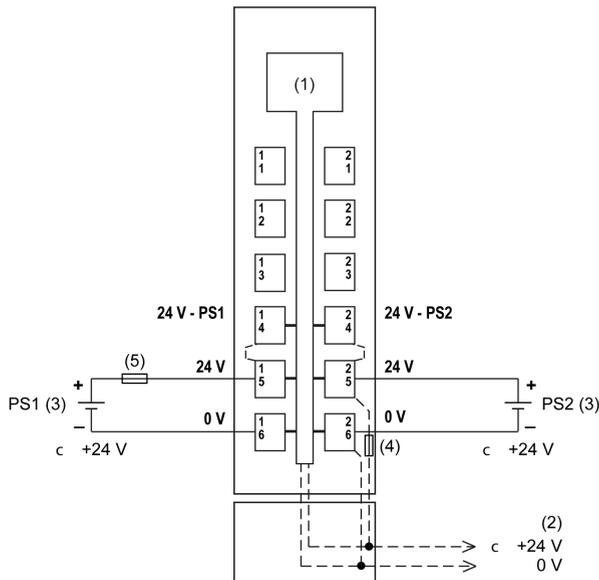
In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments für das Elektronikmodul TM5SPS1 aufgeführt:

<b>Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments</b>	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Maximal bereitgestellter Strom	6300 mA
Verpolungsschutz	Nein
Kurzschlusschutz	Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar
Potenzialtrennung zwischen Leistungssegment und TM5-Leistungs- und -Datenbus	Siehe Hinweis <sup>1</sup>
<sup>1</sup> Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und dem Teil, der durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Modul in der Busbasis installiert, und zwischen TM5-Leistungsbus und 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die beiden Stromkreise referenzieren die gleiche Funktionserde (FE) über spezifisch entwickelte Komponenten zur Minderung der Auswirkungen elektromagnetischer Interferenzen. 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.	

## TM5SPS2F - Verdrahtungsplan

### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPS2F:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasis integriert
- 3 PS2: Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung
- 4 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar
- 5 Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## **! GEFAHR**

### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR**

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**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.**

---

# Anhang C

## TM5-Interface Power Distribution Module (IPDM)

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPS3 - Beschreibung	254
TM5SPS3 - Kenndaten	256
TM5SPS3 - Verdrahtungsplan	259

## TM5SPS3 - Beschreibung

### Hauptmerkmale

Das TM5SPS3-Interface Power Distribution Module (IPDM) besteht aus zwei dedizierten elektrischen Stromkreisen:

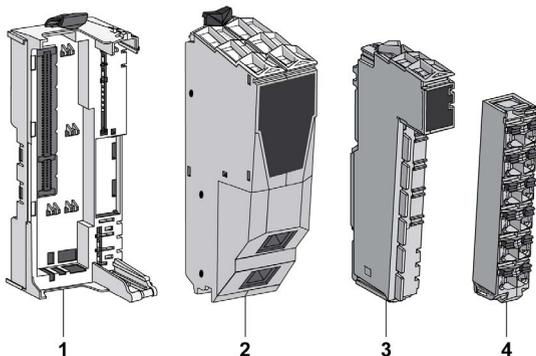
- 24-VDC-Hauptspannungsversorgung, die die Elektronik des Sercos III Bus Interface-Moduls versorgt und unabhängige Energie für den TM5-Leistungsbuss erzeugt, der die Erweiterungsmodule versorgt.
- 24-VDC-E/A-Leistungssegment, das Folgendes versorgt:
  - die Erweiterungsmodule
  - mit den Erweiterungsmodulen verbundene Sensoren und Stellglieder
  - mit den gemeinsamen Verteilermodule (CDM, Common Distribution Modules) verbundene externe Geräte

Die nachstehende Tabelle enthält die wichtigsten Kenndaten des TM5SPS3s Interface Power Distribution Module (IPDM):

Hauptmerkmale	
Im 24-VDC-E/A-Leistungssegment maximal bereitgestellter Strom	10.000 mA
Vom TM5-Leistungsbuss erzeugt	750 mA

### Bestellinformationen

Die folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Bestellreferenzen der Komponenten zur Erstellung einer TM5-Sercos III Bus Interface mit dem TM5SPS3 IPDM:



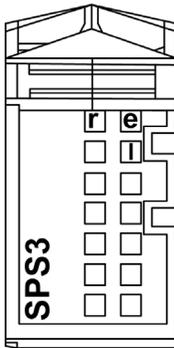
Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBN1	Busbasis für Sercos III-Busschnittstellen-Modul und Schnittstellen-Stromverteilermodul (IPDM) ( <i>siehe Seite 45</i> )	Weiß
2	TM5NS31	Sercos III-Busschnittstellen-Modul ( <i>siehe Seite 46</i> )	Weiß

Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
3	TM5SPS3	Interface Power Distribution Module (IPDM) <i>(siehe Seite 46)</i>	Grau
4	TM5ACTB12PS	Klemmenleiste für PDM, IPDM und elektronisches Empfängermodul <i>(siehe Seite 47)</i>	Grau

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter *TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.

### Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs am TM5SPS3 IPDM beschrieben:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Spannungsversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	TM5-Erweiterungsbuss im Anlaufzustand
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder Modul nicht angeschlossen
		Zweimaliges Blinken	Zeigt einen der folgenden Zustände an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> <li>• Versorgung des TM5-Leistungsbusses über externe Spannungsversorgung(en) zu niedrig</li> </ul>
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün		Ungültige Firmware
l	Rot	Aus	Die Spannungsversorgung des TM5-Interface Power Distribution Module (IPDM) liegt im zulässigen Bereich.
		Ein	Die Spannungsversorgung des TM5-Interface Power Distribution Module (IPDM) ist unzureichend.

## TM5SPS3 - Kenndaten

### Allgemeine Merkmale

#### GEFAHR

##### BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der Spannungsversorgung 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.**

Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des Interface Power Distribution Module (IPDM)s TM5SPS3:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungselements	25 mA
Verlustleistung	1,82 W max.
Gewicht	30 g (1.1 oz)
ID-Code	8076 dez.

Siehe auch Umgebungskennndaten (*siehe Seite 64*).

### Merkmale des TM5-Leistungsbusses

Die nachstehende Tabelle enthält die Kenndaten des TM5-Leistungsbusses für das Interface Power Distribution Module (IPDM) TM5SPS3:

Merkmale des TM5-Leistungsbusses	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Nominaler Eingangsstrom	0,7 A bei 24 VDC
Verpolungsschutz	Ja
Sicherung	Integriert, kein Austausch möglich
Erzeugter Strom	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auf TM5-Leistungsbus: 750 mA</li> <li>● Zur Versorgung des Feldbusschnittstellen-Moduls: 300 mA</li> </ul>
Potenzialtrennung	Siehe Hinweis <sup>1</sup>
Parallelbetrieb	Ja <sup>2</sup>
<p><sup>1</sup> Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit 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.</p> <p><sup>2</sup> Im Parallelbetrieb können nur 75 % der Nennleistung gewährleistet werden. Stellen Sie sicher, dass alle Spannungsversorgungen für den Parallelbetrieb gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden.</p>	

### Temperaturbasierte Leistungsminderung

Abhängig vom Stromverbrauch auf dem TM5-Leistungsbus unterliegt das Interface Power Distribution Module (IPDM) TM5SPS3 Temperaturbeschränkungen:

- Bis zu 500 mA: 0 bis 60 °C (32 bis 140 °F)
- Über 500 mA: 0 bis 55 °C (32 bis 131 °F)

### Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments

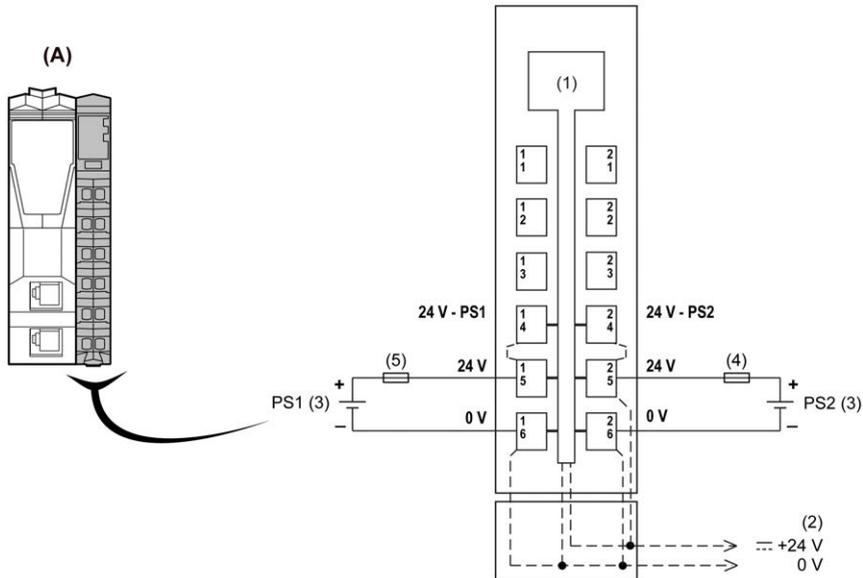
In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten des 24-VDC-E/A-Leistungssegments für das Interface Power Distribution Module (IPDM) TM5SPS3 aufgeführt:

Merkmale des 24-VDC-E/A-Leistungssegments	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Maximal bereitgestellter Strom	10 A
Verpolungsschutz	Nein
Kurzschlusschutz	Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V
Isolierung zwischen Leistungssegment und TM5-Bussen	Siehe Hinweis <sup>1</sup>
<p><sup>1</sup> Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit 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.</p>	

## TM5SPS3 - Verdrahtungsplan

### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für Interface Power Distribution Module (IPDM) TM5SPS3:



- A** Schnittstellen-Stromverteilermodul (IPDM)
- 1** Interne Elektronik
  - 2** 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Busbasen integriert
  - 3** PS1/PS2: Externe isolierte 24-VDC-Spannungsversorgung
  - 4** Externe Sicherung Typ T, träge, max. 10 A, 250 V
  - 5** Externe Sicherung Typ T, träge, 1 A, 250 V

**HINWEIS:** Verbinden Sie die 0-VDC-Stromkreise miteinander sowie mit der Funktionserde (FE) des Systems, um den EMV-Anforderungen zu genügen.

## **GEFAHR**

### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EXPLOSIONS-, ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR**

- Schließen Sie die Module nicht direkt an die Netzspannung an.
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung der Module nur isolierende PELV-Systeme (Sicherheitskleinspannungen) nach IEC 61140.
- Verbinden Sie den 0-VDC-Anschluss der externen Spannungsversorgungen mit der Funktionserde (FE/Masse).

**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.**

---

# Anhang D

## Gemeinsame TM5-Verteilermodule (CDM)

---

### Überblick

In diesem Kapitel werden die gemeinsamen Verteilermodule (CDM) für TM5 beschrieben, die Sie für die Einrichtung Ihres TM5-Systems verwenden können.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
D.1	TM5SPDG12F Elektronikmodul 12 x 0 VDC	262
D.2	TM5SPDD12F Elektronikmodul 12 x 24 VDC	269
D.3	TM5SPDG5D4F Elektronikmodul 5 x 0 VDC und 5 x 24 VDC	276
D.4	TM5SPDG6D6F Elektronikmodul 6 x 0 VDC und 6 x 24 VDC	283

# Abschnitt D.1

## TM5SPDG12F Elektronikmodul 12 x 0 VDC

---

### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPDG12F - Beschreibung	263
TM5SPDG12F - Kenndaten	265
Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDG12F	267

## TM5SPDG12F - Beschreibung

### Hauptmerkmale

Das TM5SPDG12FCDM stellt 12 x 0-VDC-Klemmenverbindungen vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment zur Verfügung; dies bietet zusätzliche Verdrahtungsmöglichkeiten für Sensoren und Aktoren.

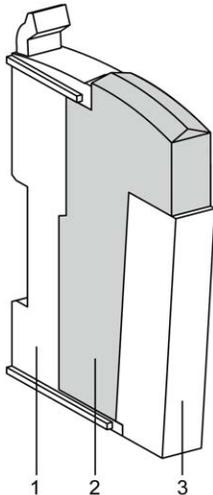
Das Modul ist mit einer auswechselbaren Sicherung zwischen dem 0-VDC-Potential an der Klemmenleiste und der 0-VDC-Spannung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments ausgestattet. Der jeweilige Zustand der Sicherung kann den Status-LEDs sowie der Registerkarte für die E/A-Zuordnung (*siehe Modicon TM5, Konfiguration der Erweiterungsmodule, Programmierhandbuch*) in der EcoStruxure Machine Expert-Software entnommen werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG12F aufgeführt:

Hauptmerkmale		
Versorgungsquelle	24-VDC-E/A-Leistungssegment	
Typ der gemeinsamen Anschlüsse	0 VDC	24 VDC
Anzahl der gemeinsamen Anschlüsse	12	0

### Bestellinformationen

Die folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Bestellreferenzen der Komponenten zur Erstellung einer Slice mit dem TM5SPDG12F:

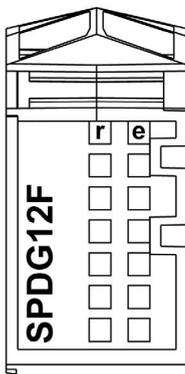


Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM11	Busbasis (Grundträger)	Weiß
	oder TM5ACBM15	Bus-Grundträger mit Adresseinstellung	Weiß
2	TM5SPDG12F	Elektronikmodul	Weiß
3	TM5ACTB12	12-polige Klemmenleiste	Weiß

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPDG12F:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SG12F beschrieben:

LEDs	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Modulversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Reset-Zustand
		Einmaliges Blinken	Sicherung durchgebrannt oder nicht vorhanden
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün		Ungültige Firmware

## TM5SPDG12F - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG12F vorgestellt.

Siehe auch **Umgebungskenndaten** (*siehe Seite 64*).

### **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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale**

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG12F:

<b>Allgemeine Kenndaten</b>	
Versorgungsnennspannung Versorgungsquelle	0 VDC Angeschlossen an die 0 VDC des 24-VDC-E/A- Leistungssegments
Statusanzeigen	Betriebszustand, Modulstatus
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A- Leistungssegments	6300 mA max.
TM5 5-VDC-Leistungsbuss - Stromaufnahme	24 mA
Verlustleistung	1,12 W max.
Gewicht	25 g (0.9 oz)
ID-Code	9853 dez.

