

Einspeiseanleitung MACX Analog, MACX Analog EX, MACX PL, MINI Analog und MINI Analog Pro Trennverstärker

Anwenderhandbuch

Anwenderhandbuch

Einspeiseanleitung MACX Analog, MACX Analog EX, MACX PL, MINI Analog und MINI Analog Pro Trennverstärker

2017-02-09

Bezeichnung: UM DE Einspeiseanleitung

Revision: 01

Artikel-Nr.: —

Dieses Handbuch ist gültig für:

Bezeichnung	Artikel-Nr.
Produktfamilie MACX Analog MACX MCR-...	
Produktfamilie MACX Analog Ex MACX MCR-EX-...	
Produktfamilie MACX Safety MACX PL-...	
Produktfamilie MINI Analog MINI MCR-...	
Produktfamilie MINI Analog Pro MINI MCR-2-...	
ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81 GN	2869728
ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81 GY	2695439
MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5	2866983
MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX	2866653

Bitte beachten Sie folgende Hinweise

Zielgruppe des Handbuchs

Der in diesem Handbuch beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an

- Elektrofachkräfte oder von Elektrofachkräften unterwiesene Personen, die mit den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften zur Elektrotechnik und insbesondere mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten vertraut sind.
- qualifizierte Anwendungsprogrammierer und Software-Ingenieure, die mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften vertraut sind.

Erklärungen zu den verwendeten Symbolen und Signalwörtern



Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, die zu Personenschäden führen können. Beachten Sie alle Hinweise, die mit diesem Hinweis gekennzeichnet sind, um mögliche Personenschäden zu vermeiden.

Es gibt drei verschiedene Gruppen von Personenschäden, die mit einem Signalwort gekennzeichnet sind.

GEFAHR Hinweis auf eine gefährliche Situation, die – wenn sie nicht vermieden wird – einen Personenschaden bis hin zum Tod zur Folge hat.

WARNUNG Hinweis auf eine gefährliche Situation, die – wenn sie nicht vermieden wird – einen Personenschaden bis hin zum Tod zur Folge haben kann.

VORSICHT Hinweis auf eine gefährliche Situation, die – wenn sie nicht vermieden wird – eine Verletzung zur Folge haben kann.



Dieses Symbol mit dem Signalwort **ACHTUNG** und der dazugehörige Text warnen vor Handlungen, die einen Schaden oder eine Fehlfunktion des Gerätes, der Geräteumgebung oder der Hard-/Software zur Folge haben können.



Dieses Symbol und der dazugehörige Text vermitteln zusätzliche Informationen oder verweisen auf weiterführende Informationsquellen.

So erreichen Sie uns

Internet

Aktuelle Informationen zu Produkten von Phoenix Contact und zu unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie im Internet unter:

phoenixcontact.com.

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten.

Diese steht unter der folgenden Adresse zum Download bereit:

phoenixcontact.net/products.

Ländervertretungen

Bei Problemen, die Sie mit Hilfe dieser Dokumentation nicht lösen können, wenden Sie sich bitte an Ihre jeweilige Ländervertretung.

Die Adresse erfahren Sie unter phoenixcontact.com.

Herausgeber

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG

Flachmarktstraße 8

32825 Blomberg

DEUTSCHLAND

Wenn Sie Anregungen und Verbesserungsvorschläge zu Inhalt und Gestaltung unseres Handbuchs haben, würden wir uns freuen, wenn Sie uns Ihre Vorschläge zusenden an:

tecdoc@phoenixcontact.com

Allgemeine Nutzungsbedingungen für Technische Dokumentation

Phoenix Contact behält sich das Recht vor, die technische Dokumentation und die in den technischen Dokumentationen beschriebenen Produkte jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, zu korrigieren und/oder zu verbessern, soweit dies dem Anwender zumutbar ist. Dies gilt ebenfalls für Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen.

Der Erhalt von technischer Dokumentation (insbesondere von Benutzerdokumentation) begründet keine weitergehende Informationspflicht von Phoenix Contact über etwaige Änderungen der Produkte und/oder technischer Dokumentation. Sie sind dafür eigenverantwortlich, die Eignung und den Einsatzzweck der Produkte in der konkreten Anwendung, insbesondere im Hinblick auf die Befolgung der geltenden Normen und Gesetze, zu überprüfen. Sämtliche der technischen Dokumentation zu entnehmenden Informationen werden ohne jegliche ausdrückliche, konkludente oder stillschweigende Garantie erteilt.

Im Übrigen gelten ausschließlich die Regelungen der jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Phoenix Contact, insbesondere für eine etwaige Gewährleistungshaftung.

Dieses Handbuch ist einschließlich aller darin enthaltenen Abbildungen urheberrechtlich geschützt. Jegliche Veränderung des Inhaltes oder eine auszugsweise Veröffentlichung sind nicht erlaubt.

Phoenix Contact behält sich das Recht vor, für die hier verwendeten Produktkennzeichnungen von Phoenix Contact-Produkten eigene Schutzrechte anzumelden. Die Anmeldung von Schutzrechten hierauf durch Dritte ist verboten.

Andere Produktkennzeichnungen können gesetzlich geschützt sein, auch wenn sie nicht als solche markiert sind.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise zur Versorgung von Phoenix Contact Trennverstärkern	7
1.1	Direkte DC-Einspeisung an einem beliebigen Analog-Modul im Verbund	8
1.2	Versorgung über eine konturgleiche Einspeiseklemme	9
1.3	Versorgung über eine beliebige andere MACX Analog, MINI Analog oder MINI Analog Pro Einspeiseklemme	10
1.4	Versorgung über eine Systemstromversorgung mit Weitbereichseingang 85 V AC ... 264 V AC	11
2	Sicherheitshinweise	13
2.1	MINI Analog Module	13
2.1.1	Errichtungshinweise	13
2.1.2	Installation in der Zone 2	13
2.2	MINI Analog Pro Module.....	14
2.2.1	Errichtungshinweise	14
2.2.2	Installation in der Zone 2	15
2.3	MACX Analog (Ex) / MACX PL Module	15
2.3.1	Errichtungshinweise	15
2.3.2	Eigensicherheit	16
2.3.3	Installation im Ex-Bereich (Zone 2)	16
2.3.4	Staubexplosionsgefährdete Bereiche	16
2.3.5	Sicherheitsgerichtete Anwendungen (SIL)	17
2.4	Systemstromversorgungen	17
3	Einspeiseoptionen MINI Analog	19
3.1	Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Trennverstärker	19
3.2	Einspeisung über Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB.....	22
3.2.1	Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-SL-PTB... ..	23
3.2.2	Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB... ..	26
3.3	Einspeisung über eine Systemstromversorgung	28
3.4	Überwachung der Versorgungsspannung über Fault-Monitoring Module MINI MCR-SL-FM-RC-... ..	30
4	Einspeiseoptionen MINI Analog Pro	33
4.1	Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Pro Trennverstärker	33
4.2	Einspeisung über Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB	36
4.2.1	Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB... ..	36
4.2.2	Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-2-PTB... ..	40
4.3	Einspeisung über Systemstromversorgung.....	42
4.4	Überwachung der Versorgungsspannung über Fault-Monitoring Module MINI MCR-2-FM-RC-.....	44
4.5	Verwendung der MINI MCR-2-V8... Gateways	45

5	Einspeiseoptionen MACX Analog (Ex) / MACX PL	47
5.1	Direkte Einspeisung über einen MACX Analog (Ex) oder MACX PL Trennverstärker	47
5.2	Einspeisung über Einspeiseklemmen MACX MCR-PTB... bzw. TC-MACX-MCR-PTB	50
5.2.1	Einspeisung über eine Einspeiseklemme MACX MCR-PTB...	51
5.2.2	Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MACX MCR-PTB...	53
5.2.3	Einspeisung über eine Einspeiseklemme TC-MACX-MCR-PTB	55
5.2.4	Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen TC-MACX-MCR-PTB	58
5.3	Einspeisung über Systemstromversorgung	60
6	Verzeichnisanhang	63
6.1	Abbildungsverzeichnis.....	63

1 Allgemeine Hinweise zur Versorgung von Phoenix Contact Trennverstärkern



Beachten Sie die Packungsbeilagen der entsprechenden Produkte.



ACHTUNG:

Wenn Sie den Tragschienen-Busverbinder einsetzen, dürfen Sie an die Versorgungsklemmen der Module nur einen SELV- oder PELV-Stromkreis anschließen.

Alle aktiven Trennverstärker von Phoenix Contact können Sie entweder direkt über Klemmen am Modul versorgen oder einzeln verdrahten. Gerade bei großen Stückzahlen von Trennverstärkern, die direkt nebeneinander angereiht auf einer Hutschiene montiert werden, ist es sehr aufwändig, die Verdrahtung für jedes Modul einzeln vorzunehmen. Deshalb bietet Phoenix Contact die Möglichkeit, je nach verwendeten Trennverstärkern und Einspeiseoptionen, eine komplette, mit Trennverstärkern bestückte Standardhutschiene über eine einzige Einspeiseklemme durch den Tragschienen-Busverbinder TBUS zu versorgen. Eine zeitaufwändige und fehleranfällige Einzeladerverdrahtung entfällt somit. Eine Einspeisung in den Tragschienen-Busverbinder können Sie dabei auf folgende Weisen vornehmen:

- Direkte DC-Einspeisung an einem beliebigen Analog-Modul im Verbund
- Versorgung über eine konturgleiche Einspeiseklemme
- Versorgung über eine beliebige andere MACX Analog, MINI Analog oder MINI Analog Pro Einspeiseklemme
- Versorgung über eine Systemstromversorgung mit Weitbereichseingang
85 V AC ... 264 V AC

Alle in diesem Handbuch vorgestellten Arten der Spannungsversorgung von MINI Analog, MINI Analog Pro und MACX Analog (Ex) Modulen sind untereinander kompatibel. Das heißt beispielsweise, dass zur Versorgung von MACX Analog Modulen, unter Einhaltung der in den einzelnen Kapiteln vorgestellten Randbedingungen z. B. auch eine Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB zum Einsatz kommen kann. Daneben ist, unter diesen Voraussetzungen, auch eine Mischung verschiedener Produktfamilien auf einer Hutschiene möglich.

1.1 Direkte DC-Einspeisung an einem beliebigen Analog-Modul im Verbund

Diese Art der Einspeisung eignet sich besonders dann, wenn nur wenige Trennverstärker versorgt werden müssen (ca. zwei bis acht) und kein Fault-Monitoring erforderlich ist.