**Gemeinsame Merkmale**

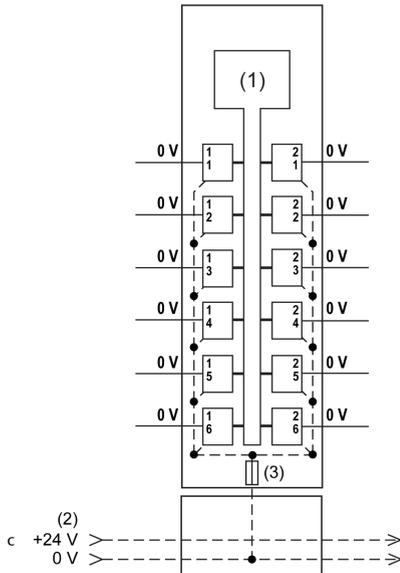
Die folgende Tabelle enthält die gemeinsamen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG12F:

<b>Gemeinsame Merkmale</b>	
Ausgangsnennspannung	0 VCD vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment
Schutz	Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

## Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDG12F

### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPDG12F:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
- 3 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

**HINWEIS:** E/A-Elektronikmodule und die damit verbundenen Feldgeräte müssen ausnahmslos im gleichen 24-VDC-E/A-Leistungssegment angesiedelt sein. Anderenfalls funktionieren die Status-LEDs ggf. nicht ordnungsgemäß. Darüber hinaus kann dies auch schwerwiegendere Folgen haben, wie z. B. eine Explosion und/oder einen Brand.

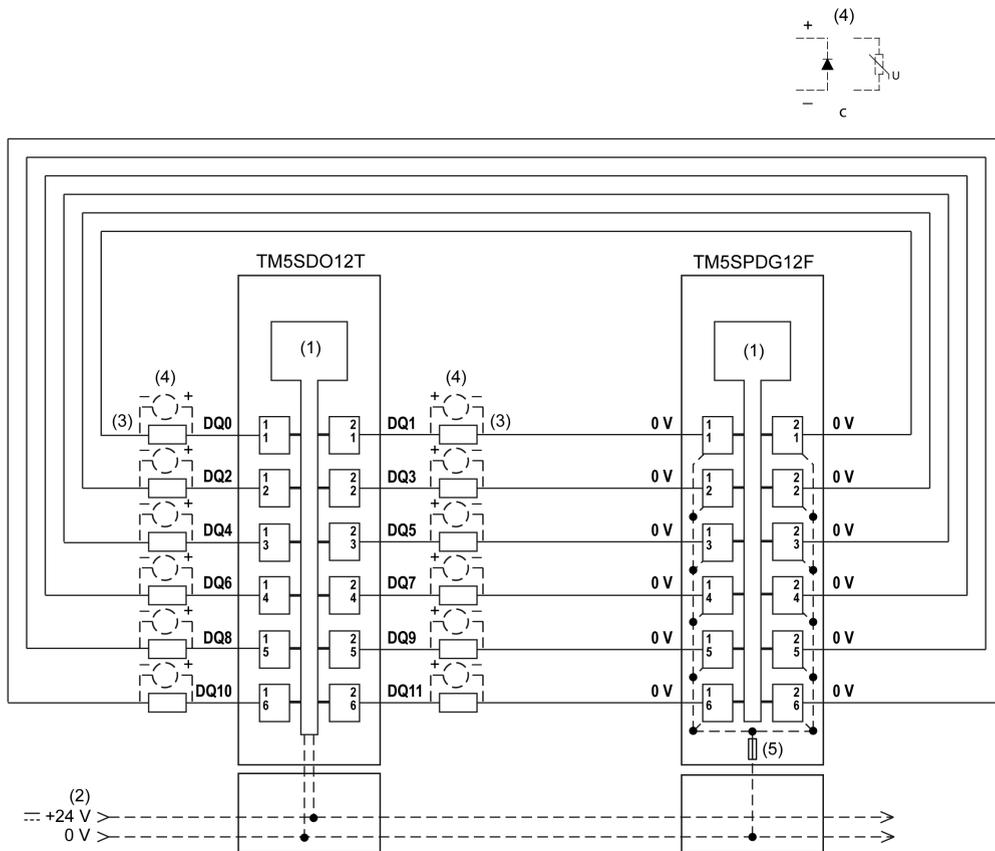
## WARNUNG

### EXPLOSIONS- ODER BRANDGEFAHR

Verbinden Sie die Rückleitungen der Geräte mit derselben Spannungsquelle wie das 24-VDC-E/A-Leistungssegment, das das Modul versorgt.

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

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPDG12F mit einem TM5SDO12T:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
- 3 1-Draht-Last
- 4 Schutz vor induktiver Last
- 5 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

## ⚠️ 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.**

---

## Abschnitt D.2

### TM5SPDD12F Elektronikmodul 12 x 24 VDC

---

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPDD12F - Beschreibung	270
TM5SPDD12F - Kenndaten	272
Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDD12F	274

## TM5SPDD12F - Beschreibung

### Hauptmerkmale

Das TM5SPDD12F CDM stellt 12 x 24-VDC-Klemmenverbindungen vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment zur Verfügung; dies bietet zusätzliche Verdrahtungsmöglichkeiten für Sensoren und Aktoren.

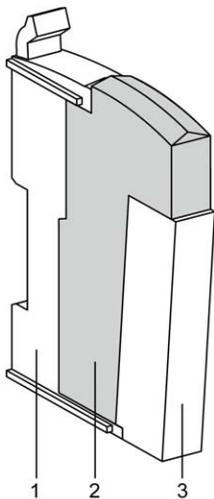
Das Modul ist mit einer auswechselbaren Sicherung zwischen dem 24-VDC-Potential an der Klemmenleiste und der 24-VDC-Spannung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments ausgestattet. Der jeweilige Zustand der Sicherung kann den Status-LEDs sowie der Registerkarte für die E/A-Zuordnung (*siehe Modicon TM5, Konfiguration der Erweiterungsmodule, Programmierhandbuch*) in der EcoStruxure Machine Expert-Software entnommen werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDD12F aufgeführt:

Hauptmerkmale		
Versorgungsquelle	24-VDC-E/A-Leistungssegment	
Typ der gemeinsamen Anschlüsse	0 VDC	24 VDC
Anzahl der gemeinsamen Anschlüsse	0	12

### Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt eine Halbleiterscheibe mit dem TM5SPDD12F:

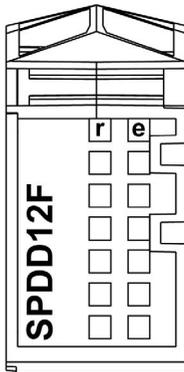


Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM11	Busbasis (Grundträger)	Weiß
	TM5ACBM15	Bus-Grundträger mit Adresseinstellung	Weiß
2	TM5SPDD12F	Elektronikmodul	Weiß
3	TM5ACTB12	12-polige Klemmenleiste	Weiß

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPDD12F:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SPDD12F beschrieben:

LEDs	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Modulversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Reset-Zustand
		Einmaliges Blinken	Sicherung durchgebrannt oder nicht vorhanden
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün		Ungültige Firmware

## TM5SPDD12F - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Moduls TM5SPDD12F vorgestellt.

Siehe auch **Umgebungskenndaten** (*siehe Seite 64*).

### 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDD12F:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung Versorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen an die 24 VDC des 24-VDC-E/A- Leistungssegments
Statusanzeigen	Betriebszustand, Modulstatus
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungssegments	6300 mA max.
TM5 5-VDC-Leistungsbus - Stromaufnahme	24 mA
Verlustleistung	1,12 W max.
Gewicht	25 g (0.9 oz)
ID-Code	9854 dez.

### Gemeinsame Merkmale

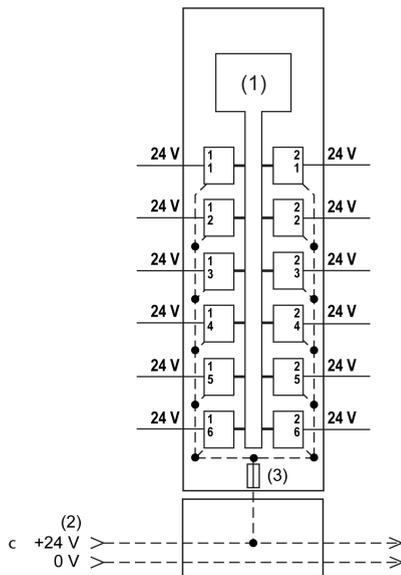
Die folgende Tabelle enthält die gemeinsamen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDD12F:

Gemeinsame Merkmale	
Ausgangsnennspannung	24 VCD vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment
Schutz	Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

## Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDD12F

### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPDD12F:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
- 3 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

**HINWEIS:** E/A-Elektronikmodule und die damit verbundenen Feldgeräte müssen ausnahmslos im gleichen 24-VDC-E/A-Leistungssegment angesiedelt sein. Anderenfalls funktionieren die Status-LEDs ggf. nicht ordnungsgemäß. Darüber hinaus kann dies auch schwerwiegendere Folgen haben, wie z. B. eine Explosion und/oder einen Brand.

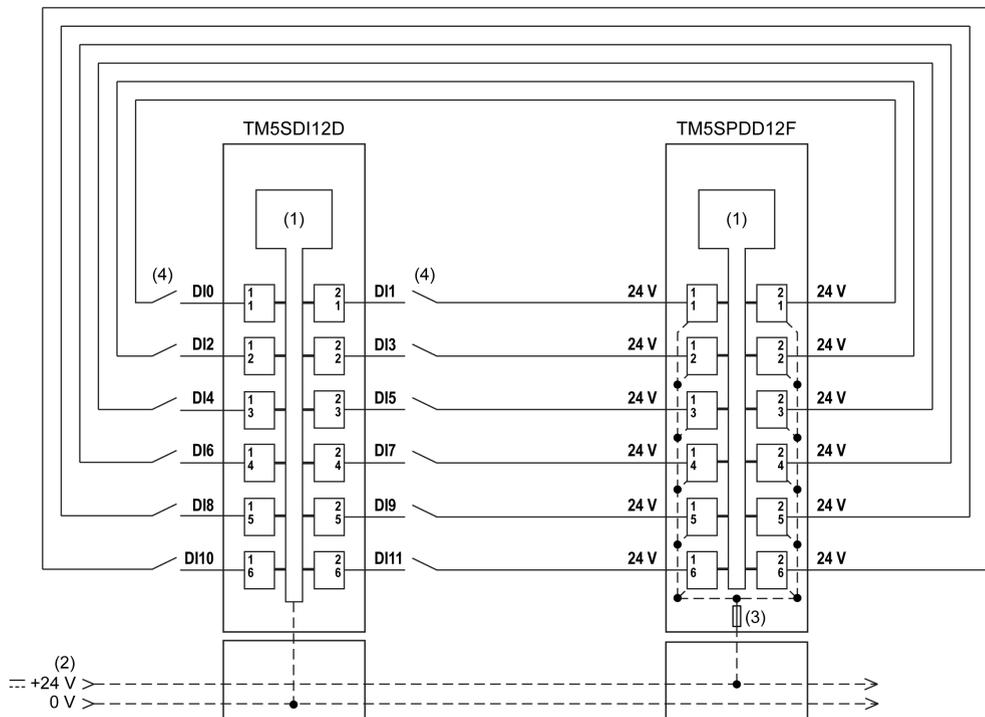
## **⚠️ WARNUNG**

### **EXPLOSIONS- ODER BRANDGEFAHR**

Verbinden Sie die Rückleitungen der Geräte mit derselben Spannungsquelle wie das 24-VDC-E/A-Leistungssegment, das das Modul versorgt.

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

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPDD12F mit einem TM5SDI12D:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
- 3 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar
- 4 1-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.**

## Abschnitt D.3

### TM5SPDG5D4F Elektronikmodul 5 x 0 VDC und 5 x 24 VDC

---

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPDG5D4F - Beschreibung	277
TM5SPDG5D4F - Kenndaten	279
TM5SPDG5D4F - Verdrahtungsplan	281

## TM5SPDG5D4F - Beschreibung

### Hauptmerkmale

Das TM5SPDG5D4F CDM stellt 5 x 0-VDC- und 5 x 24-VDC-Klemmenverbindungen von einer externen 24-VDC-Spannungsversorgung zur Verfügung. Eine Verbindung zum 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist nicht vorhanden.

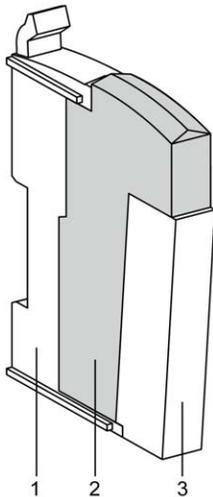
Das Modul ist mit einer austauschbaren Sicherung ausgestattet, die sich zwischen dem 24-VDC-Potenzial auf der Klemmenleiste und der externen 24-VDC-Spannungsversorgung befindet. Der jeweilige Zustand der Sicherung kann den Status-LEDs sowie der Registerkarte für die E/A-Zuordnung (*siehe Modicon TM5, Konfiguration der Erweiterungsmodule, Programmierhandbuch*) in der EcoStruxure Machine Expert-Software entnommen werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG5D4F aufgeführt:

Hauptmerkmale		
Versorgungsquelle	Externe 24-VDC-Spannungsversorgung	
Typ der gemeinsamen Anschlüsse	0 VDC	24 VDC
Anzahl der gemeinsamen Anschlüsse	5	5

### Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt eine Halbleiterscheibe mit dem Elektronikmodul TM5SPDG5D4F:

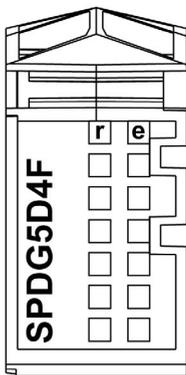


Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM11	Busbasis (Grundträger)	Weiß
	oder TM5ACBM15	Bus-Grundträger mit Adresseinstellung	Weiß
2	TM5SPDG5D4F	Elektronikmodul	Weiß
3	TM5ACTB12	12-polige Klemmenleiste	Weiß

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPDG5D4F:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SPDG5D4F beschrieben:

LEDs	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Modulversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Reset-Zustand
		Einmaliges Blinken	Sicherung durchgebrannt oder nicht vorhanden
		Zweifaches Blinken	Speisespannung zu niedrig
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün	Ungültige Firmware	

## TM5SPDG5D4F - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Moduls TM5SPDG5D4F vorgestellt.

Siehe auch **Umgebungskenndaten** (*siehe Seite 64*).

### 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG5D4F:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung Versorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen an eine externe 24-VDC- Versorgungsquelle
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4...28,8 VDC
Status-Anzeigen	Betriebszustand, Modulstatus
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungsegments	Nicht angeschlossen
TM5 5-VDC-Leistungsbus - Stromaufnahme	24 mA
Verlustleistung	1,27 W max.
Gewicht	25 g (0.9 oz)
ID-Code	9856 dez.

### Gemeinsame Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die gemeinsamen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG5D4F:

Gemeinsame Merkmale	
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	20,4...28,8 VDC
Ausgangsnennspannung	0 VDC und 24 VDC von der externen 24-VDC-Versorgungsquelle
Schutz	Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar



 **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.**

---

## Abschnitt D.4

### TM5SPDG6D6F Elektronikmodul 6 x 0 VDC und 6 x 24 VDC

---

#### Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SPDG6D6F - Beschreibung	284
TM5SPDG6D6F - Kenndaten	286
Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDG6D6F	287

## TM5SPDG6D6F - Beschreibung

### Hauptmerkmale

Das TM5SPDG6D6F CDM stellt 6 x 0-VDC- und 6 x 24-VDC-Klemmenverbindungen vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment zur Verfügung.