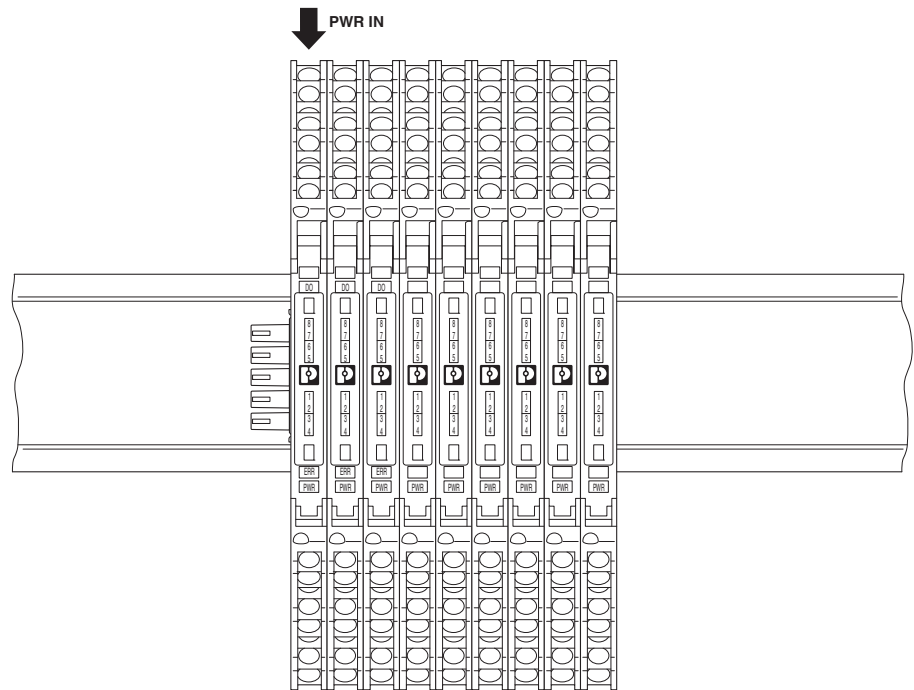


Bild 1-1 Direkte Einspeisung über ein beliebiges Modul am Beispiel MINI Analog Pro

1.2 Versorgung über eine konturgleiche Einspeiseklemme

Diese Variante ist besonders gut geeignet für größere Anzahlen von angereichten Trennverstärkern, z. B. bei Neu-Installationen. Zudem lässt sich hierdurch ein Fault-Monitoring realisieren.

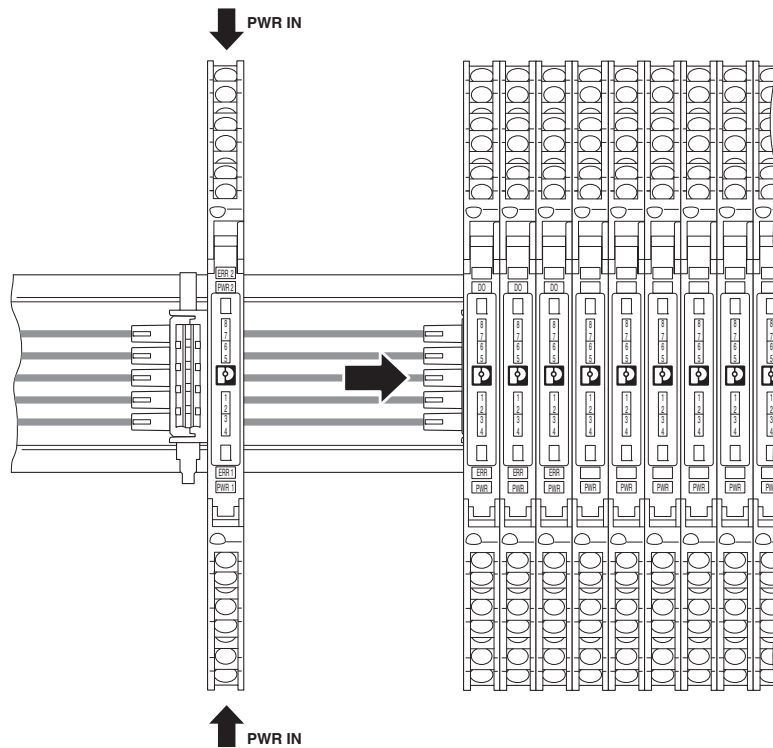


Bild 1-2 Versorgung über eine konturgleiche Einspeiseklemme

1.3 Versorgung über eine beliebige andere MACX Analog, MINI Analog oder MINI Analog Pro Einspeiseklemme

Diese Variante bietet sich besonders dann an, wenn bestehende Anlagen erweitert werden sollen und neben bestehenden beispielsweise MINI Analog Trennverstärkern, neuere beispielsweise MINI Analog Pro Trennverstärker installiert werden sollen und der Einsatz einer Einspeiseklemme erforderlich wird. Ebenso wird hierdurch ein Fault-Monitoring ermöglicht.

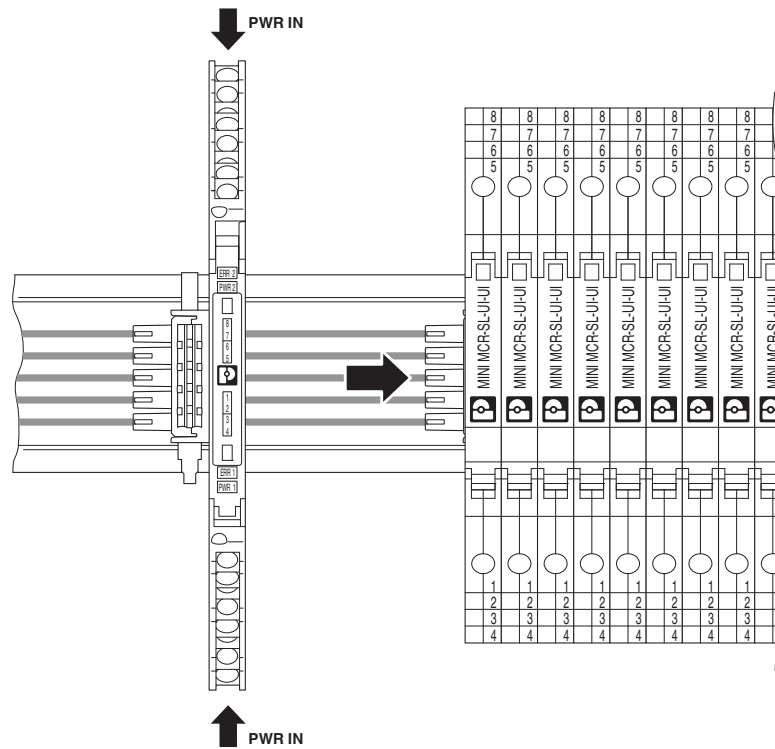


Bild 1-3 Versorgung über eine beliebige andere MACX Analog, MINI Analog oder MINI Analog Pro Einspeiseklemme

1.4 Versorgung über eine Systemstromversorgung mit Weitbereichseingang 85 V AC ... 264 V AC

Bei dieser Variante der Einspeisung auf den Tragschienen-Busverbinder liegt der Vorteil darin, dass keine 24 V DC Versorgung im Schaltschrank bzw. Schaltkasten zur Verfügung stehen muss. Besonders bei dezentralen Applikation, bei denen nur 230 V AC zur Verfügung stehen, ist diese Art der Einspeisung die beste Lösung.

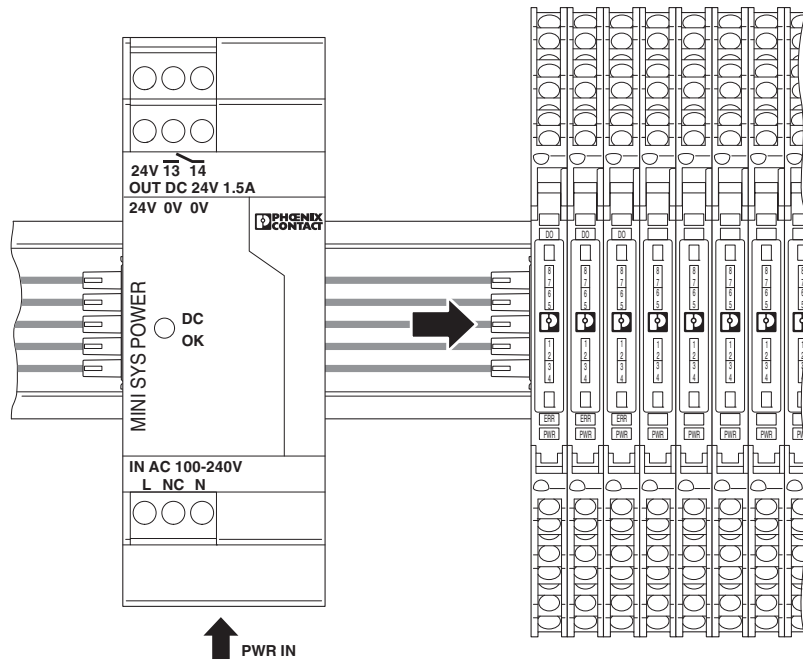


Bild 1-4 Versorgung über eine Systemstromversorgung mit Weitbereichseingang 85 V AC ... 264 V AC

2 Sicherheitshinweise



Aktuelle Dokumente können Sie unter der Adresse phoenixcontact.net/products herunterladen.

**ACHTUNG:**

Wenn Sie den Tragschienen-Busverbinder einsetzen, dürfen Sie an die Versorgungsklemmen der Module nur einen SELV- oder PELV-Stromkreis anschließen.

2.1 MINI Analog Module

2.1.1 Errichtungshinweise

Das Gerät der Kategorie 3 ist zur Installation in den explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 geeignet. Es erfüllt die Anforderungen der EN 60079-0:2009 und EN 60079-15:2010.

Die Installation, Bedienung und Wartung ist von elektrotechnisch qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen. Befolgen Sie die beschriebenen Installationsanweisungen. Halten Sie die für das Errichten und Betreiben geltenden Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften (auch nationale Sicherheitsvorschriften), sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik ein. Die sicherheitstechnischen Daten sind der Packungsbeilage und den Zertifikaten (Konformitätsbewertung, ggf. weitere Approbationen) zu entnehmen.

Öffnen oder Verändern des Gerätes ist nicht zulässig. Reparieren Sie das Gerät nicht selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Gerät. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden. Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus Zuwiderhandlung.

Die Schutzart IP20 (IEC 60529/EN 60529) des Gerätes ist für eine saubere und trockene Umgebung vorgesehen. Setzen Sie das Gerät keiner mechanischen und/oder thermischen Beanspruchung aus, die die beschriebenen Grenzen überschreitet.

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Atmosphären ausgelegt.

2.1.2 Installation in der Zone 2

Halten Sie die festgelegten Bedingungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ein! Setzen Sie bei der Installation ein geeignetes, zugelassenes Gehäuse der Mindestschutzart IP54 ein, das die Anforderungen der EN 60079-15 erfüllt. Beachten Sie auch die Anforderungen der EN 60079-14.

An Stromkreise in der Zone 2 dürfen nur Geräte angeschlossen werden, welche für den Betrieb in der Ex-Zone 2 und die am Einsatzort vorliegenden Bedingungen geeignet sind.

Das Auf- und Abrasten auf den Tragschienen-Busverbinder bzw. der Anschluss und das Trennen von Leitungen im explosionsgefährdeten Bereich ist nur im spannungslosen Zustand zulässig.

Das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich zu entfernen, wenn es beschädigt ist, unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist.

2.2 MINI Analog Pro Module

2.2.1 Errichtungshinweise

Das Gerät der Kategorie 3 ist zur Installation im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 geeignet. Es erfüllt die Anforderungen der EN 60079-0:2009 und EN 60079-15:2010.

Die Installation, Bedienung und Wartung ist von elektrotechnisch qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen. Befolgen Sie die beschriebenen Installationsanweisungen. Halten Sie die für das Errichten und Betreiben geltenden Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften (auch nationale Sicherheitsvorschriften), sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik ein. Die sicherheitstechnischen Daten sind der Packungsbeilage und den Zertifikaten (Konformitätsbewertung, ggf. weitere Approbationen) zu entnehmen.

Im Betrieb der Geräte können berührgefährliche Spannungen an den Bedienelementen anliegen. Eine Parametrierung, das Anschließen von Leitungen oder das Öffnen des Moduldeckels ist deshalb nur im spannungslosen Zustand erlaubt, sofern es sich bei den angeschlossenen Stromkreisen nicht ausschließlich um SELV- oder PELV-Stromkreise handelt.

Öffnen oder Verändern des Gerätes ist nicht zulässig. Reparieren Sie das Gerät nicht selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Gerät. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden. Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus Zuwiderhandlung.

Die Schutzart IP20 (IEC 60529/EN 60529) des Gerätes ist für eine saubere und trockene Umgebung vorgesehen. Setzen Sie das Gerät keiner mechanischen und/oder thermischen Beanspruchung aus, die die beschriebenen Grenzen überschreitet.

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Atmosphären ausgelegt.

Das Gerät erfüllt die Funkenschutzbestimmungen (EMV) für den industriellen Bereich (Funkenschutzklasse A). Beim Einsatz im Wohnbereich kann es Funkstörungen verursachen.

Wenn das Gerät nicht entsprechend der Dokumentation benutzt wird, kann der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein.

Bauen Sie das Gerät zum Schutz gegen mechanische oder elektrische Beschädigungen in ein entsprechendes Gehäuse mit einer geeigneten Schutzart nach IEC 60529 ein.

Sehen Sie in der Nähe des Gerätes einen Schalter/Leistungsschalter vor, der als Trennvorrichtung für dieses Gerät gekennzeichnet ist.

Sehen Sie eine Überstromschutzeinrichtung ($I \leq 4 \text{ A}$) in der Installation vor.

Das Gerät besitzt durch sein Gehäuse eine Basisisolierung zu benachbarten Geräten für 300 Veff. Beachten Sie dieses bei der Installation mehrerer Geräte nebeneinander und installieren Sie ggf. eine zusätzliche Isolation. Wenn das benachbarte Gerät eine Basisisolierung besitzt, ist keine zusätzliche Isolation notwendig.

Die an Eingang, Ausgang und Versorgung anliegenden Spannungen sind Extra-Low-Voltage (ELV)-Spannungen. Es kann je nach Anwendung vorkommen, dass eine gefährliche Spannung ($> 30 \text{ V}$) gegen Erde anliegt. Für diesen Fall ist eine sichere galvanische Trennung zu den anderen Anschlüssen vorhanden.

Das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen, wenn es beschädigt ist, unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist.

2.2.2 Installation in der Zone 2

Halten Sie die festgelegten Bedingungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ein! Setzen Sie bei der Installation ein geeignetes, zugelassenes Gehäuse der Mindestschutzart IP54 ein, das die Anforderungen der EN 60079-15 erfüllt. Beachten Sie auch die Anforderungen der EN 60079-14.

An Stromkreise in der Zone 2 dürfen nur Geräte angeschlossen werden, welche für den Betrieb in der Ex-Zone 2 und die am Einsatzort vorliegenden Bedingungen geeignet sind.

Das Auf- und Abrasten auf den Tragschienen-Busverbinder bzw. das Anschließen und das Trennen von Leitungen im explosionsgefährdeten Bereich ist nur im spannungslosen Zustand zulässig.

Das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich zu entfernen, wenn es beschädigt ist, unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist.

2.3 MACX Analog (Ex) / MACX PL Module

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften der Elektrotechnik und der Berufsgenossenschaft!

Werden die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet, kann Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden die Folge sein.

Betrieb im verschlossenen Schaltschrank.

Schalten Sie das Gerät vor Beginn der Arbeiten spannungsfrei.

Während des Betriebes stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung.

Wechseln Sie das Gerät nach dem ersten Fehler unbedingt aus.

Bewahren Sie die Betriebsanleitung auf.

2.3.1 Errichtungshinweise

Das Gerät ist ein zugehöriges Betriebsmittel (Kategorie 1) der Zündschutzart „Eigensicherheit“ und kann als Gerät der Kategorie 3 im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 installiert werden. Es erfüllt die Anforderungen der EN 60079-0:2012, EN 60079-11:2012 und EN 60079-15:2010 bzw. IEC 60079-0 Ed. 6.0, IEC 60079-11 Ed. 6.0 und IEC 60079-15 Ed. 4.0.

Die Installation, Bedienung und Wartung ist von elektrotechnisch qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen. Befolgen Sie die beschriebenen Installationsanweisungen. Halten Sie die für das Errichten und Betreiben geltenden Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften (auch nationale Sicherheitsvorschriften), sowie die allgemeinen Regeln der Technik ein. Die sicherheitstechnischen Daten sind der Packungsbeilage und den Zertifikaten (EG-Baumusterprüfbescheinigung, ggf. weitere Approbationen) zu entnehmen.

Öffnen oder Verändern des Gerätes ist nicht zulässig. Reparieren Sie das Gerät nicht selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Gerät. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden. Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus Zuwiderhandlung.

Die Schutzart IP20 (IEC 60529/EN 60529) des Gerätes ist für eine saubere und trockene Umgebung vorgesehen. Setzen Sie das Gerät keiner mechanischen und/oder thermischen Beanspruchung aus, die die beschriebenen Grenzen überschreitet.

Das Gerät erfüllt die Funkschutzbestimmungen (EMV) für den industriellen Bereich (Funkschutzklasse A). Beim Einsatz im Wohnbereich kann es Funkstörungen verursachen.

2.3.2 Eigensicherheit

Das Gerät ist für eigensichere (Ex i) Stromkreise bis in Zone 0 (Gas) und Zone 20 (Staub) des Ex-Bereichs zugelassen. Die sicherheitstechnischen Werte der eigensicheren Betriebsmittel sowie der verbindenden Leitungen sind bei der Zusammenschaltung (IEC/EN 60079-14) zu beachten und müssen die angegebenen Werte dieser Einbauanweisung bzw. der EG-Baumusterprüfbescheinigung einhalten.

Beachten Sie bei Messungen auf der eigensicheren Seite unbedingt die für das Zusammenschalten von eigensicheren Betriebsmitteln geltenden einschlägigen Bestimmungen. Verwenden Sie in eigensicheren Stromkreisen nur für diese zugelassene Messgeräte.

Wurde das Gerät in nicht eigensicheren Stromkreisen eingesetzt, ist die erneute Verwendung in eigensicheren Stromkreisen verboten! Kennzeichnen Sie das Gerät eindeutig als nicht eigensicher.

2.3.3 Installation im Ex-Bereich (Zone 2)

Halten Sie die festgelegten Bedingungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ein! Setzen Sie bei der Installation ein geeignetes, zugelassenes Gehäuse der Mindestschutzart IP54 ein, das die Anforderungen der EN 60079-15 erfüllt. Beachten Sie auch die Anforderungen der EN 60079-14.

Das Anschließen oder Trennen von Leitungen ist in der Zone 2 nur im spannungslosen Zustand zulässig.

Das Auf- und Abrasten auf den Tragschienen-Busverbinder bzw. das Anschließen und das Trennen von Leitungen im explosionsgefährdeten Bereich ist nur im spannungslosen Zustand zulässig.

Das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich zu entfernen, wenn es beschädigt ist, unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist.

2.3.4 Staubexplosionsgefährdete Bereiche

Das Gerät ist nicht für die Installation in der Zone 22 ausgelegt.

Wollen Sie das Gerät dennoch in der Zone 22 einsetzen, dann müssen Sie es in ein Gehäuse gemäß IEC/EN 60079-31 einbauen. Beachten Sie dabei die maximalen Oberflächentemperaturen. Halten Sie die Anforderungen der IEC/EN 60079-14 ein.

Nehmen Sie die Zusammenschaltung mit dem eigensicheren Stromkreis in staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 20, 21 bzw. 22 nur vor, wenn die an diesen Stromkreis angeschlossenen Betriebsmittel für diese Zone zugelassen sind (z. B. Kategorie 1D, 2D bzw. 3D).

2.3.5 Sicherheitsgerichtete Anwendungen (SIL)

Beachten Sie bei Einsatz des Gerätes in sicherheitsgerichteten Anwendungen die Anweisungen im Datenblatt unter phoenixcontact.net/products, da die Anforderungen bei sicherheitsgerichteter Funktion abweichen können.

2.4 Systemstromversorgungen

Um einen sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten und alle Funktionen nutzen zu können, lesen Sie diese Anleitung bitte vollständig durch! Weitere Informationen finden Sie im zugehörigen Datenblatt unter phoenixcontact.net/products.

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Dabei sind die jeweiligen landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die allgemeinen Regeln der Technik einzuhalten. Die sicherheitstechnischen Daten sind der Packungsbeilage und den Zertifikaten zu entnehmen.

Insbesondere ist vor der Inbetriebnahme sicherzustellen, dass

- der Netzanschluss fachgerecht ausgeführt und der Schutz gegen elektrischen Schlag sichergestellt ist!
- das Gerät nach den Bestimmungen der EN 60950 außerhalb der Stromversorgung spannungslos schaltbar ist (z. B. durch den primärseitigen Leitungsschutz)!
- der Schutzleiter angeschlossen ist!
- alle Zu- und Ableitungen gemäß dem zu führenden Strom ausreichend abgesichert und entsprechend dimensioniert sind!
- der Einbau gemäß den folgenden Anweisungen erfolgt!
- im Betrieb die folgenden mechanischen oder thermischen Grenzen nicht überschritten werden!
- das Öffnen oder Verändern des Gerätes nicht zulässig ist. Reparieren Sie das Gerät nicht selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Gerät. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden. Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus Zuwiderhandeln.
- das Gerät außer Betrieb zu nehmen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich zu entfernen ist, wenn es beschädigt ist, bzw. unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist!

3 Einspeiseoptionen MINI Analog

Die MINI Analog Trennverstärker benötigen in der Regel eine 24 V DC (19,2 V DC ... 30 V DC) Versorgung. Neben der Versorgung einzelner Module über die entsprechenden Klemmen am Gerät lassen sich verschiedene Varianten einer Spannungsversorgung für mehrere Module der MINI Analog Produktfamilie über den Tragschienen-Busverbinder (ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81 GN, Artikel-Nr.: 2869728) realisieren. Dieser wird mit 24 V DC versorgt und speist alle angeschlossenen Trennverstärker. Eine aufwändige Einzelverdrahtung entfällt hierdurch.

Für einige wenige aneinandergereihte Module eignet sich die direkte Versorgung des Tragschienen-Busverbinders und damit der angeschlossenen Module über einen Trennverstärker, siehe Kapitel 3.1 auf Seite 19. Eine Möglichkeit mehrere Module zu versorgen, mit oder ohne Kurzschluss- und Leitungsbrucherkennung (siehe Kapitel 3.4 auf Seite 30), bietet sich bei Verwendung der MINI MCR-SL-PTB... Geräte, siehe Kapitel 3.2 auf Seite 22. Diese ermöglichen bei Bedarf auch eine redundante Einspeisung. Wenn besonders viele MINI Analog Module über den Tragschienen-Busverbinder versorgt werden sollen, bietet das MACX MCR-PTB... Einspeise- und Fehlermeldemodul ausreichend Reserven, siehe Kapitel 5.2 auf Seite 50.