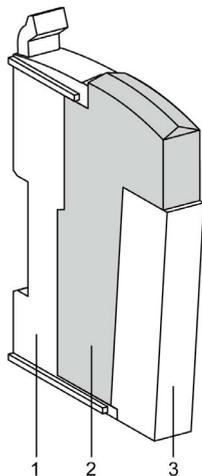
Das Modul ist mit einer auswechselbaren Sicherung zwischen dem 24-VDC-Potential an der Klemmenleiste und der 24-VDC-Spannung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments ausgestattet. Der jeweilige Zustand der Sicherung kann den Status-LEDs sowie der Registerkarte für die E/A-Zuordnung (*siehe Modicon TM5, Konfiguration der Erweiterungsmodule, Programmierhandbuch*) in der EcoStruxure Machine Expert-Software entnommen werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG6D6F aufgeführt:

Hauptmerkmale		
Versorgungsquelle	24-VDC-E/A-Leistungssegment	
Typ der gemeinsamen Anschlüsse	0 VDC	24 VDC
Anzahl der gemeinsamen Anschlüsse	6	6

### Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt eine Halbleiterscheibe mit dem Elektronikmodul TM5SPDG6D6F:

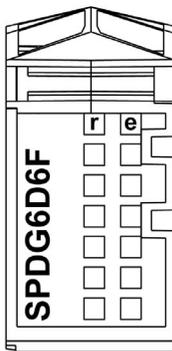


Nummer	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM11	Busbasis (Grundträger)	Weiß
	oder TM5ACBM15	Bus-Grundträger mit Adresseinstellung	Weiß
2	TM5SPDG6D6F	Elektronikmodul	Weiß
3	TM5ACTB12	12-polige Klemmenleiste	Weiß

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie unter TM5-Busbasen und -Klemmenleisten (siehe *PacDrive Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch*).

### Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SPDG6D6F:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs des Moduls TM5SPDG6D6F beschrieben:

LEDs	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Modulversorgung nicht angeschlossen
		Einmaliges Blinken	Reset-Zustand
		Blinkend	Anlaufstatus
		Ein	RUN-Zustand
e-	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Reset-Zustand
		Einmaliges Blinken	Sicherung durchgebrannt oder nicht vorhanden
		Zweimaliges Blinken	Speisespannung zu niedrig
		Dreimaliges Blinken	24-VDC-E/A-Leistungssegment OK, Sicherung durchgebrannt und Speisespannung zu niedrig
e+r	Leuchten Rot / Einmaliges Blinken Grün	Ungültige Firmware	

## TM5SPDG6D6F - Kenndaten

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die Merkmale des Moduls TM5SPDG6D6F vorgestellt.

Siehe auch **Umgebungskenndaten** (*siehe Seite 64*).

## 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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 Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG6D6F:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung Versorgungsquelle	0 VDC und 24 VDC Angeschlossen an das 24-VDC-E/A-Leistungssegment.
Statusanzeigen	Betriebszustand, Modulstatus
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Leistungssegments	6300 mA max.
TM5 5-VDC-Leistungsbuss - Stromaufnahme	24 mA
Verlustleistung	1,27 W max.
Gewicht	25 g (0.9 oz)

Allgemeine Kenndaten	
ID-Code	9855 dez.

### Gemeinsame Merkmale

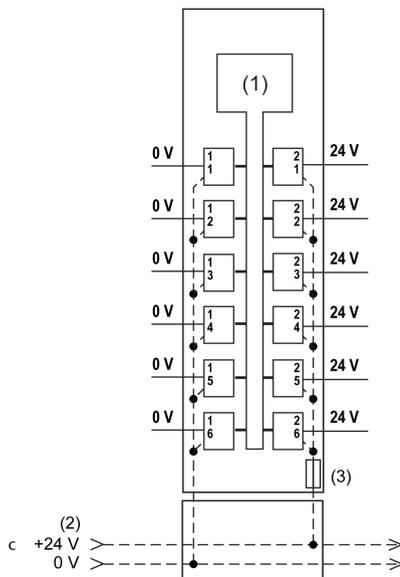
Die folgende Tabelle enthält die gemeinsamen Merkmale des Elektronikmoduls TM5SPDG6D6F:

Gemeinsame Merkmale	
Ausgangsnennspannung	0 VDC und 24 VDC vom 24-VDC-E/A-Leistungssegment
Schutz	Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

### Verdrahtungsplan für das Modul TM5SPDG6D6F

#### Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPDG6D6F:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
- 3 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

**HINWEIS:** E/A-Elektronikmodule und die damit verbundenen Feldgeräte müssen ausnahmslos im gleichen 24-VDC-E/A-Leistungssegment angesiedelt sein. Anderenfalls funktionieren die Status-LEDs ggf. nicht ordnungsgemäß. Darüber hinaus kann dies auch schwerwiegendere Folgen haben, wie z. B. eine Explosion und/oder einen Brand.

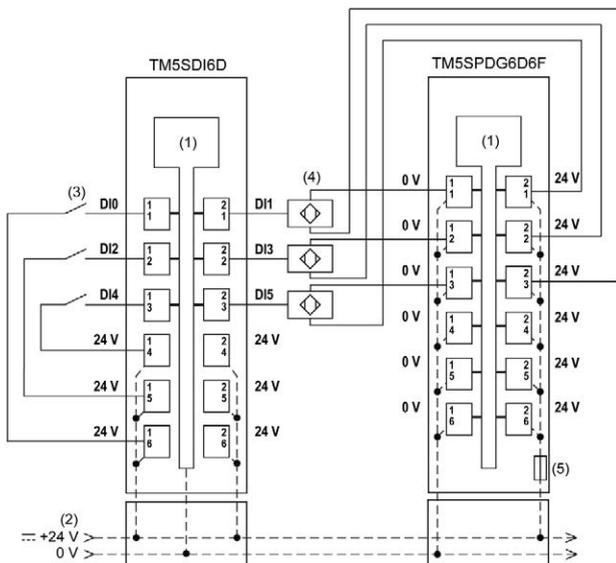
## ⚠️ WARNUNG

### EXPLOSIONS- ODER BRANDGEFAHR

Verbinden Sie die Rückleitungen der Geräte mit derselben Spannungsquelle wie das 24-VDC-E/A-Leistungssegment, das das Modul versorgt.

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

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SPDG6D6F mit einem TM5SDI6D:



- 1 Interne Elektronik
- 2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
- 3 2-Draht-Sensor
- 4 3-Draht-Sensor
- 5 Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

## ⚠️ 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.**

---

# Anhang E

## TM5-Zubehörmodule

---

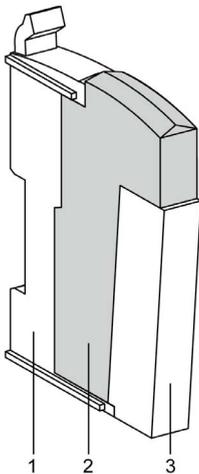
### Dummy-Modul TM5SD000

#### Allgemeine Informationen

Das Dummy-Modul TM5SD000 ist ein nicht funktionales Modul. Es wird in Übereinstimmung mit der TM5-Zuordnungstabelle (*siehe Seite 214*) als Platzhalter für eine spätere Systemerweiterung eingesetzt.

#### Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt eine Halbleiterscheibe mit dem Dummy-Modul TM5SD000:

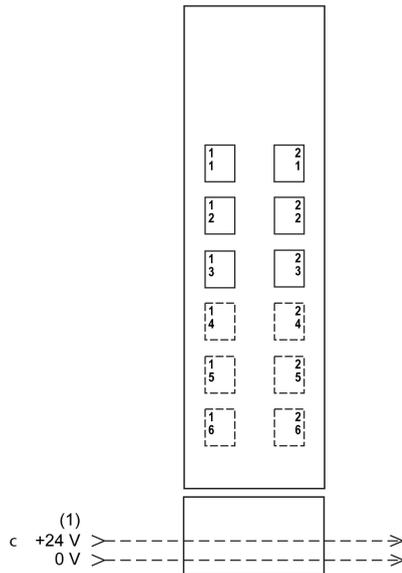


Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM11	Buseinheit	Weiß
	oder TM5ACBM15	Buseinheit mit Adresseneinstellung	Weiß
2	TM5DSD000	Dummy-Modul	Weiß
3	TM5ACTB06	6-polige Klemmenleiste	Weiß
	oder TM5ACTB12	12-polige Klemmenleiste	Weiß

### Allgemeine Merkmale

Die Merkmale des Dummy-Moduls sind TM5SD000 werden in den Umgebungskennndaten (siehe Seite 64) beschrieben.

### Verdrahtungsplan



- 1 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert

---

# Anhang F

## TM5-Sicherheitssystem-Busbasen, -Klemmenleisten und - Speichersticks

---

### Überblick

In diesem Kapitel werden die Busbasen, Klemmenleisten und Speichersticks beschrieben, die Sie für die Einrichtung Ihres TM5-Sicherheitssystems verwenden können.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

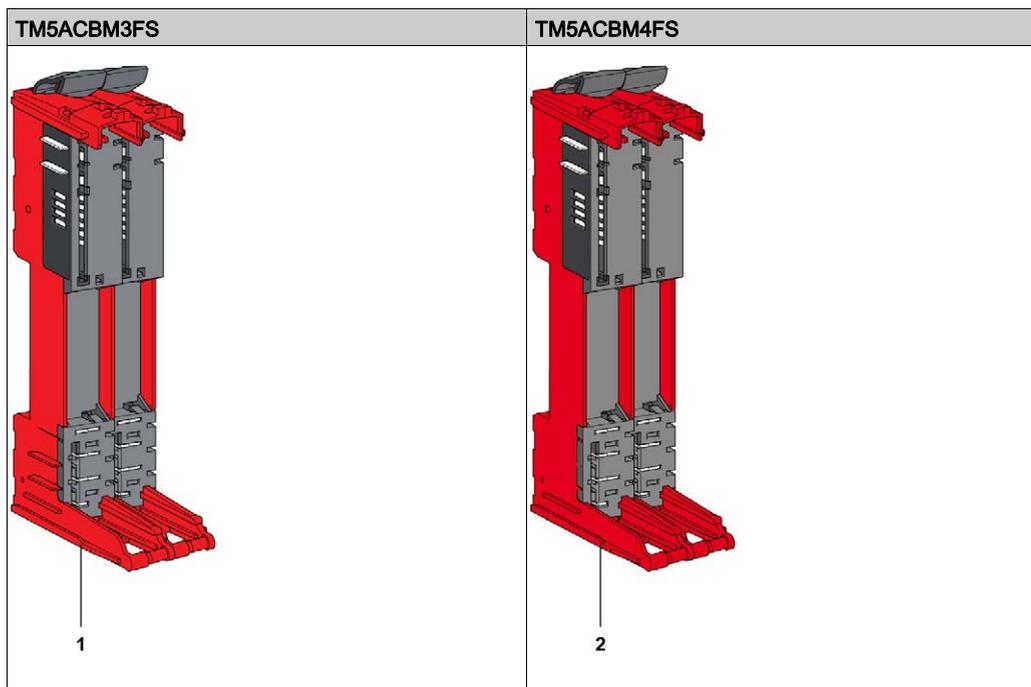
Thema	Seite
TM5-Sicherheitssystem-Busbasis	292
TM5-Sicherheitssystem-Klemmenleiste	294
Speicherstick für den Safety Logic Controller	298

## TM5-Sicherheitssystem-Busbasis

### Übersicht

Die rote Busbasis TM5ACBM3FS ist für 24-VDC-Elektronik-Sicherheitsmodule konzipiert.

Die folgende Abbildung zeigt die TM5-Sicherheitssystem-Busbasen:



Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM3FS	24-VDC-Busbasis für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert, 24-VDC-E/A-Leistungssegment-Durchführung	Rot
2	TM5ACBM4FS	24-VDC-Busbasis für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert, 24-VDC-E/A-Leistungssegment links isoliert	Rot

Eine Scheibe muss aus einer einzigen Farbe bestehen. So darf ein grauer Busgrundträger beispielsweise nur mit einem grauen Elektronikmodul und einer grauen Klemmenleiste montiert werden. Die Farbe ist jedoch kein ausreichender Hinweis auf die Kompatibilität; vergewissern Sie sich immer, dass die Funktionen der Scheibenkomponenten zusammenpassen.

## **GEFAHR**

### **ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Prüfen Sie vor der Installation stets die Kompatibilität der Scheibenkomponenten und Module anhand der Zuordnungstabelle in diesem Handbuch.
- 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.**

### **Allgemeine Merkmale**

In diesem Abschnitt werden die Kenndaten der TM5-System-Busbasen erläutert. Siehe auch Umgebungskenndaten (*siehe Seite 64*).

## **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.**

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten für TM5-System-Busbasen:

<b>Allgemeine Merkmale</b>	
Stromaufnahme des TM5-Leistungsbusses	26 mA
Verlustleistung	0,13 W max.

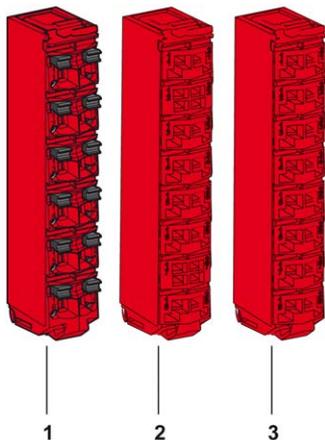
## TM5-Sicherheitssystem-Klemmenleiste

### Überblick

Klemmenleisten weisen folgende Hauptmerkmale auf:

- Verdrahtung (*siehe Seite 94*) ohne Werkzeuge dank der Federspanndrucktechnologie
- Einfache Kabelfreigabe über Drucktaste
- Möglichkeit der Beschriftung (*siehe Seite 151*) aller Klemmen
- Textbeschriftung (*siehe Seite 158*) ebenfalls möglich
- Testzugang (*siehe Seite 160*) für Standardsonden

Die folgende Abbildung zeigt die TM5-Sicherheitssystem-Klemmenleisten:



Nummer	Referenz	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACTB52FS	12-polige 24-VDC-Klemmenleiste (230 VAC) für Sicherheitsmodule und Safety Logic Controller, sicherheitscodiert	Rot
2	TM5ACTB5EFS	16-polige 24-VDC-Klemmenleiste für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert, 2x PT1000 für Temperaturkompensation in Klemme integriert	Rot
3	TM5ACTB5FFS	16-polige 24-VDC-Busbasis für Sicherheitsmodule, sicherheitscodiert	Rot

Eine Scheibe muss aus einer einzigen Farbe bestehen. So darf ein grauer Busgrundträger beispielsweise nur mit einem grauen Elektronikmodul und einer grauen Klemmenleiste montiert werden. Die Farbe ist jedoch kein ausreichender Hinweis auf die Kompatibilität; vergewissern Sie sich immer, dass die Funktionen der Scheibenkomponenten zusammenpassen.

## **GEFAHR**

### **ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN AUFGRUND INKOMPATIBLER KOMPONENTEN**

- Verknüpfen Sie keine Komponenten einer Scheibe, die unterschiedliche Farben aufweisen.
- Prüfen Sie vor der Installation stets die Kompatibilität der Scheibenkomponenten und Module anhand der Zuordnungstabelle in diesem Handbuch.
- 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.**

### Allgemeine Kenndaten

## **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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 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.**

## ⚠️ 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.**

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten für die TM5-Sicherheitssystem-Klemmenleiste, siehe auch Umgebungskenndaten (*siehe Seite 64*):

Allgemeine Kenndaten		
Klemmentyp		Federspanndruckklemme
Durchgangswiderstand		≤ 5 mΩ
Höchstspannung <sup>(1)</sup>	TM5ACTB52FS	253 VAC
	TM5ACTB5EFS	50 VDC
	TM5ACTB5FFS	
Strom <sup>(1)</sup>	TM5ACTB52FS	Max. 10 A pro Anschluss
	TM5ACTB5EFS	Max. 2 A pro Anschluss
	TM5ACTB5FFS	
Gewicht	TM5ACTB52FS	20 g (0.7 oz)
	TM5ACTB5EFS	
	TM5ACTB5FFS	
Anschlussquerschnitt	TM5ACTB52FS	
	Leitung mit starrem Leiter	0,08 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 28 bis 14)
	Leitung mit dünnem Leiter	0,25 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 bis 14)
	Mit Leiterendhülse	0,25 mm <sup>2</sup> bis 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 bis 16)
	Mit doppelter Leiterendhülse	2 x 0,25 bis 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> (AWG 2 x 24 bis 2 x 18)
	TM5ACTB5EFS	
	TM5ACTB5FFS	
	Leitung mit starrem Leiter	0,08 mm <sup>2</sup> bis 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 28 bis 16)
	Leitung mit dünnem Leiter	0,25 mm <sup>2</sup> bis 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 bis 16)
	Mit Leiterendhülse	0,25 mm <sup>2</sup> bis 0,75 mm <sup>2</sup> (AWG 24 bis 20)
	Mit doppelter Leiterendhülse	-
Draht		Halten Sie sich an die Verdrahtungsregeln ( <i>siehe Seite 94</i> ).
Hinweis: (1) Die angelegte Spannung und der angelegte Strom sind von den jeweils verbundenen E/A-Elektronikmodulen abhängig.		

 **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.**

**Maximale Einsteck-/Abziehvorgänge**

Die TM5-System-Busbasen sind für bis zu 50 Einsteck-/Abziehvorgänge von Elektronikmodulen konzipiert.

**HINWEIS:** Wenn häufiger als 50 Mal Elektronikmodule in eine Busbasis eingesetzt und wieder abgezogen werden, kann eine Beeinträchtigung der Integrität der Kontakte an den Elektronikmodulen und Busbasen nicht ausgeschlossen werden. Der Umgang mit den Elektronikmodulen sollte deshalb präzise mitverfolgt werden.

## Speicherstick für den Safety Logic Controller

### Beschreibung

Für den Betrieb des Safety Logic Controllers ist ein separat zu beziehender Speicherstick erforderlich.

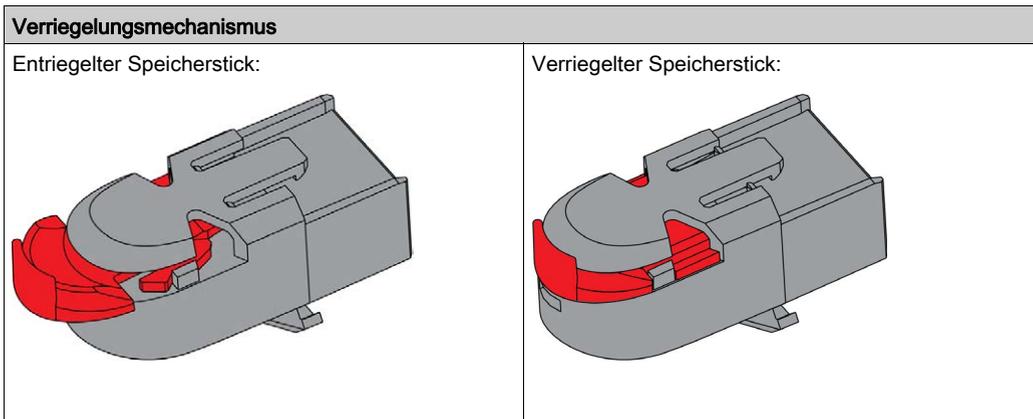
In der folgenden Tabelle wird die Bestellreferenz des Speichersticks angegeben:

Referenz	Beschreibung	Farbe
TM5ACSLCM8FS	Speicherstick für den Safety Logic Controller, 8 MB	Grau und rot

### Funktionen des Speichersticks

Der Speicherstick ist für das Laden des Programms, der Parameter und der Konfiguration in den Safety Logic Controller beim Hochfahren des Systems erforderlich. Darüber hinaus kann der Stick zur Speicherung des Programms, der Parameter und der Systemkonfiguration sowie zur Übertragung der Daten in einen anderen Safety Logic Controller verwendet werden.

Der Speicherstick ist mit einer mechanischen Verriegelung ausgestattet, um eine Entnahme während des Betriebs zu verhindern:



## Entnehmen eines Speichersticks

Bei Entnahme eines Speichersticks erfolgt ein Übergang in den Boot-Status (die LED-Anzeigen **F**, **I** und **L** leuchten auf) und die sicherheitsbezogenen Funktionen werden deaktiviert. Darüber hinaus kann die Entnahme des Speichersticks bei laufendem Betrieb eine Beschädigung der auf dem Stick gespeicherten Daten zur Folge haben.

### **WARNUNG**

#### **UNTERBRECHUNG DER SICHERHEITSFUNKTION UND POTENZIELLER VERLUST DER DATEN AUF DEM SPEICHERSTICK**

- Entfernen Sie den Speicherstick nicht, während sich der Safety Logic Controller im RUN-Modus befindet.
- Aktivieren Sie den Verriegelungsmechanismus, solange der Speicherstick in den Safety Logic Controller eingesteckt ist.

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

Gehen Sie zur Entnahme des Speichersticks vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass der Safety Logic Controller angehalten (STOP-Modus) bzw. die Spannungszufuhr unterbrochen wurde.
2	Lösen Sie den mechanischen Verriegelungsmechanismus.
3	Ziehen Sie den Speicherstick aus dem Safety Logic Controller heraus. <b>HINWEIS:</b> Für den Betrieb des Safety Logic Controller ist ein gültiger Speicherstick erforderlich.



---

# Anhang G

## TM7-Stromverteilerbaustein (PDB)

---

### Überblick

In diesem Kapitel werden die TM7SPS1A-Stromverteilerbausteine (PDB) beschrieben, die Sie für die Einrichtung Ihres TM7-Systems verwenden können.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM7SPS1ABeschreibung des Moduls	302
TM7SPS1A - Merkmale	304
TM7SPS1A - Verdrahtungsplan	305

## TM7SPS1A Beschreibung des Moduls

### Hauptmerkmale

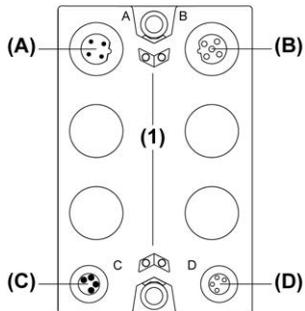
Der TM7SPS1A PDB speist den TM7-Leistungsbus.

In der nachstehenden Tabelle werden die Hauptmerkmale des Bausteins TM7SPS1A aufgeführt:

Hauptmerkmale	
Nennausgangsleistung	15 W
Eingangsnennspannung	24 VDC
Ausgangsnennspannung	20 VDC
Nennausgangsstrom	750 mA
Anschlusstyp für TM7-Bus	M12, B-codiert, Steckverbinder vom Typ Stecker und Buchse
Anschlusstyp für Spannungsversorgung	M8, 4-polig, Verbinder vom Typ Stecker und Buchse

### Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt den Baustein TM7SPS1A:

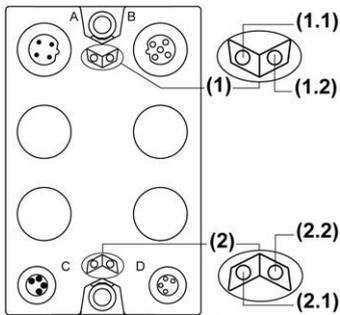


- (A) IN-Steckverbinder für TM7-Bus
- (B) OUT-Steckverbinder für TM7-Bus
- (C) IN-Steckverbinder für 24-VDC-Spannungsversorgung
- (D) OUT-Steckverbinder für 24-VDC-Spannungsversorgung
- (1) Status-LEDs

**HINWEIS:** Siehe auch Status-LEDs (*siehe Seite 303*).

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs am Baustein TM7SPS1A:



- (1) Status-LEDs für TM7-Leistungsbus, Gruppe von zwei LEDs: 1.1 (grün) und 1.2 (grün)  
 (2) Spannungstatus-LEDs, Gruppe von zwei LEDs: 2.1 (orange) und 2.2 (orange)

Die nachstehende Tabelle beschreibt die Status-LEDs für den TM7-Leistungsbus am Baustein TM7SPS1A:

Status-LEDs für TM7-Leistungsbus		Beschreibung
LED 1.1	LED 1.2	
AUS	AUS	Keine Spannungsversorgung am TM7-Bus oder erkannter Fehler am TM7-Leistungsbus
EIN	EIN	TM7-Spannungsversorgung ist im zulässigen Bereich

Die nachstehende Tabelle beschreibt die LEDs für den Spannungstatus am Baustein TM7SPS1A:

Spannungstatus-LEDs		Beschreibung
LED 2.1	LED 2.2	
AUS	AUS	Keine Spannungsversorgung oder Spannungsversorgung unter dem unteren Grenzwert
EIN	EIN	PDB-Spannungsversorgung ist im zulässigen Bereich

## TM7SPS1A - Merkmale

### Allgemeine Merkmale

#### GEFAHR

##### BRANDGEFAHR

Verwenden Sie Kabelgrößen, die der Nennspannung und Nennstromstärke für E/A-Kanäle und Spannungsversorgung entsprechen.

**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.**

In der nachstehenden Tabelle werden die allgemeinen Kenndaten des Bausteins TM7SPS1A aufgeführt:

Allgemeine Kenndaten	
Versorgungsnennspannung	24 VDC
Gültiger Spannungsversorgungsbereich	18 bis 30 VDC
Eingangsnennstrom	750 mA
Schutz	Interne Sicherung nicht austauschbar
Verlustleistung	3 W max.
Gewicht	190 g (6.7 oz)

Siehe auch Umgebungskenndaten (*siehe Seite 168*).

## Merkmale der Ausgänge

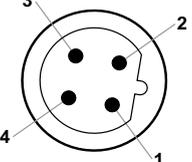
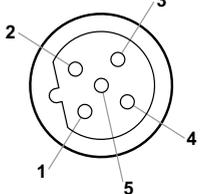
In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangskenndaten des Bausteins TM7SPS1A aufgeführt:

Merkmale der Ausgänge	
Nennausgangsleistung	15 W
Ausgangsennspannung	20 VDC
Ausgangsstrom	Max. 750 mA
Interner Schutz	Schutz vor Überlast und Kurzschluss
Schutz vor Spannungsausfall	Min. 5 ms bei einer Eingangsspannung von 24 VDC und max. Ausgangsstrom
Parallelbetrieb	Ja, Schutz mit Redundanz bei Parallelbetrieb mehrerer PDBs
Redundanter Betrieb	Ja, bei Anschluss an dieselbe Eingangsspannungsversorgung

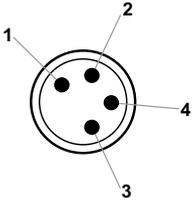
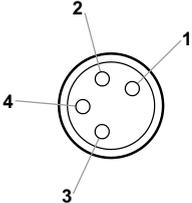
## TM7SPS1A - Verdrahtungsplan

### Anschlussbelegung

Die folgende Abbildung zeigt die Anschlussbelegung der Steckverbinder IN (A) und OUT (B) für den TM7-Bus:

Steckverbinder (A)	Pin	Bezeichnung	Steckverbinder (B)
	1	TM7 V+	
	2	TM7-Busdaten	
	3	TM7 0V	
	4	TM7-Busdaten	
	5	N.C.	

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

Steckverbinder (C)	Pin	Bezeichnung	Steckverbinder (D)
	1	24-VDC-Hauptspannungsversorgung	
	2	24-VDC-Hauptspannungsversorgung	
	3	0 VDC	
	4	0 VDC	

## ! GEFAHR

### BRANDGEFAHR

Verwenden Sie Kabelgrößen, die der Nennspannung und Nennstromstärke für E/A-Kanäle und Spannungsversorgung entsprechen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

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<sup>1</sup>.
- 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.**

<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

## **WARNUNG**

### **ELEKTROMAGNETISCHE STÖRUNG**

- Schließen Sie keine Kabel an Steckverbinder an, die nicht ordnungsgemäß mit dem Sensor oder Aktor verdrahtet sind.
- Verwenden Sie stets Blindstopfen für jegliche ungenutzten Steckverbinder.

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

## **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.**

## **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.**



---

# Anhang H

## TM7-Kabel

---

### Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die TM7-Kabel zur Verdrahtung des TM7-Systems.

### Inhalt dieses Kapitels

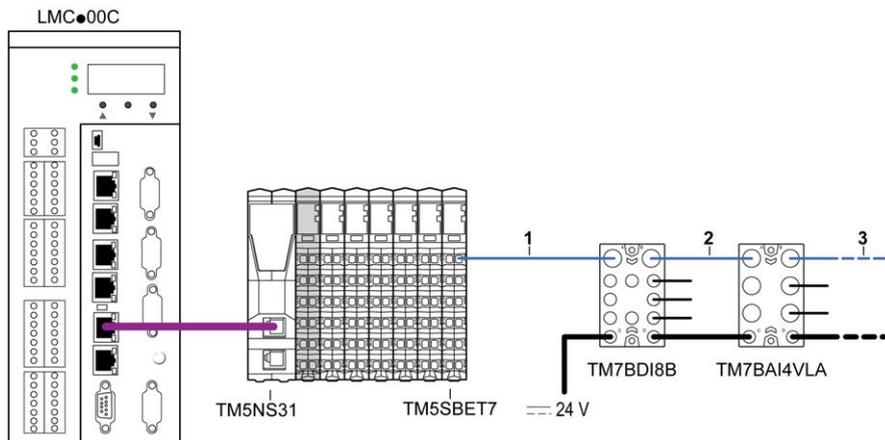
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Erweiterungsbuskabel	310
Stromkabel	319
Sensorkabel	326

## Erweiterungsbuskabel

### Überblick

Die folgende Abbildung zeigt die in TM5/TM7-Konfigurationen verwendeten Erweiterungsbuskabel:



- 1 IN-Verbindungskabel: zur Verbindung eines TM7-E/A-Bausteins nach einer TM5-Konfiguration, die ein Sendermodul TM5SBET7 verwendet.
- 2 Verbindungskabel: Zur Erstellung des TM7-Erweiterungsbusses zwischen TM7-Erweiterungsbausteinen.
- 3 OUT-Befestigungskabel: zur Verbindung einer dezentralen TM5-Insel nach einem TM7-E/A-Baustein, der ein Empfängermodul TM5SBER2 verwendet.