Wenn keine 24 V DC Versorgung vorhanden ist, kommen die in Kapitel 3.3 auf Seite 28 vorgestellten Geräte der MINI Power Supply Serie zum Einsatz. Sie eignen sich für den Anschluss an 230 V AC und sind speziell auf die Anforderungen der MSR-Technik (Messen, Steuern, Regeln) abgestimmt. Der Einsatz im explosionsgefährdetem Bereich ist ebenfalls möglich.



ACHTUNG: Sachschaden möglich

Schließen Sie niemals die Versorgungsspannung direkt an den Tragschienen-Busverbinder an.

3.1 Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Trennverstärker

Bei der direkten Einspeisung werden alle am Tragschienen-Busverbinder TBUS angeschlossenen Module über die Einspeisung an einem Trennverstärker versorgt. Beachten Sie, dass Sie die maximale Gesamtstromaufnahme von $I_{\max} = 400 \text{ mA}$ nicht überschreiten dürfen und deshalb die maximale Anzahl an Modulen auf wenige Geräte beschränkt ist. Die maximale Anzahl an Geräten können Sie mit folgender Formel berechnen. Die jeweiligen Stromaufnahmen der einzelnen Trennverstärker können Sie den Angaben auf der Phoenix Contact Homepage, den Packungsbeilagen oder den Datenblättern entnehmen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\max}}{I_N} = \frac{400 \text{ mA}}{I_N}$$

$$I_N = n_1 \cdot I_{\text{module1}} + n_2 \cdot I_{\text{module2}} + n_3 \cdot I_{\text{module3}} + \dots$$

Zur Absicherung sollten Sie eine 500 mA Sicherung vorschalten. Außerdem müssen Sie sicherstellen, dass die verwendete 24 V DC Versorgung im Fehlerfall ein garantiertes Auslösen der Sicherung gewährleistet.

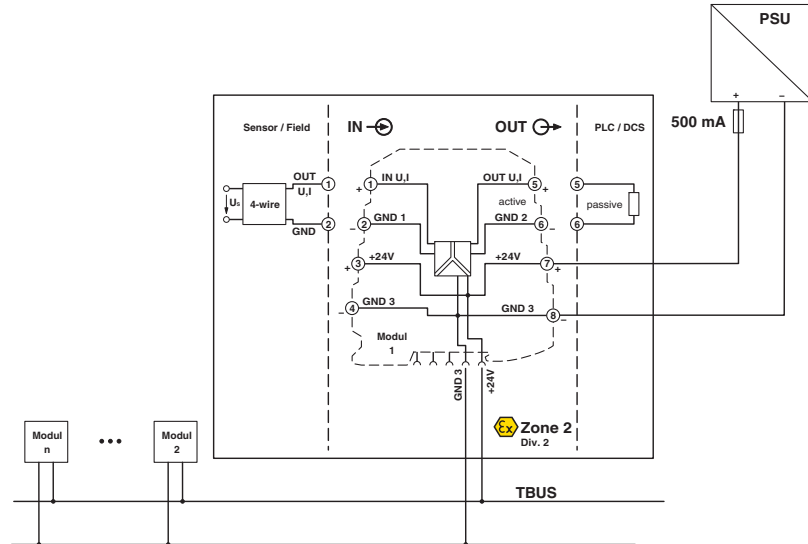


Bild 3-1 Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Trennverstärker

Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Gewünscht wird die Versorgung von fünf Temperaturmessumformern MINI MCR-SL-PT100-UI-200-NC (Artikel-Nr.: 2864370) und drei konfigurierbaren Trennverstärkern MINI MCR-SL-UI-UI-NC (Artikel-Nr.: 2864150), mit 4 mA ... 20 mA Stromausgang bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 21 mA pro Modul und bei den konfigurierbaren Umformern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 19 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt acht Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 5 * 19 \text{ mA} + 3 * 21 \text{ mA} = 158 \text{ mA} < 400 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 158 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über ein Modul. Die dem speisenden Trennverstärker vorzuschaltende Sicherung sollte einen Nennstrom von 500 mA haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherung im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch eine QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) vorgenommen. Die Struktur ist in Bild 3-2 auf Seite 21 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 3-1 auf Seite 20 durchgeführt.

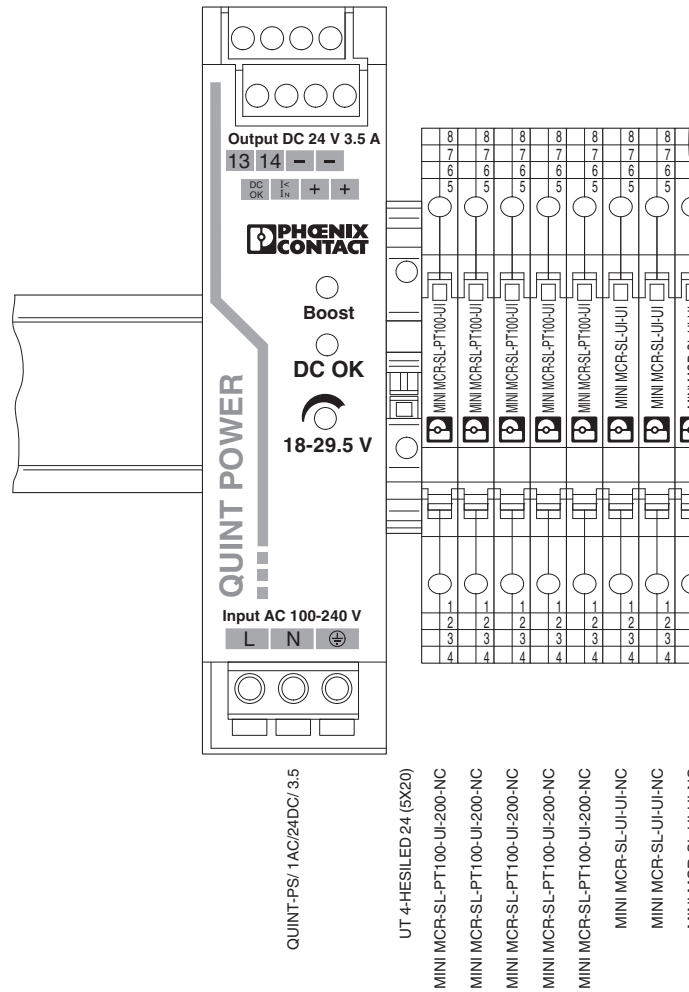


Bild 3-2 Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Ein Nachteil dieser Art der Einspeisung ist neben der geringen maximalen Modulanzahl auch, dass kein Fault-Monitoring möglich ist. Dies wiederum bietet die im nächsten Abschnitt betrachtete Einspeisung.

3.2 Einspeisung über Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB...

Zur Spannungsversorgung der MINI Analog Module eignen sich insbesondere die MINI MCR-SL-PTB... Einspeiseklemmen. Diese sind im bekannten 6,2 mm Gehäuse und fügen sich nahtlos in das MINI Analog Programm ein. Die Einspeisung kann redundant erfolgen. Eine Entkopplung der zur Einspeisung genutzten Stromversorgungen ist durch die im Modul integrierten Dioden gewährleistet. Zudem ist es möglich, eine mechanische Redundanz durch Verwendung zweier Einspeiseklemmen zu erlangen. Die Absicherung der Einspeiseklemme(n) sollte mit einer 2,5 A Sicherung erfolgen. Wichtig ist hier die Sicherstellung einer garantierten Auslösung im Kurzschlussfall durch die verwendete(n) Stromversorgung(en). Die maximale Anzahl an Modulen können Sie, unabhängig davon, ob Sie ein oder zwei MINI MCR-SL-PTB... Module einsetzen, mit der folgenden Formel unter Zuhilfenahme der Produktunterlagen berechnen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{N}}} = \frac{2 \text{ A (4 A)}}{I_{\text{N}}}$$

$$I_{\text{N}} = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$



Sicherungsempfehlung für die Einspeiseklemme:

Sicherung nach IEC 60127-2/V

Nennstrom: 2,5 A

Charakteristik: träge

(z. B. Wickmann 5 x 20 mm/No. 195 - Glasrohrsicherung)

3.2.1 Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-SL-PTB...

Bei der Einspeisung über die Einspeiseklemme werden alle über den Tragschienen-Busverbinder TBUS angeschlossenen MINI Analog Module versorgt. Die beiden Versorgungseingänge können durch eine Spannungsversorgung versorgt werden, siehe Bild 3-3 auf Seite 23, oder es wird eine redundante Einspeisung durch zwei unterschiedliche Spannungsversorgungen vorgenommen, siehe Bild 3-4 auf Seite 23. Wichtig hierbei ist, dass die beiden Versorgungskreise separat abgesichert werden. Maximal kann auf diese Weise ein Strom von 2 A in den Tragschienen-Busverbinder eingespeist werden.

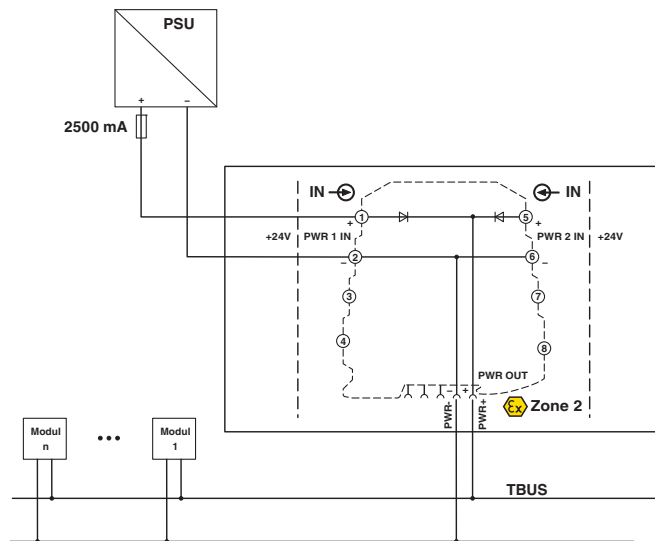


Bild 3-3 Versorgung durch eine Spannungsversorgung

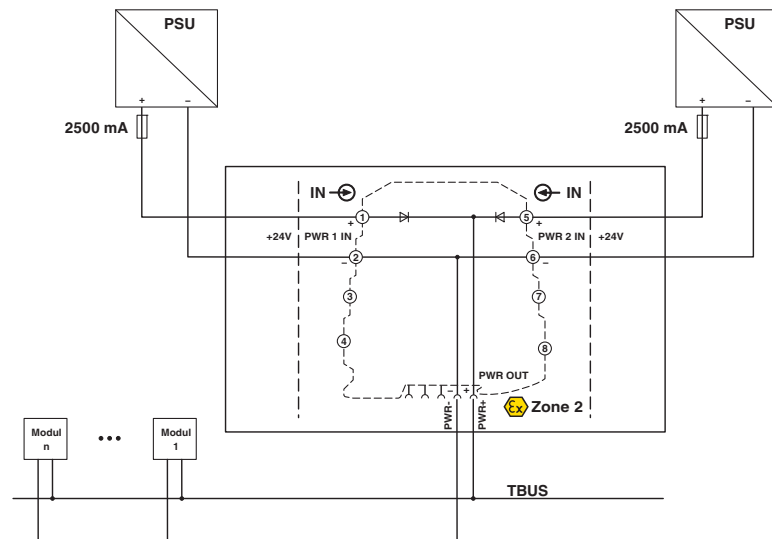


Bild 3-4 Versorgung durch redundante Spannungsversorgung

Beispiel für die Einspeisung über ein Einspeiseklemme MINI MCR-SL-PTB...

Gewünscht wird die Versorgung von 32 Temperaturmessumformern MINI MCR-RTD-UI-NC (Artikel-Nr.: 2902849), 10 konfigurierbaren Trennverstärkern MINI MCR-SL-UI-UI-NC (Artikel-Nr.: 2864150), mit 4 mA ... 20 mA Stromausgang und 40 Frequenzwandler MINI MCR-SL-UI-F (Artikel-Nr.: 2864082) bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 27 mA pro Modul und bei den konfigurierbaren Umformern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 21 mA. Die Frequenzwandler benötigen jeweils 10 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 82 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 32 * 27 \text{ mA} + 10 * 21 \text{ mA} + 40 * 10 \text{ mA} = 1914 \text{ mA} < 2000 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 1914 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MINI MCR-SL-PTB.... Die den beiden Einspeiseklemmen vorzuschaltenden Sicherungen sollten jeweils einen Nennstrom von 2,5 A haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherungen im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 15 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 3-5 auf Seite 25 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 3-4 auf Seite 23 durchgeführt.

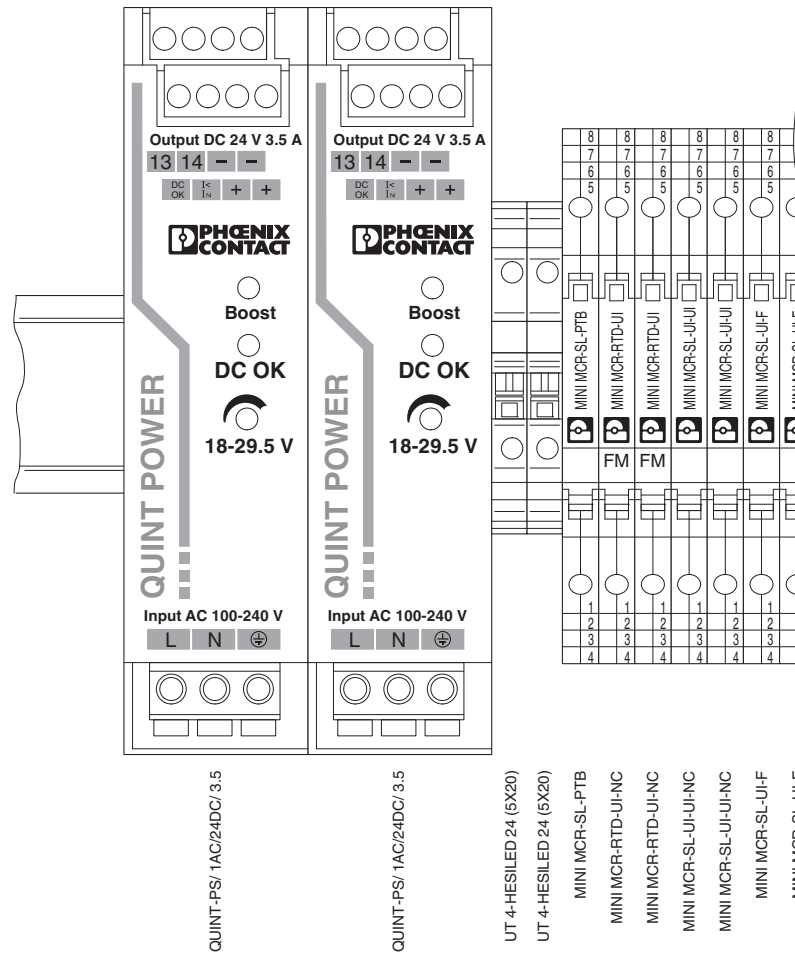


Bild 3-5 Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-SL-PTB...

Nachteilig hierbei ist, dass bei Ausfall der Einspeiseklemme die Versorgung aller Trennverstärker unterbrochen wird. Dies lässt sich jedoch in diesem Beispiel durch Verwendung eines Fehlermeldemoduls MINI MCR-SL-FM-RC-NC(-SP) und der Einspeiseklemme MINI MCR-SL-PTB-FM(-SP) durch einen Öffnerkontakt signalisieren, siehe Kapitel 3.4 auf Seite 30.

3.2.2 Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB...

Wenn Sie zwei MINI MCR-SL-PTB... zur Versorgung der angeschlossener MNI Analog Module benutzen, dürfen Sie pro Einspeiseklemme jeweils nur eine Stromversorgung anschließen. Ebenso sollten Sie die beiden Module außen auf der Hutschiene anordnen, um im Fehlerfall den maximalen Kurzschlussstrom zu begrenzen, siehe Bild 3-6 auf Seite 26. Beachten Sie auch hier den maximal zulässigen Gesamtstrom von 2 A, wenn Sie eine redundante Spannungsversorgung wünschen. Zur Erhöhung der Gesamtanzahl an Trennverstärkern lässt sich ein maximaler Strom von 4 A über die beiden Einspeiseklemmen einspeisen (Achtung, keine Redundanz!). Die maximale Anzahl an MINI Analog Geräten ergibt sich demnach äquivalent zur Berechnung in Kapitel 3.2 auf Seite 22.

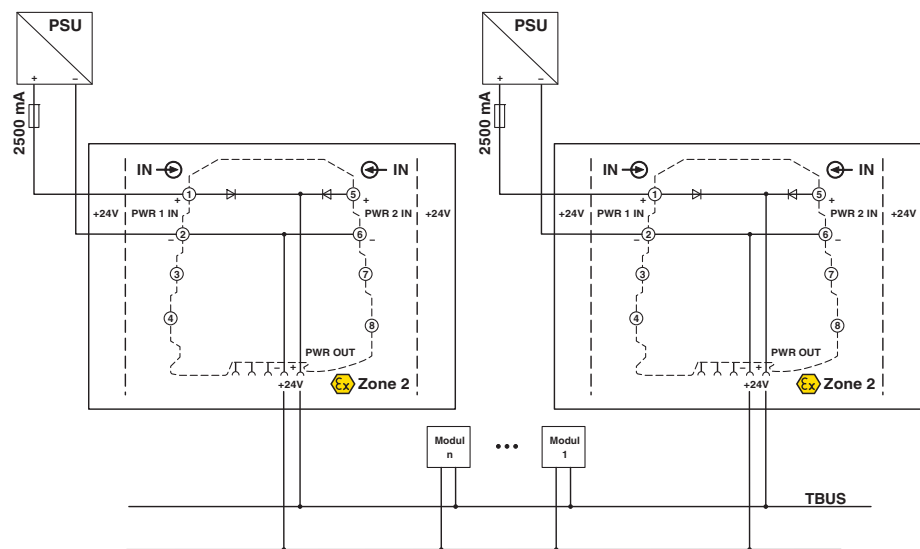


Bild 3-6 Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB...

Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB...

Gewünscht wird, wie im vorherigen Beispiel, eine redundante Versorgung von 32 Temperaturmessumformern MINI MCR-RTD-UI-NC (Artikel-Nr.: 2902849), 10 konfigurierbaren Trennverstärkern MINI MCR-SL-UI-UI-NC (Artikel-Nr.: 2864150), mit 4 mA ... 20 mA Stromausgang und 40 Frequenzwandler MINI MCR-SL-UI-F (Artikel-Nr.: 2864082) bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie erneut die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 27 mA pro Modul und bei den konfigurierbaren Umformern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 21 mA. Die Frequenzwandler benötigen jeweils 10 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 82 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 32 * 27 \text{ mA} + 10 * 21 \text{ mA} + 40 * 10 \text{ mA} = 1914 \text{ mA} < 2000 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 1914 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MINI MCR-SL-PTB.... Die den beiden Einspeiseklemmen vorzuschaltenden Sicherungen sollten jeweils einen Nennstrom von 2,5 A haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherungen im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 15 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 3-7 auf Seite 27 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 3-6 auf Seite 26 durchgeführt.

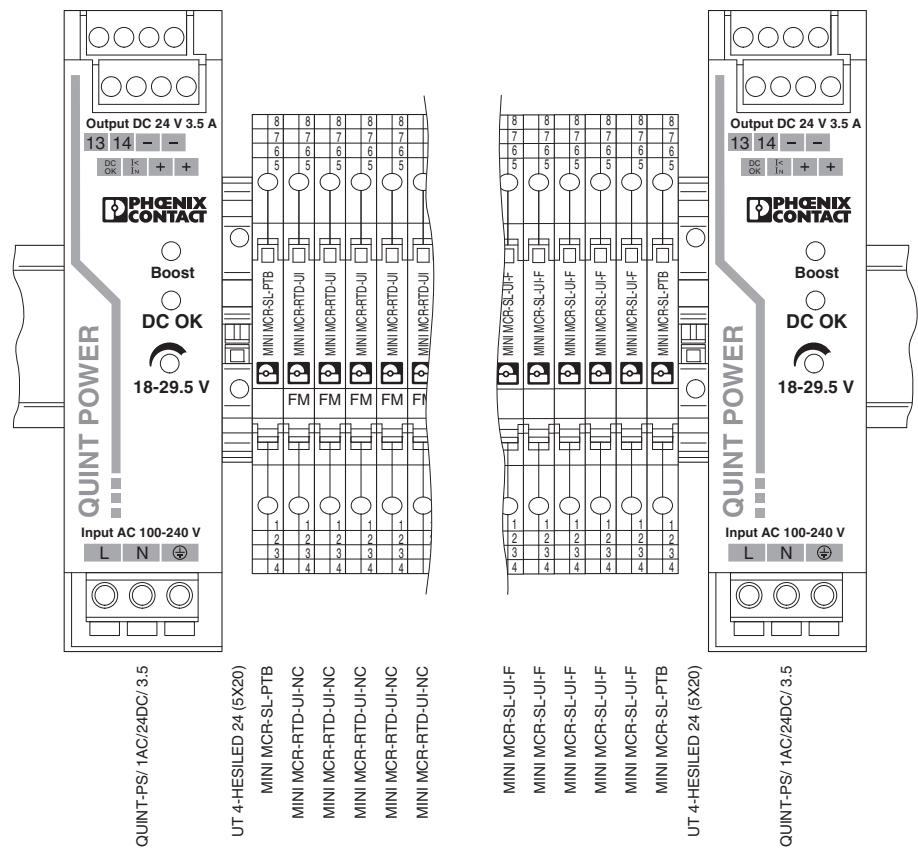


Bild 3-7 Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB...

Der Ausfall einer oder beider Einspeiseklemmen lässt sich durch Verwendung eines Fehlermeldemoduls MINI MCR-SL-FM-RC-NC(-SP) und der Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB-FM(-SP) durch einen Öffnerkontakt melden.

3.3 Einspeisung über eine Systemstromversorgung

Wenn im Schaltschrank bzw. im Klemmkasten keine 24 V DC Versorgung zur Speisung der MINI Analog Trennverstärker zur Verfügung steht, können Sie eine MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 (Artikel-Nr.: 2866983) bzw. für den explosionsgefährdeten Bereich eine MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX (Artikel-Nr.: 2866653) verwenden. Mit diesen speziell für die MSR-Technik entwickelten Stromversorgungen ist eine Versorgung der Trennverstärker über den Tragschienen-Busverbinder TBUS direkt aus einer 230 V AC Versorgung möglich. Diese Stromversorgungen werden einfach auf den TBUS aufgerastet und liefern einen Strom von maximal 1,5 A. Zur Leistungserhöhung lassen sich auch bis zu zwei MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 bzw. MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX aufrasten. Hierdurch lässt sich ein Gesamtstrom von 3 A einspeisen. Dabei müssen Sie allerdings beachten, dass bei Strömen größer 1,5 A keine redundante Einspeisung möglich ist. Zur Absicherung der Primärseite sollten Sie einen 6 A, 10 A oder 16 A Leitungsschutzschalter mit der Charakteristik B einsetzen.