### Bestellinformationen

Länge	Kurze Beschreibung, Referenz					
	Abzweigkabel		IN-Befestigungskabel		OUT-Befestigungskabel	
0.3 m (1 ft)	TCSXCN2M2F 03E	TCSXCN1M1F 03E	–	–	–	–
1 m (3.3 ft)	TCSXCN2M2F 1E	TCSXCN1M1F 1E	TCSXCN2FNX 1E	TCSXCN1FNX 1E	TCSXCN2MN X1E	TCSXCN1MN X1E
2 m (6.6 ft)	TCSXCN2M2F 2E	TCSXCN1M1F 2E	–	–	–	–
3 m (9.8 ft)	–	–	TCSXCN2FNX 3E	TCSXCN1FNX 3E	TCSXCN2MN X3E	TCSXCN1MN X3E
5 m (16.4 ft)	TCSXCN2M2F 5E	TCSXCN1M1F 5E	–	–	–	–
10 m (32.8 ft)	TCSXCN2M2F 10E	TCSXCN1M1F 10E	TCSXCN2FNX 10E	TCSXCN1FNX 10E	TCSXCN2MN X10E	TCSXCN1MN X10E

Länge	Kurze Beschreibung, Referenz					
	Abzweigkabel		IN-Befestigungskabel		OUT-Befestigungskabel	
15 m (49,2 ft)	TCSXCN2M2F 15E	TCSXCN1M1F 15E	–	–	–	–
25 m (82 ft)	–	–	TCSXCN2FNX 25E	TCSXCN1FNX 25E	TCSXCN2MN X25E	TCSXCN1MN X25E
<b>Abmessungen und Anschlussbe- legung</b>	TCSXCN2M2F ••E <i>(siehe Seite 31 3)</i> 	TCSXCN1M1F ••E <i>(siehe Seite 31 4)</i> 	TCSXCN2FNX ••E <i>(siehe Seite 31 5)</i> 	TCSXCN1FNX ••E <i>(siehe Seite 31 6)</i> 	TCSXCN2MN X••E <i>(siehe Seite 31 7)</i> 	TCSXCN1MN X••E <i>(siehe Seite 31 8)</i> 

### Merkmale der Kabel

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der einzelnen Drahtpaare des Kabels:

Draht	Kenndaten	Wert
Leistungs paar	Leiterquerschnitt (Durchmesser)	0,34 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
	Materialisolierung	Polyolefin
	Kerndurchmesser einschließlich Isolierung	1,40 mm (0.05 in.) ± 0,05 mm (0.002 in.)
	Elektrische Impedanz (bei 20 °C (68 °F))	≤ 0,052 Ω/m (0.016 Ω/ft)
	Isolierwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	≥ 100 MΩ*km (328 GΩ*ft)
	Nennspannung	300 V
	Prüfspannungsleiter	2000 VDC x 1 s
Daten paar	Leiterquerschnitt (Durchmesser)	0,2 mm <sup>2</sup> (AWG 24)
	Materialisolierung	Foam-Skin-PE
	Kerndurchmesser einschließlich Isolierung	2,05 mm (0.08 in.) ± 0,1 mm (0.004 in.)
	Elektrische Impedanz (bei 20 °C (68 °F))	≤ 0,078 Ω/m (0.024 Ω/ft)
	Isolierwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	≥ 5000 MΩ*km (16.4 TΩ*ft)
	Charakteristische Impedanz (bei 5 MHz)	120 Ω
	Nennspannung	30 V
	Prüfspannungsleiter	1500 VDC x 1 s

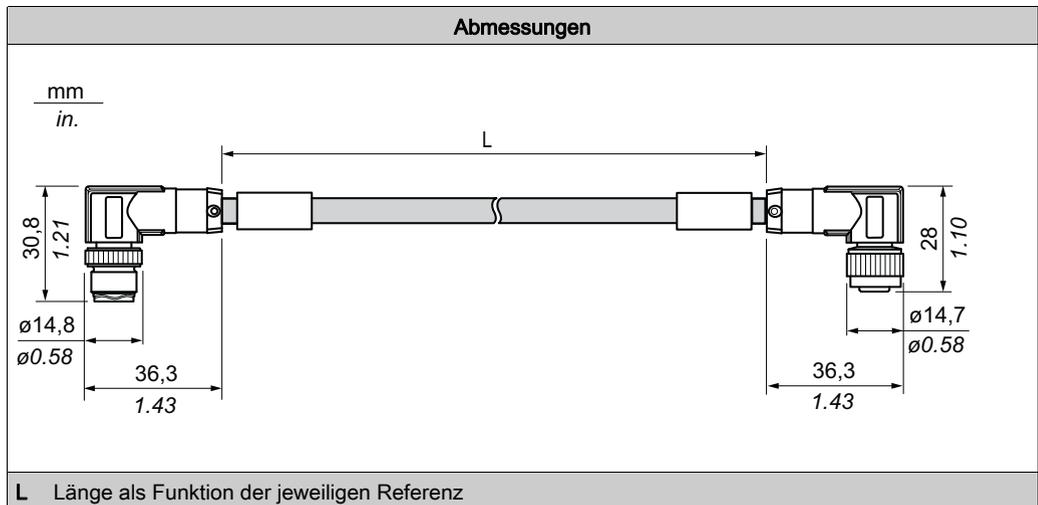
In der nachstehenden Tabelle werden die allgemeinen Kenndaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten		Spezifikation
Kabeltyp		Spezielle PUR-Beschichtung, schwarz
Leitermaterial		Verseilte Kupferlitze verzinkt
Schirmung		Verzinkte Kupferfolie und Ableitdraht
Externer Kabeldurchmesser		6,7 mm (0.26 in.) ± 0,3 mm (0.012 in.)
Minimaler Kurvenradius		67 mm (2.63 in.)
Max. Zugkraft	Statische Anwendung	50 N/mm <sup>2</sup> (7252 lbf/in <sup>2</sup> )
	Dynamische Anwendung	20 N/mm <sup>2</sup> (2901 lbf/in <sup>2</sup> )
Drahtfarben	Leistungspaar	Rot, schwarz
	Datenpaar	Blau, weiß
Farbe des Kabelmantels		Schwarz-grau RAL 7021
Kabelgewicht		54,8 kg/km (0.037 lb/ft)
Anzahl Biegezyklen		4 Millionen
Verfahrweg		10 m (32.8 ft)
Verfahrgeschwindigkeit		3 m/s (9.8 ft/s)
Beschleunigung		10 m/s <sup>2</sup> (32.8 ft/s <sup>2</sup> )
M12-Anzugsdrehmoment		Max. 0,4 Nm (3.5 lbf-in)

In der nachstehenden Tabelle werden die Umgebungskennndaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten	Spezifikation
Betriebstemperatur	-20 bis 75 °C (-4 bis 167 °F)
Lagertemperatur	-40 bis 80 °C (-40 bis 176 °F)
Besondere Eigenschaften	Geeignet für flexible Kabelführungen
	Siliziumfrei
Halogenfreiheit	Gemäß DIN VDE 0472 Teil 815
WEEE/RoHS	Konform

Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN2M2F••E

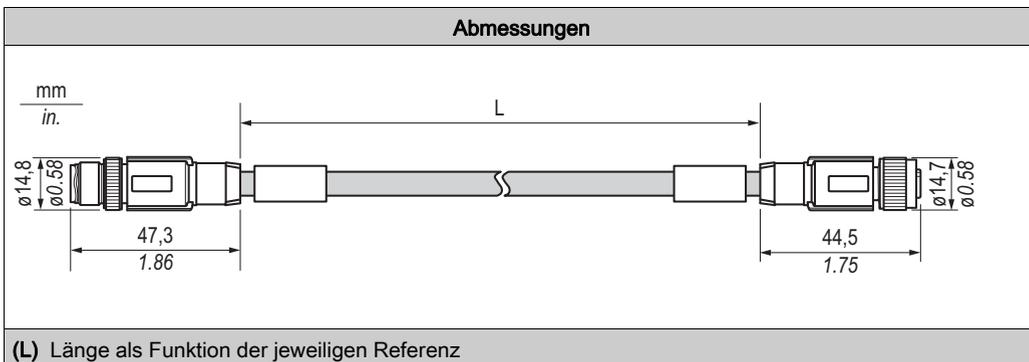


**Pin-Belegung**

Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Steckbuchse
	1	TM7 V+	Rot	
	2	TM7-Busdaten	Weiß	
	3	TM7 OV	Schwarz	
	4	TM7-Busdaten	Blau	
	M12 <sup>(1)</sup>	SHLD	Schirmung	

(1) Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube

Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN1M1F••E

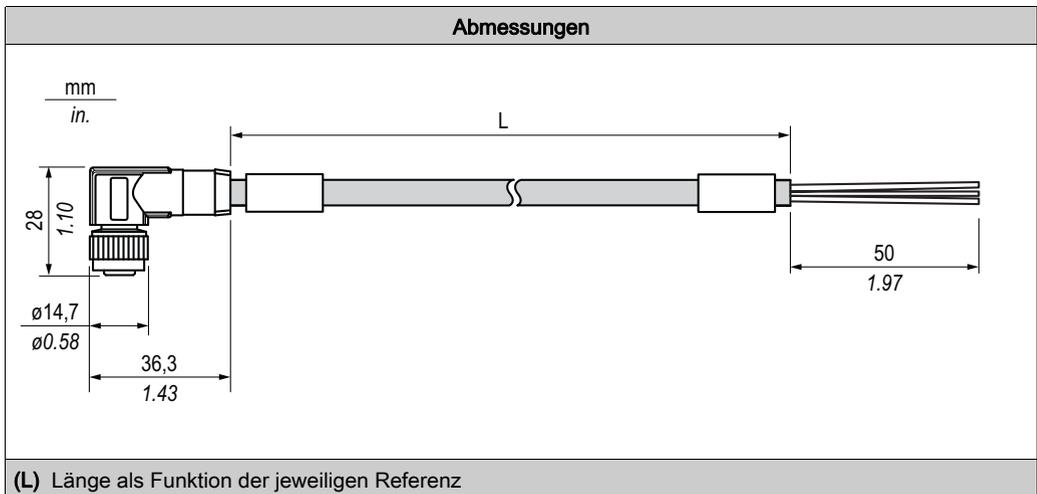


**Pin-Belegung**

Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Steckbuchse
	1	TM7 V+	Rot	
	2	TM7-Busdaten	Weiß	
	3	TM7 OV	Schwarz	
	4	TM7-Busdaten	Blau	
	M12 <sup>(1)</sup>	SHLD	Schirmung	

(1) Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube

Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN2FNX••E

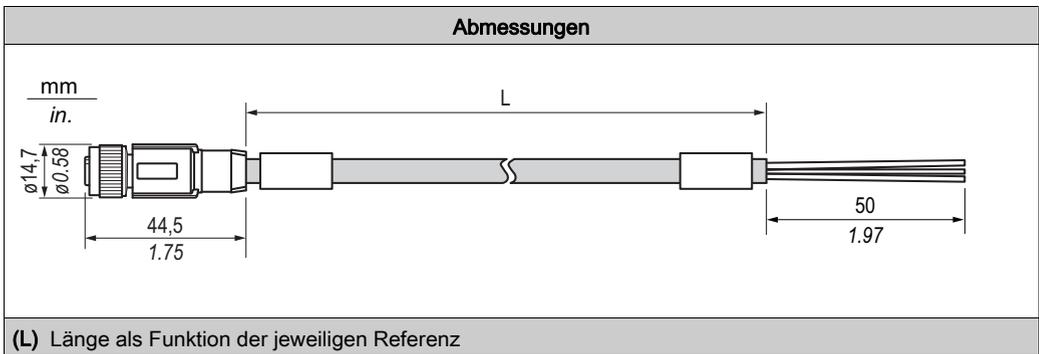


**Pin-Belegung**

Steckbuchse	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	TM7 V+	Rot	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	TM7-Busdaten	Weiß	
	3	TM7 OV	Schwarz	
	4	TM7-Busdaten	Blau	
	M12 <sup>(1)</sup>	SHLD	Schirmung	

**(1)** Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube

**Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN1FNX••E**

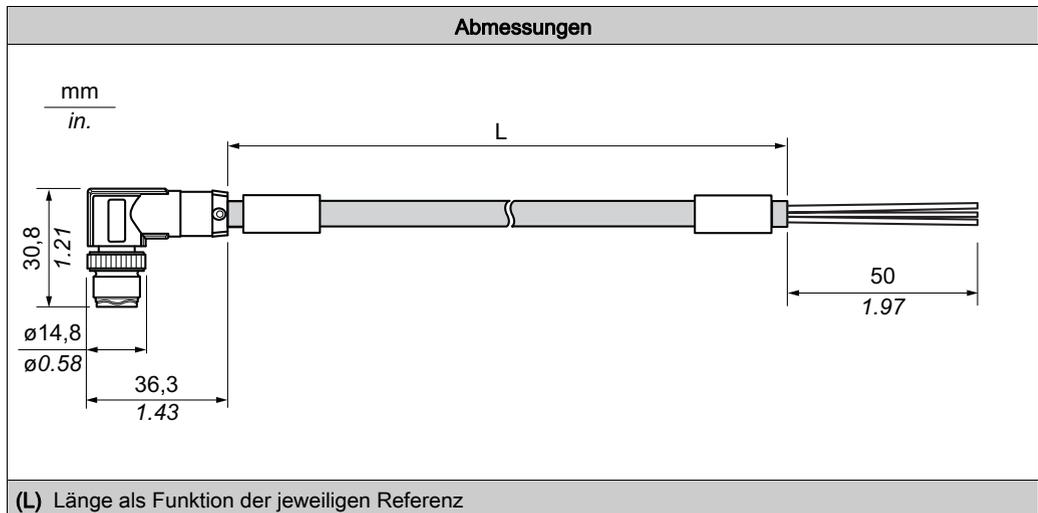


**Pin-Belegung**

Steckbuchse	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	TM7 V+	Rot	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	TM7-Busdaten	Weiß	
	3	TM7 OV	Schwarz	
	4	TM7-Busdaten	Blau	
	M12 <sup>(1)</sup>	SHLD	Schirmung	