Die maximale Anzahl an Modulen berechnen Sie mit der folgenden Formel unter Zuhilfenahme der entsprechenden Packungsbeilagen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{N}}} = \frac{1,5 \text{ A (3 A)}}{I_{\text{N}}}$$

$$I_{\text{N}} = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

Beispiel für die Einspeisung über eine Systemstromversorgung

Gewünscht wird die Versorgung von 65 Temperaturmessumformern MINI MCR-SL-PT100-UI-200-NC (Artikel-Nr.: 2864370).

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für diesen Temperaturmessumformer sind dies 21 mA pro Modul.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 65 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 65 * 21 \text{ mA} = 1365 \text{ mA} < 1500 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 1365 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 oder über die MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX. Die Struktur ist in Bild 3-8 auf Seite 29 dargestellt.

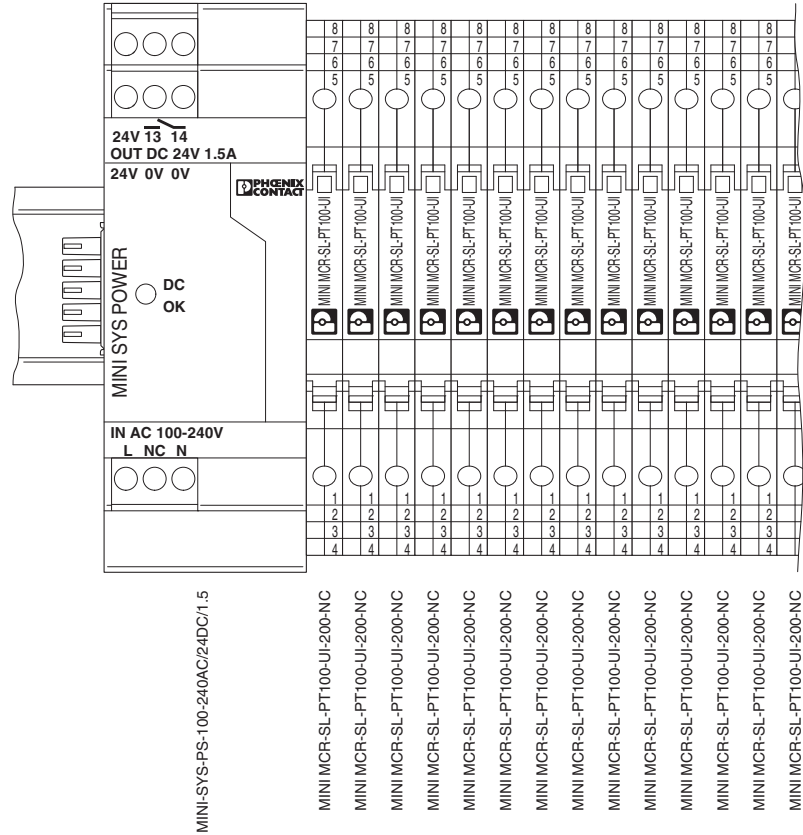


Bild 3-8 Einspeisung über eine Systemstromversorgung

3.4 Überwachung der Versorgungsspannung über Fault-Monitoring Module MINI MCR-SL-FM-RC-...

Wie in Kapitel 3.2 auf Seite 22 beschrieben, kann die Spannungsversorgung der MINI Analog Module über eine Einspeiseklemme MINI MCR-SL-PTB... erfolgen. Wenn dabei die MINI MCR-SL-PTB-FM... (Artikel-Nr.: 2864134) Module eingesetzt werden, kann bei Verwendung der Fehlermeldemodule MINI MCR-SL-FM-RC-... (Artikel-Nr.: 2902961) eine Redundanzüberwachung der Versorgungsspannung aufgebaut werden. Hierzu montieren Sie eine Einspeiseklemme und ein Fault-Monitoring-Modul konturgleich ohne Abstand nebeneinander, siehe Bild 3-9 auf Seite 30.

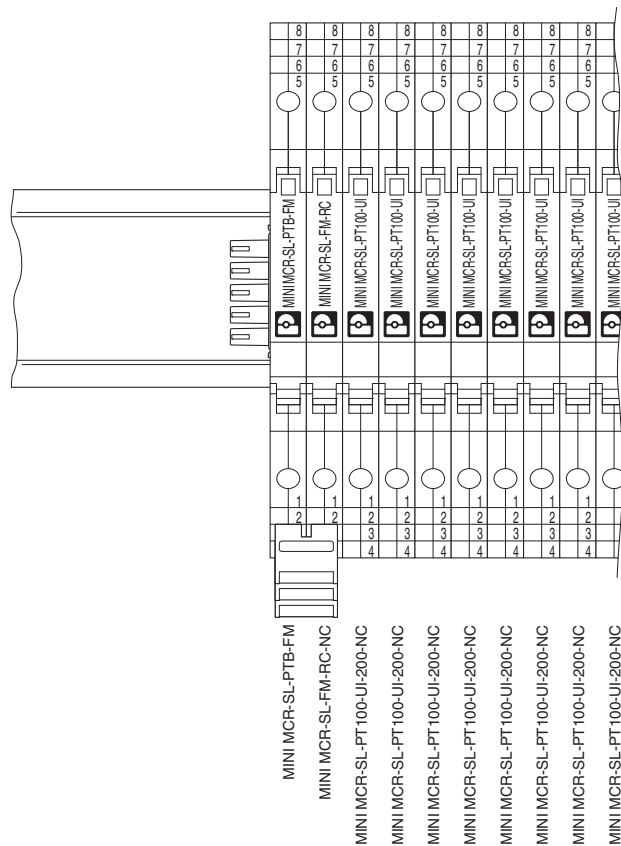


Bild 3-9 Redundanzüberwachung der Versorgungsspannung

Anschließend brücken Sie die Klemmen 1 bis 4 der Einspeiseklemme mit den Klemmen 1 bis 4 des Fault-Monitoring-Modules. Verwenden Sie dazu die dem Fehlermeldemodul beiliegenden Steckbrücken FBSR 2-6 (Artikel-Nr.: 3033715) oder normale Leitungen. Fällt nun eine der Spannungsversorgungen aus, wird dies über einen Öffnerkontakt signalisiert. Zur zusätzlichen mechanischen Redundanz, wie in Kapitel 3.2.2 auf Seite 26 dargestellt, können Sie zwei Einspeiseklemmen und zwei Fault-Monitoring-Module nutzen, siehe Bild 3-10 auf Seite 31. Je Einspeiseklemme dürfen Sie hier ebenfalls nur eine Versorgung

anschließen. Im zweiten Fault-Monitoring-Modul müssen Sie das Fault-Monitoring externer Messumformer abschalten, da eine Auswertung nur über ein Modul im Verbund erfolgen kann.

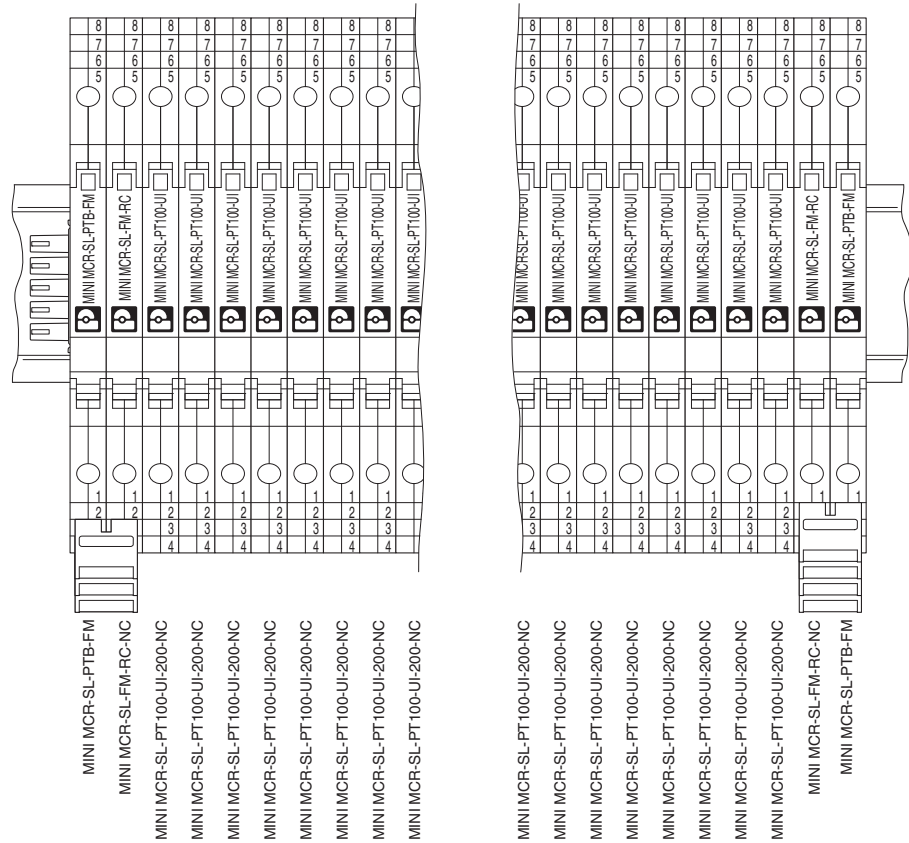


Bild 3-10 Zusätzliche mechanische Redundanz

4 Einspeiseoptionen MINI Analog Pro

Die MINI Analog Pro Trennverstärker benötigen eine DC-Versorgung im Bereich zwischen 9,6 V ... 30 V. Neben der Versorgung einzelner Module über die entsprechenden Klemmen am Gerät lassen sich verschiedene Varianten einer Spannungsversorgung für mehrere Module der MINI Analog Pro Produktfamilie über den Tragschienen-Busverbinder (ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81 GN, Artikel-Nr.: 2869728 oder ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81 GY, Artikel-Nr.: 2695439) realisieren. Dieser speist alle angeschlossenen Trennverstärker. Eine aufwändige Einzelverdrahtung entfällt hierdurch.

Für einige wenige aneinandergereihte Module eignet sich die direkte Versorgung des Tragschienen-Busverbinders und damit der angeschlossenen Module über einen Trennverstärker, siehe Kapitel 4.1 auf Seite 33. Eine Möglichkeit mehrere Module zu versorgen, mit zusätzlicher Überwachung auf Modulfehler und der Versorgung (siehe Kapitel 4.4 auf Seite 44), bietet sich bei Verwendung der MINI MCR-2-PTB... Geräte, siehe Kapitel 4.2 auf Seite 36. Diese ermöglichen bei Bedarf auch eine redundante Einspeisung.

Bei nicht vorhandener DC-Versorgung im Bereich zwischen 9,6 V ... 30 V kommen die in Kapitel 4.3 auf Seite 42 vorgestellten Geräte der MINI Power Supply Serie zum Einsatz. Sie eignen sich für den Anschluss an 230 V AC und sind speziell auf die Anforderungen der MSR-Technik abgestimmt. Der Einsatz im explosionsgefährdetem Bereich ist ebenfalls möglich.



ACHTUNG: Sachschaden möglich

Schließen Sie niemals die Versorgungsspannung direkt an den Tragschienen-Busverbinder an.

4.1 Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Pro Trennverstärker

Bei der direkten Einspeisung werden alle am Tragschienen-Busverbinder TBUS angeschlossenen Module über die Einspeisung an einem Trennverstärker versorgt. Beachten Sie, dass Sie die maximale Gesamtstromaufnahme von $I_{\max} = 400 \text{ mA}$ nicht überschreiten dürfen und deshalb die maximale Anzahl an Modulen auf wenige Geräte beschränkt ist. Die maximale Anzahl an Geräten können Sie mit folgender Formel berechnen. Die jeweiligen Stromaufnahmen der einzelnen Trennverstärker können Sie den Angaben auf der Phoenix Contact Homepage, den Packungsbeilagen oder den Datenblättern entnehmen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\max}}{I_N} = \frac{400 \text{ mA}}{I_N}$$

$$I_N = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

Zur Absicherung sollten Sie eine 500 mA Sicherung vorschalten. Außerdem müssen Sie sicherstellen, dass die verwendete 24 V DC Versorgung im Fehlerfall ein garantiertes Auslösen der Sicherung gewährleistet.

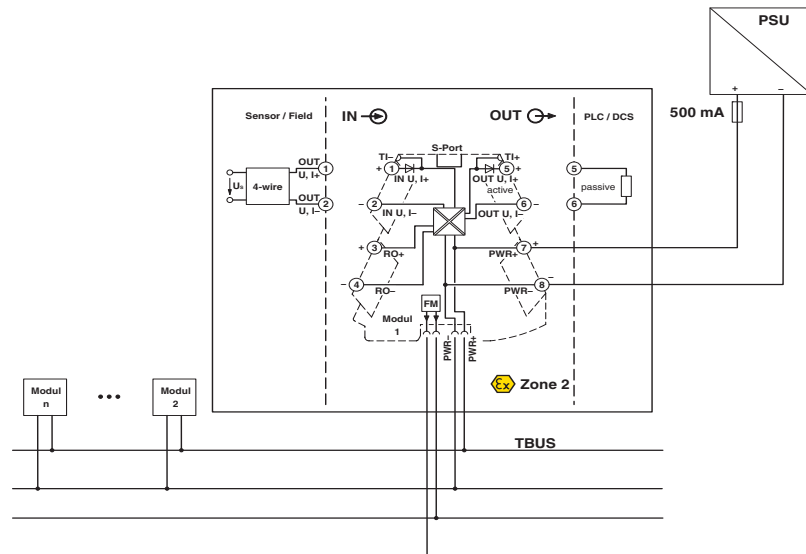


Bild 4-1 Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Pro Trennverstärker

Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Gewünscht wird die Versorgung von fünf Temperaturmessumformern MINI MCR-2-TC-UI (Artikel-Nr.: 2902055) und drei konfigurierbaren Trennverstärkern MINI MCR-2-UI-UI (Artikel-Nr.: 2902037), mit 4 mA ... 20 mA Stromausgang, bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 31,5 mA pro Modul und bei den konfigurierbaren Umformern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 25 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt acht Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 5 * 31,5 \text{ mA} + 3 * 25 \text{ mA} = 201 \text{ mA} < 400 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 201 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über ein Modul. Die dem speisenden Trennverstärker vorzuschaltende Sicherung sollte eine 500 mA Nennstrom haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherung im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch eine

QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) vorgenommen. Die Struktur ist in Bild 4-2 auf Seite 35 dargestellt. Die Verdrahtung ist in Bild 4-1 auf Seite 34 entsprechend durchgeführt.

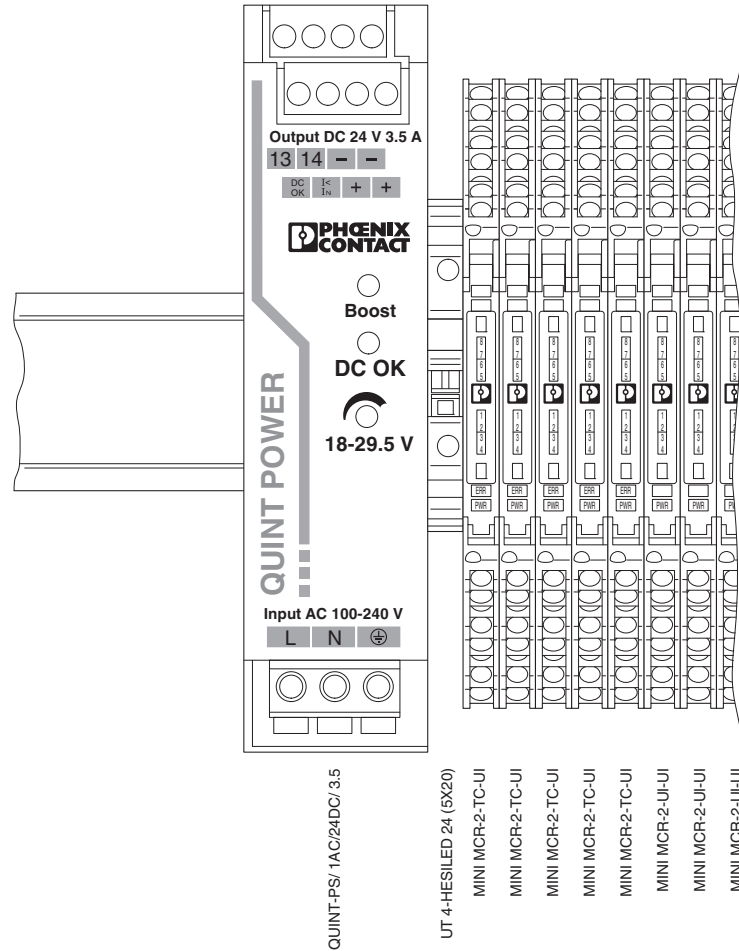


Bild 4-2 Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Als Nachteile dieser Art der Einspeisung sind neben der geringen maximalen Modulanzahl auch, dass kein Fault-Monitoring möglich ist. Dies wiederum bietet die im nächsten Abschnitt betrachtete Einspeisung.

4.2 Einspeisung über Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB

Zur Spannungsversorgung der MINI Analog Pro Module eignen sich insbesondere die MINI MCR-2-PTB... Einspeiseklemmen. Diese sind im bekannten 6,2 mm Gehäuse und fügen sich so nahtlos in das MINI Analog Pro Programm ein. Die Einspeisung kann redundant erfolgen. Eine Entkopplung der zur Einspeisung genutzten Stromversorgungen ist durch die im Modul integrierten Dioden gewährleistet. Zudem ist es möglich, eine mechanische Redundanz durch Verwendung zweier Einspeiseklemmen zu erlangen. Die Absicherung der Einspeiseklemme(n) sollte mit einer 4 A Sicherung erfolgen. Wichtig ist hier die Sicherstellung einer garantierten Auslösung im Kurzschlussfall durch die verwendete(n) Stromversorgung(en). Die maximale Anzahl an Modulen können Sie, unabhängig davon, ob Sie ein oder zwei MINI MCR-2-PTB... Module einsetzen, mit der folgenden Formel unter Zuhilfenahme der Produktunterlagen berechnen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{N}}} = \frac{3,2 \text{ A}}{I_{\text{N}}}$$

$$I_{\text{N}} = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$



Sicherungsempfehlung für die Einspeiseklemme:

Sicherung nach IEC 60127-2/V

Nennstrom: 4 A

Charakteristik: träge

(z. B. Wickmann 5 x 20 mm/No. 195 - Glasrohrsicherung)

4.2.1 Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB...

Bei der Einspeisung über die Einspeiseklemme werden alle über den Tragschienen-Busverbinder TBUS angeschlossenen MINI Analog Pro Module versorgt. Die beiden Versorgungseingänge können durch eine Spannungsversorgung versorgt werden, siehe Bild 4-3 auf Seite 37 oder es wird eine redundante Einspeisung durch zwei unterschiedliche Spannungsversorgungen vorgenommen, siehe Bild 4-4 auf Seite 37. Wichtig hierbei ist, dass die beiden Versorgungskreise separat abgesichert werden. Maximal kann auf diese Weise ein Strom von 3,2 A in den Tragschienen-Busverbinder eingespeist werden.

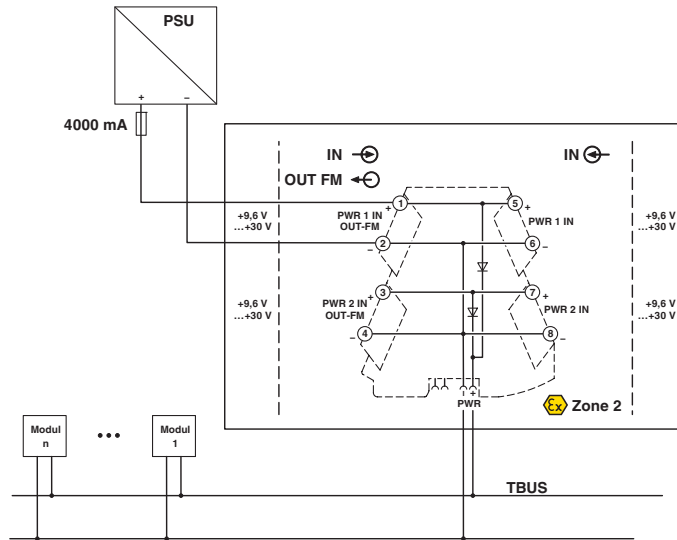


Bild 4-3 Versorgung durch eine Spannungsversorgung

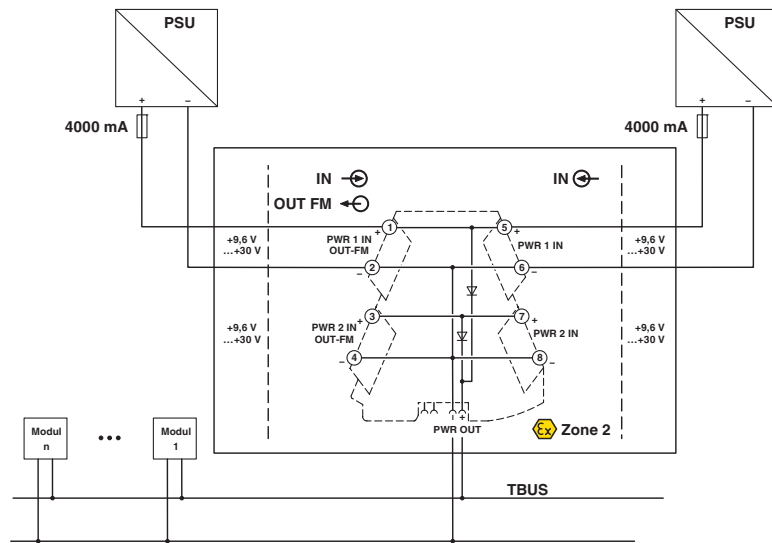


Bild 4-4 Versorgung durch redundante Spannungsversorgungen

Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB...