**(1)** Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube

Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN2MNX••E

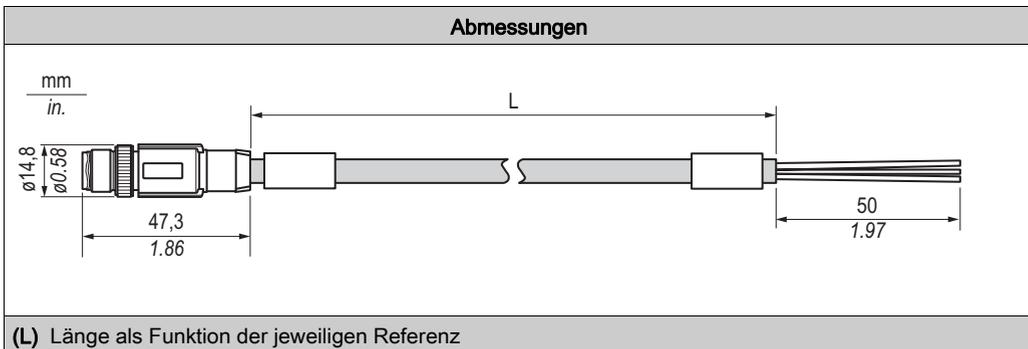


**Pin-Belegung**

Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	TM7 V+	Rot	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	TM7-Busdaten	Weiß	
	3	TM7 OV	Schwarz	
	4	TM7-Busdaten	Blau	
	M12 <sup>(1)</sup>	SHLD	Schirmung	

(1) Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube

**Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN1MNX••E**



**Pin-Belegung**

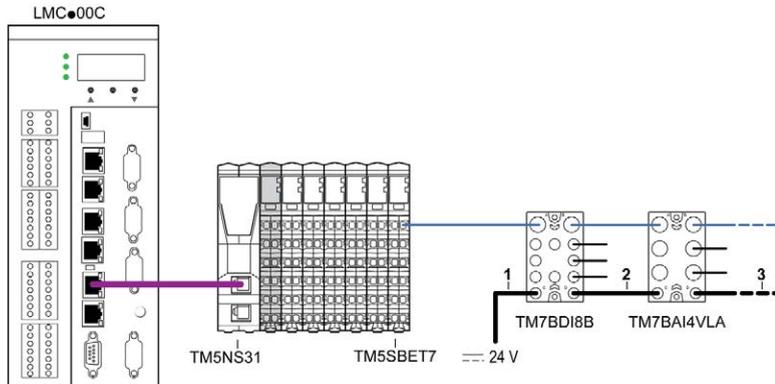
Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	TM7 V+	Rot	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	TM7-Busdaten	Weiß	
	3	TM7 OV	Schwarz	
	4	TM7-Busdaten	Blau	
	M12 <sup>(1)</sup>	SHLD	Schirmung	

**(1)** Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube

## Stromkabel

### Überblick

Die folgende Abbildung zeigt die in TM5/TM7-Konfigurationen verwendeten Stromkabel:



- 1 IN-Befestigungskabel: zum Anschluss einer externen Spannungsversorgung an einen TM7-Schnittstellen-E/A-Baustein, einen TM7-Stromverteilerbaustein (PDB) oder einen TM7-E/A-Baustein.
- 2 Verbindungskabel: zur Führung des 24-VDC-E/A-Leistungssegments zwischen zwei TM7-Bausteinen
- 3 OUT-Befestigungskabel: zur Verbindung eines TM7-Bausteins mit einem anderen Gerät.

### Bestellinformationen

Länge	Kurze Beschreibung, Referenz					
	Abzweigkabel		IN-Befestigungskabel		OUT-Befestigungskabel	
0,3 m (1 ft)	TCSXCNEME F03V	TCSXCNDMD F03V	–	–	–	–
1 m (3.3 ft)	TCSXCNEME F1V	TCSXCNDMD F1V	TCSXCNEFN X1V	TCSXCNDFN X1V	TCSXCNEXN X1V	TCSXCNDMN X1V
2 m (6.6 ft)	TCSXCNEME F2V	TCSXCNDMD F2V	–	–	–	–
3 m (9.8 ft)	–	–	TCSXCNEFN X3V	TCSXCNDFN X3V	TCSXCNEXN X3V	TCSXCNDMN X3V
5 m (16.4 ft)	TCSXCNEME F5V	TCSXCNDMD F5V	–	–	–	–
10 m (32.8 ft)	TCSXCNEME F10V	TCSXCNDMD F10V	TCSXCNEFN X10V	TCSXCNDFN X10V	TCSXCNEXN X10V	TCSXCNDMN X10V
15 m (49,2 ft)	TCSXCNEME F15V	TCSXCNDMD F15V	–	–	–	–
25 m (82 ft)	–	–	TCSXCNEFN X25V	TCSXCNDFN X25V	TCSXCNEXN X25V	TCSXCNDMN X25V

Länge	Kurze Beschreibung, Referenz					
	Abzweigkabel		IN-Befestigungskabel		OUT-Befestigungskabel	
Abmessungen und Anschlussbelegung	TCSXCNEME F••V <i>(siehe Seite 32 1)</i>	TCSXCNDMD F••V <i>(siehe Seite 32 2)</i>	TCSXCNEFN X••V <i>(siehe Seite 32 2)</i>	TCSXCNDNF X••V <i>(siehe Seite 32 3)</i>	TCSXCNEXN X••V <i>(siehe Seite 32 4)</i>	TCSXCNDMN X••V <i>(siehe Seite 32 5)</i>

### Merkmale der Kabel

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der einzelnen Leiter des Kabels:

Kenndaten	Kenndaten
Leiterquerschnitt (Durchmesser)	0,34 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
Materialisolierung	Polypropylen (PP)
Kerndurchmesser einschließlich Isolierung	1,27 mm (0.05 in.) ± 0,02 mm (0.0008 in.)
Elektrische Impedanz (bei 20 °C (68 °F))	≤ 0,058 Ω/m (0.018 Ω/ft)
Isolierwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	≥ 100 MΩ*km (328 GΩ/ft)
Nennspannung	300 V
Prüfspannungsleiter	3000 VDC x 1 s

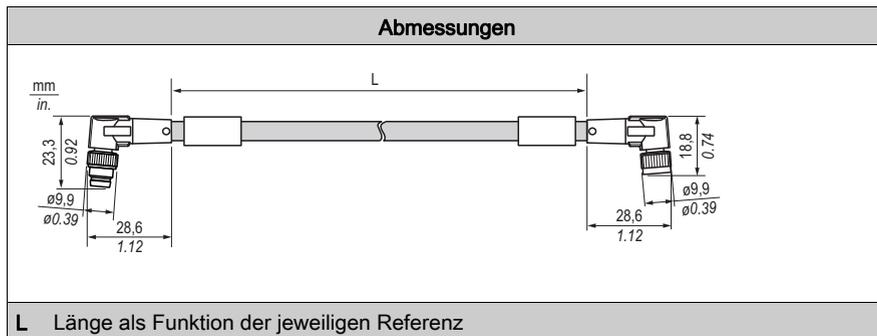
In der nachstehenden Tabelle werden die allgemeinen Kenndaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten	Spezifikation
Kabeltyp	PUR halogenfrei, schwarz
Leitermaterial	CU-Litze, blank
Schirmung	Umflochtene Kupferdrähte
Externer Kabeldurchmesser	4,7 mm (0.19 in.)
Minimaler Kurvenradius	47 mm (1.85 in.)
Drahtfarben	Schwarz, blau, braun, weiß
Farbe des Kabelmantels	Schwarz-grau RAL 7021
Kabelgewicht	30 kg/km (0.02 lb/ft)
Anzahl Biegezyklen	4 Millionen
Verfahrweg	10 m (32.8 ft)
Verfahrgeschwindigkeit	3 m/s (9.8 ft/s)
Beschleunigung	10 m/s <sup>2</sup> (32.8 ft/s <sup>2</sup> )
M8-Anzugsdrehmoment	Max. 0,2 Nm (1.8 lbf-in)

In der nachstehenden Tabelle werden die Umgebungsdaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten	Spezifikation
Betriebstemperatur	-5 bis 80 °C (23 bis 176 °F)
Lagertemperatur	-40 bis 80 °C (-40 bis 176 °F)
Besondere Eigenschaften	Geeignet für flexible Kabelführungen
	Siliziumfrei
	Frei von Substanzen, die eine Beschichtung mit Farbe oder Lack behindern würden
Flammbeständigkeit	Gemäß UL-Stil 20549
Halogenfreiheit	Gemäß DIN VDE 0472 Teil 815
Ölbeständigkeit	Entspricht DIN EN 60811-2-1
Sonstige Beständigkeit	Widerstandsfähig gegen Säuren, alkalische Lösungen und Lösungsmittel
	Hydrolyse- und mikrobebeständig
WEEE/RoHS	Konform

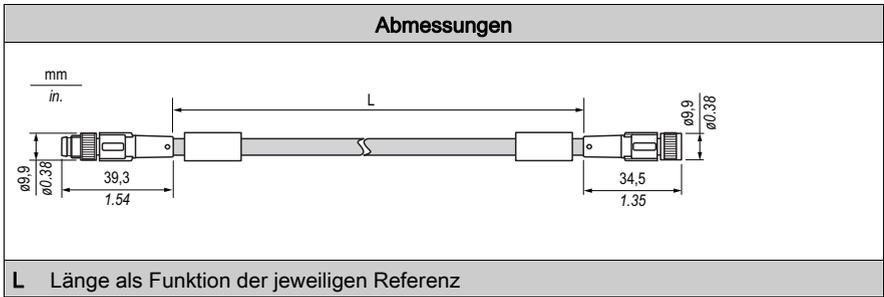
### Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCNEMEF••V



**Pin-Belegung**

Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Steckbuchse
	1	24 VDC	Weiß	
	2	24 VDC	Braun	
	3	0 VDC	Blau	
	4	0 VDC	Schwarz	

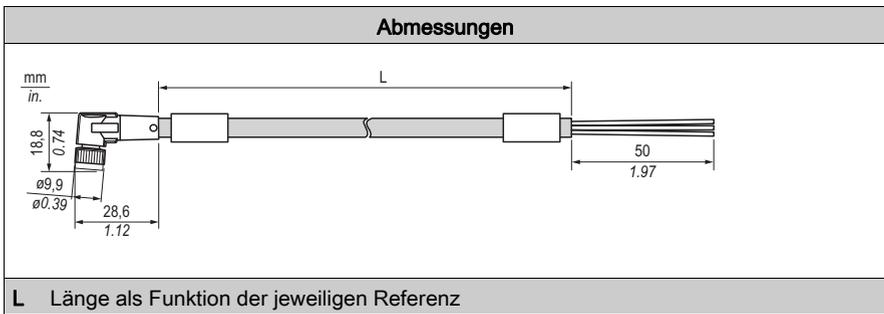
Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCNDMDF••V

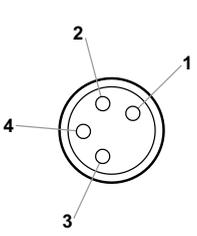


**Pin-Belegung**

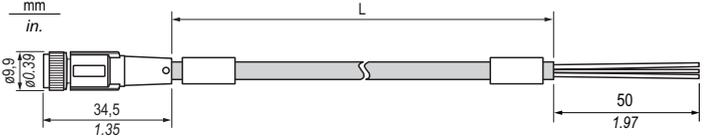
Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Steckbuchse
	1	24 VDC	Weiß	
	2	24 VDC	Braun	
	3	0 VDC	Blau	
	4	0 VDC	Schwarz	

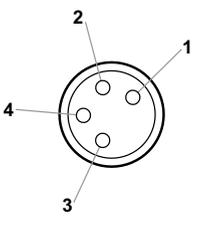
Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCNEFNX••V



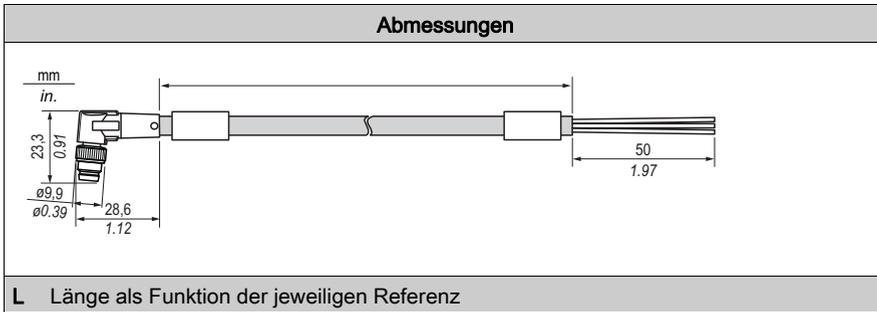
Pin-Belegung				
Steckbuchse	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	24 VDC	Weiß	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	24 VDC	Braun	
	3	0 VDC	Blau	
	4	0 VDC	Schwarz	

**Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCNDFNX••V**

Abmessungen	
	
L Länge als Funktion der jeweiligen Referenz	

Pin-Belegung				
Steckbuchse	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	24 VDC	Weiß	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	24 VDC	Braun	
	3	0 VDC	Blau	
	4	0 VDC	Schwarz	

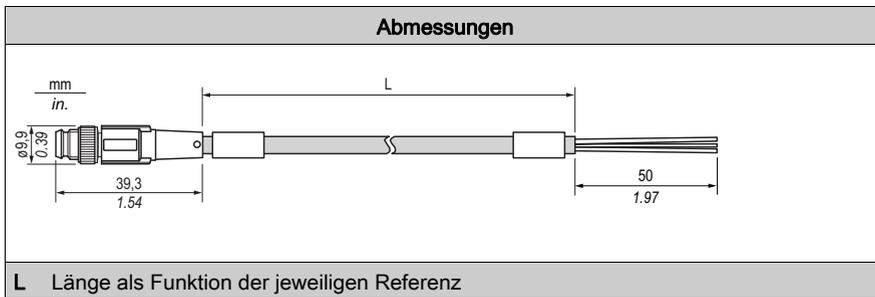
**Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCNE<sub>N</sub>X••V**



**Pin-Belegung**

Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	24 VDC	Weiß	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	24 VDC	Braun	
	3	0 VDC	Blau	
	4	0 VDC	Schwarz	

**Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCNDMNX••V**



Pin-Belegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe	Offen
	1	24 VDC	Weiß	Für kundenspezifische Verdrahtung
	2	24 VDC	Braun	
	3	0 VDC	Blau	
	4	0 VDC	Schwarz	

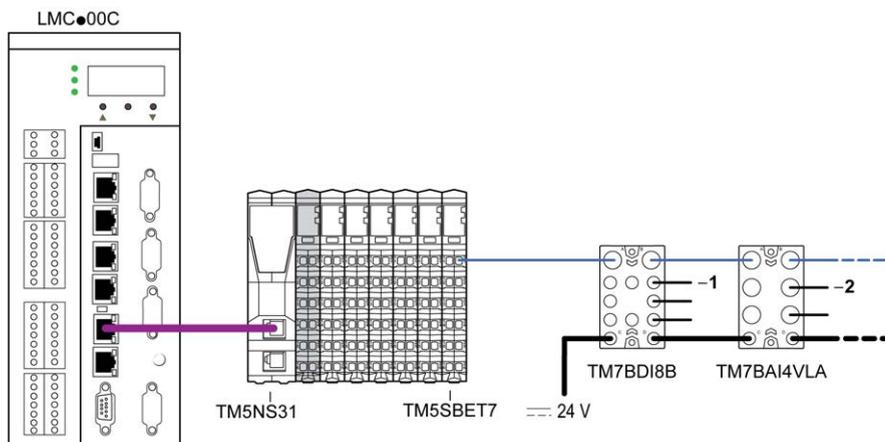
## Sensorkabel

### Überblick

Sensorkabel werden zu folgenden Zwecken verwendet:

- Anschließen der Sensoren an die Analogeingänge der TM7-E/A-Bausteine
- Anschließen der Aktoren an die Analogeingänge der TM7-E/A-Bausteine
- Anschließen der schnellen Digitalsignale an die Schnelleingänge oder -ausgänge der TM7-E/A-Bausteine

Die folgende Abbildung zeigt die in TM5/TM7-Konfigurationen verwendeten Sensorkabel:



- 1 Sensorkabel für TM7-Sercos III Bus Interface-E/A-Baustein und digitalen TM7-E/A-Baustein
- 2 Sensorkabel für analogen TM7-E/A-Baustein

### Bestellinformationen

Länge	Kurze Beschreibung, Referenz			
	M12-Kabel für analoge E/A		M12-Kabel für digitale E/A	M8-Kabel für digitale E/A
0,5 m (1.6 ft)	–	–	XZ CP1564L05	XZ CP2737L05
1 m (3.3 ft)	–	–	XZ CP1564L1	XZ CP2737L1
2 m (6.6 ft)	TCSXCN2M2SA	TCSXCN1M2SA	XZ CP1564L2	XZ CP2737L2
5 m (16.4 ft)	TCSXCN2M5SA	TCSXCN1M5SA	–	–
15 m (49.2 ft)	TCSXCN2M15SA	TCSXCN1M15SA	–	–
<b>Abmessungen und Pinbelegung</b>	TCSXCN2M••SA <i>(siehe Seite 331)</i>	TCSXCN1M••SA <i>(siehe Seite 331)</i>	XZ CP1564L•• <i>(siehe Seite 332)</i>	XZ CP2737L•• <i>(siehe Seite 333)</i>

### Kabelkenndaten für TCSXCN2M••SA und TCSXCN1M••SA

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der einzelnen Leiter des Kabels:

Kenndaten	Kenndaten
Leiterquerschnitt (Durchmesser)	0,34 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
Materialisolierung	Polypropylen (PP)
Materialfüllstoff	Polyethylen (PE)
Kerndurchmesser einschließlich Isolierung	1,27 mm (0.05 in.) ± 0,02 mm (0.0008 in.)
Elektrische Impedanz (bei 20 °C (68 °F))	≤ 0,058 Ω/m (0.018 Ω/ft)
Isolierwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	≥ 100 GΩ*km (328 TΩ*ft)
Nennspannung	300 V
Prüfspannungsleiter	3000 VDC x 1 s

In der nachstehenden Tabelle werden die allgemeinen Kenndaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten	Spezifikation
Kabeltyp	Spezielle PUR-Beschichtung, schwarz
Leitermaterial	CU-Litze, blank
Schirmung	Umflochtene Kupferdrähte
Externer Kabeldurchmesser	5,9 mm (0.23 in.)
Minimaler Kurvenradius	59 mm (2.32 in.)
Drahtfarben	Braun, weiß, blau, schwarz, grau
Farbe des Kabelmantels	Schwarz-grau RAL 7021
Kabelgewicht	48 kg/km (1.55 lb/ft)
Anzahl Biegezyklen	4 Millionen
Verfahrweg	10 m (32.8 ft)
Verfahrgeschwindigkeit	3 m/s (9.8 ft/s)
Beschleunigung	10 m/s <sup>2</sup> (32.8 ft/s <sup>2</sup> )
M12-Anzugsdrehmoment	Max. 0,4 Nm (3.5 lbf-in)

In der nachstehenden Tabelle werden die Umgebungsdaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten	Spezifikation
Betriebstemperatur	-5 bis 80 °C (23 bis 176 °F)
Lagertemperatur	-40 bis 80 °C (-40 bis 176 °F)
Besondere Eigenschaften	Geeignet für flexible Kabelführungen
	Siliziumfrei
	Frei von Substanzen, die eine Beschichtung mit Farbe oder Lack behindern würden
Flammbeständigkeit	Gemäß UL-Stil 20549
Halogenfreiheit	Gemäß DIN VDE 0472 Teil 815
Ölbeständigkeit	Entspricht DIN EN 60811-2-1
Sonstige Beständigkeit	Widerstandsfähig gegen Säuren, alkalische Lösungen und Lösungsmittel
	Hydrolyse- und mikrobebeständig
WEEE/RoHS	Konform

### Merkmale der Kabel XZ CP1564L

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der einzelnen Leiter des Kabels:

Kenndaten	Kenndaten
Leiterquerschnitt (Durchmesser)	4 x 0,34 mm <sup>2</sup> (AWG 22) und 1 x 0,5 mm <sup>2</sup> (AWG 20)
Materialisolierung	PVC
Isolierwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	> 1 GΩ
Nennstrom	4 A
Nennspannung	30 VAC, 36 VDC
Durchgangswiderstand	≤ 5 mΩ
Isolationsspannung	2.500 VDC

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Kabels:

Kenndaten	Spezifikation
Kabeltyp	Spezielle PUR-Beschichtung, schwarz
Externer Kabeldurchmesser	5,2 mm (0.20 in.)
Minimaler Kurvenradius	52 mm (2.05 in.)
Drahtfarben	Braun, schwarz/weiß, blau, schwarz, gelb/grün
Farbe des Kabelmantels	Schwarz

Kenndaten		Spezifikation
Kabelgewicht	XZ CP1564L05	0,040 kg (0.09 lb)
	XZ CP1564L1	0,065 kg (0.14 lb)
	XZ CP1564L2	0,115 kg (0.25 lb)
Zugfestigkeit		20 bis 45 N/mm <sup>2</sup> (2901 bis 6527 lbf/in <sup>2</sup> )
M12-Anzugsdrehmoment		Max. 0,4 Nm (3.5 lbf-in)

In der nachstehenden Tabelle werden die Umgebungskennndaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten	Spezifikation
Betriebstemperatur	-5 bis 90 °C (23 bis 194 °F)
Lagertemperatur	-35 bis 100 °C (-31 bis 212 °F)
Besondere Eigenschaften	Geeignet für flexible Kabelführungen
	Siliziumfrei
	Ohne Freisetzungsmittel
Flammbeständigkeit	C2 gemäß NF C 32-070
Halogenfreiheit	Gemäß DIN VDE 0472 Teil 815
Sonstige Beständigkeit	Beständig gegen lösliche, mineralische oder synthetische Öle bei 90 °C (194 °F)
WEEE/RoHS	Konform

### Merkmale der Kabel XZ CP2337L••

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der einzelnen Leiter des Kabels:

Kenndaten	Kenndaten
Leiterquerschnitt (Durchmesser)	0,34 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
Materialisolierung	PVC
Isolierwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	> 1 GΩ
Nennstrom	4 A
Nennspannung	60 VAC, 75 VDC
Durchgangswiderstand	≤ 5 mΩ
Isolationsspannung	2.500 VDC

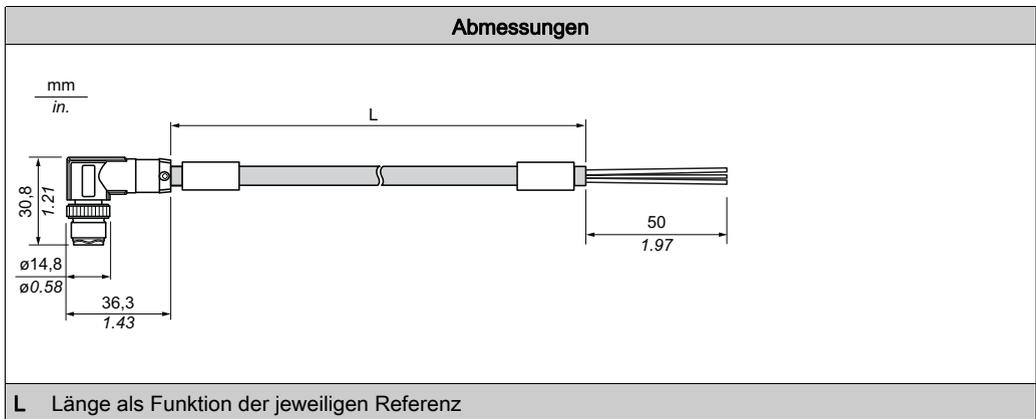
Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale des Kabels:

Kenndaten		Spezifikation
Kabeltyp		Spezielle PUR-Beschichtung, schwarz
Externer Kabeldurchmesser		5,2 mm (0.20 in.)
Minimaler Kurvenradius		52 mm (2.05 in.)
Drahtfarben		Braun, blau, schwarz
Farbe des Kabelmantels		Schwarz
Kabelgewicht	XZ CP2737L05	0,030 kg (0.07 lb)
	XZ CP2737L1	0,050 kg (0.11 lb)
	XZ CP2737L2	0,080 kg (0.18 lb)
Zugfestigkeit		20 bis 45 N/mm <sup>2</sup> (2901 bis 6527 lbf/in <sup>2</sup> )
M8-Anzugsdrehmoment		Max. 0,2 Nm (1.8 lbf-in)

In der nachstehenden Tabelle werden die Umgebungskennndaten des Kabels aufgeführt:

Kenndaten		Spezifikation
Betriebstemperatur		-5 bis 90 °C (23 bis 194 °F)
Lagertemperatur		-35 bis 100 °C (-31 bis 212 °F)
Besondere Eigenschaften	Geeignet für flexible Kabelführungen	
	Siliziumfrei	
	Ohne Freisetzungsmittel	
Flammbeständigkeit		C2 gemäß NF C 32-070
Halogenfreiheit		Gemäß DIN VDE 0472 Teil 815
Sonstige Beständigkeit		Beständig gegen lösliche, mineralische oder synthetische Öle bei 90 °C (194 °F)
WEEE/RoHS		Konform

**Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN2M••SA**

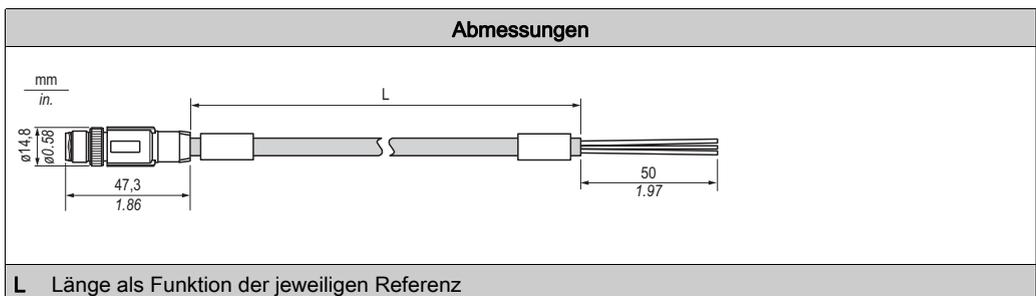


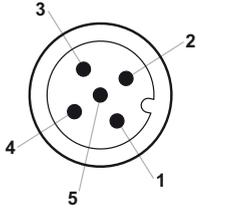
**Pin-Belegung**

Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe
	1	Informationen zur Pinbelegung finden Sie in den Verdrahtungsplänen im Modicon TM7 Analoge E/A-Bausteine Hardwarehandbuch.	Braun
	2		Weiß
	3		Blau
	4		Schwarz
	5		Grau
	M12 <sup>1</sup>	SHLD	

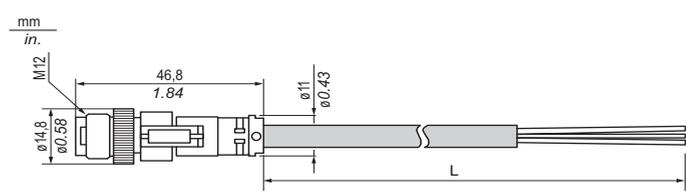
**1** Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube

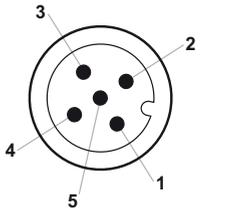
**Abmessungen und Anschlussbelegung von TCSXCN1M••SA**



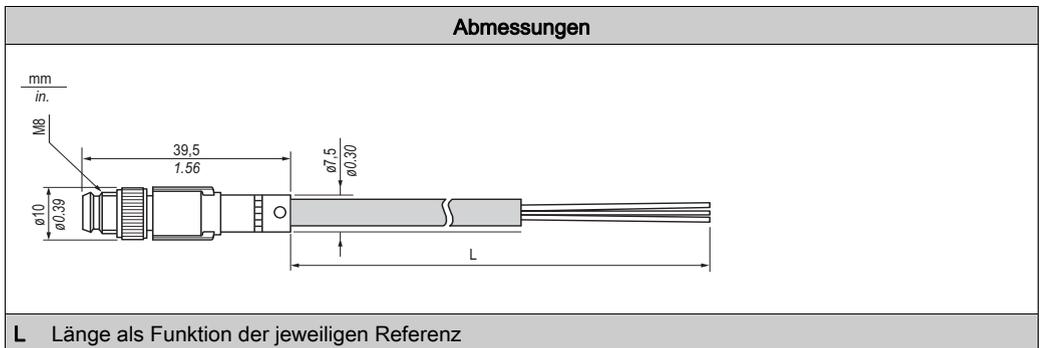
Pin-Belegung			
Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe
	1	Informationen zur Pinbelegung finden Sie in den Verdrahtungsplänen im Modicon TM7 Analoge E/A-Bausteine Hardwarehandbuch.	Braun
	2		Weiß
	3		Blau
	4		Schwarz
	5		Grau
	M12 <sup>1</sup>		SHLD
<b>1</b> Schirmung 360 ° um M12-Rändelschraube			

Abmessungen und Anschlussbelegung von XZ CP1564L••

Abmessungen	
	
<b>L</b> Länge als Funktion der jeweiligen Referenz	

Pin-Belegung			
Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe
	1	Informationen zur Pinbelegung finden Sie in den Verdrahtungsplänen im Modicon TM7 Digitale E/A-Bausteine Hardwarehandbuch.	Braun
	2		Schwarz/Weiß
	3		Blau
	4		Schwarz
	5		Gelb/Grün

**Abmessungen und Anschlussbelegung von XZ CP2737L\*\***



Pin-Belegung			
Stecker	Pin	Bezeichnung	Drahtfarbe
	1	Informationen zur Pinbelegung finden Sie in den Verdrahtungsplänen im Modicon TM7 Digitale E/A-Bausteine Hardwarehandbuch.	Braun
	3		Blau
	4		Schwarz





## A

### AWG

(*American Wire Gauge*) Standard für die Größe eines Leiterdurchmessers in Nordamerika.

## B

### B-codiert

Steckverbinder mit 1 erhobenen Schlüssel am weiblichen Verbinder (Buchse) und 1 passenden Schlitz am männlichen Stecker. Diese Steckverbinder (auch als „mechanisch invers codiert“ bezeichnet) werden für Sercos-Busanwendungen verwendet.

### Busbasis

Ein Bus-Grundträger (Busbasis) ist ein Montagegerät, mit dem ein Elektronikmodul auf einer DIN-Schiene installiert wird und das die Verbindung zwischen Modul und TM5-Bus für die Steuerungen M258 und LMC058 gewährleistet. Jede Busbasis erweitert die integrierten TM5-Daten- und elektronischen Leistungsbusse sowie das -VDC-E/A-Leistungssegment (24 Vdc 24 ). Die Elektronikmodule werden dem TM5-System durch Einfügen auf der Busbasis hinzugefügt.

## C

### CSA

(*Canadian Standards Association*) Kanadischer Standard für industrielle Elektronikgeräte in explosionsgefährdeten Umgebungen.

## D

### DIN

(*Deutsches Institut für Normung*) Deutsche Einrichtung, die technische Standards und Maße vorgibt.

## E

### EIA

(*Electronic Industries Alliance*) Handelsorganisation, die für die Einrichtung von elektrischen/elektronischen und Datenkommunikationsstandards (u. a. RS-232 und RS-485) in den USA zuständig ist.

### Elektronikmodul

In einem programmierbaren Steuerungssystem bilden Elektronikmodule eine direkte Schnittstelle zu den Sensoren, Stellgliedern und externen Geräten der Maschine/des Prozesses. Ein Elektronikmodul ist die Komponente, die in einem Bus-Grundträger montiert wird und für die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten sorgt. Elektronikmodule werden mit einer Vielzahl unterschiedlicher Signalpegel und Kapazitäten angeboten. (Manche Elektronikmodule sind keine E/A-Schnittstellen, dazu gehören Stromverteilermodule und Sender-/Empfängermodule).

### 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.

### Erweiterungsbuss

Elektronischer Kommunikationsbus zwischen E/A-Erweiterungsmodulen und einer Steuerung oder einem Buskoppler.

## F

### FE

(*Functional Earth: Funktionserde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Verbesserung oder Ermöglichung eines normalen Betriebs elektrisch sensibler Geräte (in Nordamerika auch als Funktionsmasse bezeichnet).

Im Gegensatz zur Schutzerde (Schutzmasse) dient eine FE-Verbindung einem anderen Zweck als dem Schutz vor elektrischen Schlägen und kann im Normalfall stromführend sein. Beispiele für Geräte, die FE-Verbindungen verwenden: Stoßspannungsbegrenzer und elektromagnetische Störungsfilter, bestimmte Antennen und Messgeräte.

### Firmware

Umfasst das BIOS, Datenparameter und Programmieranweisungen, aus denen das Betriebssystem einer Steuerung besteht. Die Firmware wird in einem nicht-flüchtigen Speicher in der Steuerung abgelegt.

### Funktion

Programmiereinheit, die über 1 Eingang verfügt und 1 unmittelbares Ergebnis zurückgibt. Im Gegensatz zu FBs jedoch wird eine Funktion direkt über ihren Namen (und nicht über eine Instanz) aufgerufen, weist zwischen zwei Aufrufen keinen persistenten Status auf und kann als Operand in anderen Programmierausdrücken verwendet werden.

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierungen (BYTE\_TO\_INT).

## G

### Geber

Gerät zur Längen- oder Winkelmessung (lineare oder Drehgeber).

### Gerät (Ausrüstung)

Teil einer Maschine, einschließlich Unterbaugruppen wie Fördereinheiten, Drehtische usw.

## I

### ID

(*Identifier/Identification: Kennung/Identifikation*)

### IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

### IP

(*Internet Protocol: Internetprotokoll*) Teil der TCP/IP-Protokollfamilie, der die Internetadresse von Geräten verfolgt, das Routing für abgehende Nachrichten übernimmt und eingehende Nachrichten erkennt.

### IP 20

(*Ingress Protection: Schutzart*) Schutzklassifizierung nach IEC 60529, die von einem Gehäuse bereitgestellt wird. Sie wird anhand der Buchstaben IP und 2 Ziffern ausgewiesen. Die erste Ziffer gibt Aufschluss über zwei Faktoren: Schutz für Personen und Geräte. Die zweite Ziffer verweist auf den Schutz vor Wasser. IP 20 schützt Geräte vor dem elektrischen Kontakt von Objekten, die größer sind als 12,5 mm, jedoch nicht vor Wasser.

### IP 67

(*Ingress Protection: Schutzart*) Schutzklassifizierung nach IEC 60529. IP 67-Module sind vor dem Eindringen von Staub, vor Kontakt und vor Wasser bis zu einer Eintauchtiefe von 1 m geschützt.

## K

### Klemmenleiste

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

### Konfiguration

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

## L

### LED

(*Light Emitting Diode*) Anzeige, die bei niedriger Stromlast aufleuchtet.

## M

### ms

*Millisekunden*

## N

### NEMA

(*National Electrical Manufacturers Association*) Standard für verschiedene Klassen elektrischer Gehäuse. Die NEMA-Standards befassen sich mit der Korrosionsbeständigkeit, dem Schutz vor Regen, dem Eindringen von Wasser usw. Für IEC-Mitgliedsländer gilt die Norm IEC 60529 mit ihrer Klassifizierung der verschiedenen Schutzarten (IP-Codes) für Gehäuse.

### Netzwerk

Ein Netzwerk umfasst miteinander verbundene Geräte, die einen gemeinsamen Datenpfad und dasselbe Protokoll zur Kommunikation verwenden.

## P

### PDM

(*Power Distribution Module: Stromverteilermodul*) Modul, das ein Cluster von E/A-Modulen mit AC- oder DC-Feldspannung versorgt.

### PE

(*Protective Earth: Schutzterde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

## R

### RUN

Befehl, der die Steuerung zur Abfrage des Anwendungsprogramms, zum Lesen der physischen Eingänge und zum Schreiben der physischen Ausgänge in Übereinstimmung mit der Auflösung der Programmlogik auffordert.

**S****Schnelle E/A**

(*Schneller Eingang/Ausgang*) Spezifische E/A-Module mit bestimmten elektrischen Merkmalen (z. B. Antwortzeit), wobei die Verarbeitung dieser Kanäle direkt über die Steuerung erfolgt.

**Sercos**

(*Serial Real-Time Communications System: Serielles Echtzeit-Kommunikationssystem*) Digitaler Steuerungsbus, der Bewegungssteuerungen, Antriebe, E/A-Module, Sensoren und Aktoren für numerisch gesteuerte Maschinen und Systeme miteinander verbindet. Es handelt sich hierbei um eine genormte und offene Schnittstelle zwischen einer Steuerung und intelligenten Digitalgeräten, die für die serielle Hochgeschwindigkeitskommunikation genormter Echtzeit-Regeldaten konzipiert ist.

**STOP**

Befehl, der bewirkt, dass die Steuerung die Ausführung eines Anwendungsprogramms stoppt.

**U****UL**

(*Underwriters Laboratories*) US-amerikanische Einrichtung für den Test von Produkten und die Ausgabe von Sicherheitszertifizierungen.





## Symbols

PFD (Probability of Failure on Demand - Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall), 24

## 0-9

- 12-polige Klemmenleiste
  - TM5ACTB12, 294
- 12-polige Klemmenleiste für AC-Module
  - TM5ACTB32, 294
- 12-polige Klemmenleiste für PDMs und Empfängermodule
  - TM5ACTB12PS, 294
- 12-polige Klemmenleiste für Sicherheitsmodule
  - TM5ACTB52FS, 294
- 16-polige Klemmenleiste
  - TM5ACTB16, 294
- 24-VDC-E/A-Leistungssegment
  - Stromversorgungs- und Stromverbrauchstabellen, 217
- 6-polige Klemmenleiste
  - TM5ACTB06, 294

## A

- Abstand, 70
- Adressierung
  - TM5-System, 146
  - TM7-System, 208
- Anschlusselemente
  - TM5CSLC100FS, 37
- Ausfallwahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion pro Stunde (PFH - Probability of Failure per Hour), 24
- Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall (PFD - Probability of Failure on Demand), 24

## B

- Beschreibung
  - TM5SPS3, 254
- Beschriftung
  - Elektronikmodul, 153
  - Klemmenleiste, 151
  - Sicherungsklammer der Anschlussklemmen, 153
  - TM7-Baustein, 208
- Bestellinformationen
  - TM5CSLC100FS, 35
  - TM5CSLC200FS, 35
- Betriebselemente
  - TM5CSLC200FS, 37
- Betriebselemente
  - TM5CSLC100FS, 37
- Busbasis, 40
- Busbasis für 24-VDC-E/A-Module
  - TM5ACBM11, 292
  - TM5ACBM15, 292
- Busbasis für AC-Module
  - TM5ACBM12, 292
- Busbasis für PDM und Empfängermodule
  - TM5ACBM01R, 292
  - TM5ACBM05R, 292
- Busbasis für Sicherheitsmodule
  - TM5ACBM3FS, 292

## C

- CDM (Gemeinsames Verteilermodul), 261
- connection elements
  - TM5CSLC200FS, 37

## D

### Diagnose

- TM5-System, 160
- TM7-System, 209

### Dummy-Modul

- TM5SD000, 289

## E

### Elektronikmodul, 41

### Entfernen

- Komplette Konfiguration, 142
- Teil einer Konfiguration, 142

### Erweiterungsbaustein, 56

## F

### Farbzuweisung

- Safety Logic Controller, 30
- Sercos-Busschnittstelle, 30
- Slice, 31
- Speicherstick, 30
- TM7-Sicherheitssystem, 31

## G

### Gehäuse, 70

### Gemeinsames Verteilermodul (CDM), 261

## H

### Hot Swapping, 161

## I

### IEC 61508

- Definierter sicherer Zustand, 22
- ESD (Notabschaltung), 22
- Notabschaltung (ESD), 22
- Sicherheits-Integritätslevel (SIL), 22
- SIL (Sicherheits-Integritätslevel), 22

### IEC61508

- Funktionale Sicherheit, 22

### Installation

- Erweitern einer Konfiguration, 144
- Installation kompakter E/A, 132
- Kurzanleitung, 123
- Layout, 125
- Montage der DIN-Schiene, 126
- Sercos III Bus Interface, 128
- Slice-Installation, 134
- TM5-System, 119
- TM7-System, 197
- Voraussetzungen, 198
- Zubehör für TM5-System, 154

### Installation und Wartung

- Anforderungen an Installation und Wartung, 120

## K

### Kenndaten

- TM5SPS3, 256
- Umgebung, 168

### Klemmenleiste, 42

### Kühlung, 70

## L

### LED-Anzeigen

- TM5CSLC100FS, 35
- TM5CSLC200FS, 35

### Linkes Sicherungsblech der Busbasis

- Installation, 139

## M

### Mechanische Anforderungen

- TM5-System, 69
- TM7-System, 171

### Montagepositionen, 76

## P

### PDB (Stromverteilerbaustein), 301

### PDM (Stromverteilermodul), 223

### PFH (Probability of Failure per Hour - Ausfallwahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion

pro Stunde), 24

## R

Rechtes Sicherungsblech der Busbasis  
Installation, 139

## S

Sercos-Busschnittstelle, 3, 33, 43

Slice

Busbasis, 40

Elektronikmodul, 41

Klemmenleiste, 42

Zuordnungstabelle, 214

Slice (Scheibenelement), 39

Speicherstick

TM5ACSLCM2FS, 35, 298

TM5ACSLCM8FS, 35, 298

Stromverbrauchstabellen

24-VDC-E/A-Leistungssegment, 221

TM5-Leistungsbus, 218

TM7-Leistungsbus, 222

Stromversorgungstabellen

24-VDC-E/A-Leistungssegment, 221

TM5-Leistungsbus, 218

TM7-Leistungsbus, 222

Stromverteilerbaustein (PDB), 301

Stromverteilermodul (PDM), 223

Systemgrenzwerte, 196

## T

Tabellen

24-VDC-E/A-Leistungssegment, 217

Zuordnungstabelle, 214

TM5 allgemeine Verteilermodule

TM5SPDD12F, 269

TM5SPDG12F, 262

TM5SPDG5D4F, 276

TM5SPDG6D6F, 283

TM5SPS1, 224

TM5SPS1F, 231

TM5SPS2, 238

TM5SPS2F, 245

TM5-System

Adressierung, 146

Beschriftung, 150

Installation, 119

Mechanische Anforderungen, 69

Slice, 39

Zubehör, 48

TM5ACBM01R

Busbasis für PDM und Empfängermodule, 292

TM5ACBM05R

Busbasis für PDM und Empfängermodule, 292

TM5ACBM11

Busbasis für 24-VDC-E/A-Module, 292

TM5ACBM12

Busbasis für AC-Module, 292

TM5ACBM15

Busbasis für 24-VDC-E/A-Module, 292

TM5ACBM3FS

Busbasis für Sicherheitsmodule, 292

TM5ACTB06

6-polige Klemmenleiste, 294

TM5ACTB12

12-polige Klemmenleiste, 294

TM5ACTB12PS

12-polige Klemmenleiste für PDMs und Empfängermodule, 294

TM5ACTB32

12-polige Klemmenleiste für AC-Module, 294

TM5ACTB52FS, 35

12-polige Klemmenleiste für Sicherheitsmodule, 294

TM5SD000

Dummy-Modul, 289

TM5SPDD12F, 269

TM5SPDG12F, 262

TM5SPDG5D4F, 276

TM5SPDG6D6F, 283

TM5SPS1, 224

TM5SPS1F, 231

Verdrahtungsplan, 236

TM5SPS2, 238

TM5SPS2F, 245

## TM5SPS3

- Beschreibung, *254*
- Kenndaten, *256*
- Verdrahtungsplan, *259*

## TM7-Kabel

- Erweiterungsbuskabel, *310*
- Sensorkabel, *326*
- Stromkabel, *319*

## TM7-System

- Adressierung, *208*
- Erweiterungsbaustein, *56*
- Installation, *197*
- Mechanische Anforderungen, *171*
- Zubehör, *58*

## U

- Umgebungskenndaten, *64*

## V

### Verdrahtungsplan

- TM5SPS3, *259*

- Verdrahtungsregeln, *94, 188*

## Z

### Zubehör, *48, 58*

- Abdeckungshalter für Text, *52*
- Drehmomentschlüssel, *60*
- Etiketten, *51*
- Etikettierungswerkzeug, *51*
- Halter für Bausteinetikett, *59*
- M12-Thermoelementstecker, *59*
- M8- und M12-Blindstopfen, *59*
- Montageplatte für DIN-Schiene, *58*
- Sicherungsblech für Busbasis, *49*
- Sicherungsklammer für Anschlussklemmen, *50*
- Sicherungsklammer für Elektronikmodul, *50*
- TM2XMTGB-Erdungsplatte, *53*
- TM5-Erweiterungsbuskabel, *52*
- TM7-Kabel, *59*