Gewünscht wird die Versorgung von 32 Temperaturmessumformern MINI MCR-2-RTD-UI (Artikel-Nr.: 2902049), 10 konfigurierbaren Trennverstärkern MINI MCR-2-UI-UI (Artikel-Nr.: 2902037), mit 4 mA ... 20 mA Stromausgang und 40 universellen Trennverstärkern mit Schaltausgang MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (Artikel-Nr.: 2902026) bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 31,5 mA pro Modul und bei den konfigurierbaren Umformern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 25 mA. Die universellen Trennverstärker mit Schaltausgang benötigen jeweils 31,5 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 82 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 32 * 31,5 \text{ mA} + 10 * 25 \text{ mA} + 40 * 31,5 \text{ mA} = 2518 \text{ mA} < 3200 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 2518 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MINI MCR-2-PTB.... Die den beiden Einspeisemodulen vorzuschaltenden Sicherungen sollten jeweils einen Nennstrom von 4000 mA haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherungen im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747)

vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 15 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 4-5 auf Seite 39 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 4-4 auf Seite 37 durchgeführt.

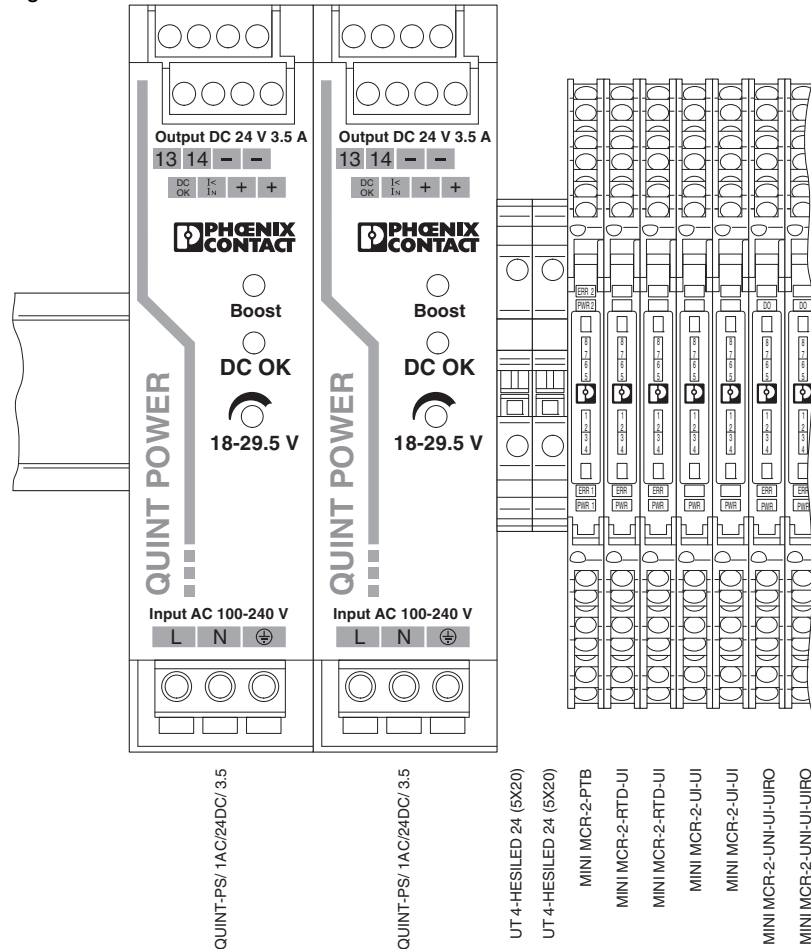


Bild 4-5 Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB...

Nachteilig hierbei ist, dass bei Ausfall der Einspeiseklemme die Versorgung aller Trennverstärker unterbrochen wird. Dies lässt sich jedoch in diesem Beispiel durch Verwendung eines Fehlermeldemoduls MINI MCR-2-FM-RC und der Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB durch einen Öffnerkontakt melden.

4.2.2 Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-2-PTB...

Wenn zwei MINI MCR-2-PTB... zur Versorgung angeschlossener MNI Analog Module benutzt werden, darf pro Einspeiseklemme jeweils nur eine Stromversorgung angeschlossen werden. Ebenso sollten die beiden Module außen auf der Hutschiene angeordnet werden, um im Fehlerfall den maximalen Kurzschlussstrom zu begrenzen, siehe Bild 4-6 auf Seite 40. Beachten Sie auch hier den maximal zulässigen Gesamtstrom von 3,2 A, wenn Sie eine redundante Spannungsversorgung wünschen. Zur Erhöhung der Gesamtanzahl an Trennverstärkern lässt sich ein maximaler Strom von 6 A über die beiden Einspeiseklemmen einspeisen (Achtung, keine Redundanz!). Die maximale Anzahl an MINI Analog Pro Geräten ergibt sich demnach äquivalent zur Berechnung in Kapitel 4.2 auf Seite 36.

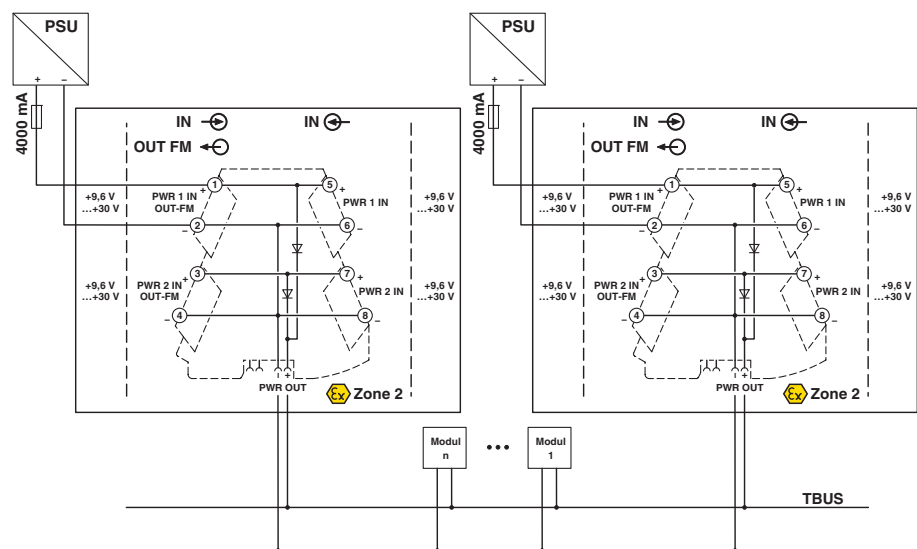


Bild 4-6 Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-2-PTB...

Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-2-PTB...

Gewünscht wird eine redundante Versorgung von 16 Temperatormessumformern MINI MCR-2-RTD-UI (Artikel-Nr.: 2902049), 10 konfigurierbaren Trennverstärkern MINI MCR-2-UI-UI (Artikel-Nr.: 2902037), mit 4 mA ... 20 mA Stromausgang und 25 universellen Trennverstärkern mit Schaltausgang MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (Artikel-Nr.: 2902026). In diesem Beispiel steht nur eine Betriebsspannung von 12 V DC zu Verfügung.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperatormessumformer sind dies 62,50 mA pro Modul und bei den konfigurierbaren Umformern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 54 mA. Die universellen Trennverstärker mit Schaltausgang benötigen jeweils 62,50 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 51 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 16 * 62,5 \text{ mA} + 10 * 54 \text{ mA} + 25 * 62,5 \text{ mA} = 3102 \text{ mA} < 3200 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 3102,5 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MINI MCR-2-PTB.... Die den beiden Einspeiseklemmen vorzuschaltenden Sicherungen sollten jeweils einen Nennstrom von 4000 mA haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherungen im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 12 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/12DC/15 Stromversorgungen (Artikel-Nr.: 2866718) vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 90 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 4-7 auf Seite 41 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 4-6 auf Seite 40 durchgeführt.

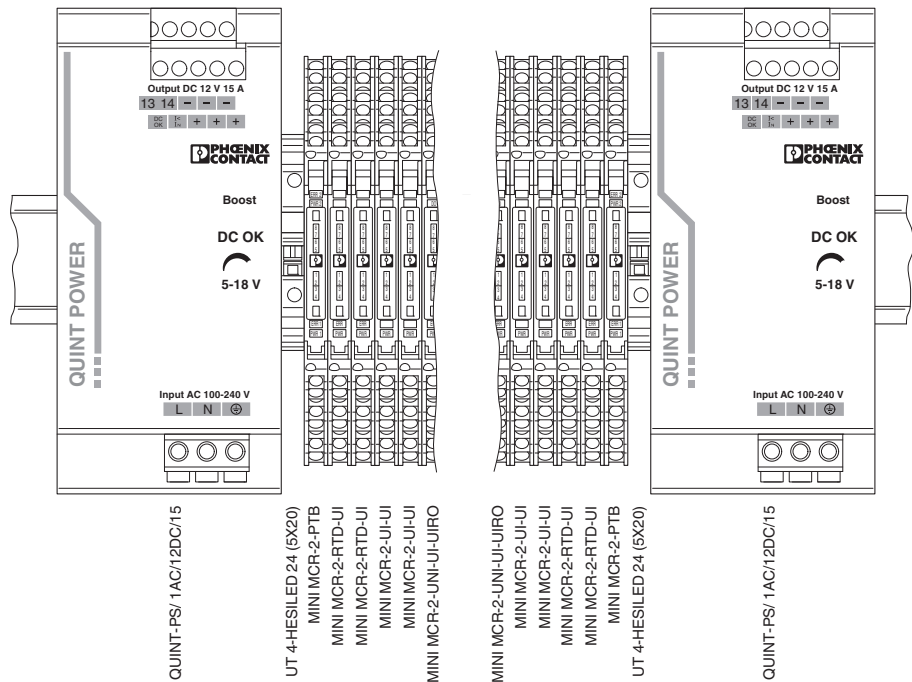


Bild 4-7 Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-2-PTB...

Nachteilig hierbei ist, dass bei Ausfall der Einspeiseklemme die Versorgung aller Trennstärker unterbrochen wird. Dies lässt sich jedoch in diesem Beispiel durch Verwendung eines Fehlermeldemoduls MINI MCR-2-FM-RC und der Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB durch einen Öffnerkontakt melden.

4.3 Einspeisung über Systemstromversorgung

Wenn im Schaltschrank bzw. im Klemmkasten keine 24 V DC Versorgung zur Speisung der MINI Analog Pro Trennverstärker zur Verfügung steht, können Sie eine MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 (Artikel-Nr.: 2866983) bzw. für den explosionsgefährdeten Bereich eine MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX (Artikel-Nr.: 2866653) verwenden. Mit diesen speziell für die MSR-Technik entwickelten Stromversorgungen ist eine Versorgung der Trennverstärker über den Tragschienen-Busverbinder TBUS direkt aus einer 230 V AC Versorgung möglich. Diese Stromversorgungen werden einfach auf den TBUS aufgerastet und liefern einen Strom von maximal 1,5 A. Zur Leistungserhöhung lassen sich auch bis zu zwei MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 bzw. MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX aufrasten. Hierdurch lässt sich ein Gesamtstrom von 3 A einspeisen. Dabei müssen Sie allerdings beachten, dass bei Strömen größer 1,5 A keine redundante Einspeisung möglich ist. Zur Absicherung der Primärseite sollten Sie einen 6 A, 10 A oder 16 A Leitungsschutzschalter mit der Charakteristik B einsetzen.

Die maximale Anzahl an Modulen berechnen Sie mit der folgenden Formel unter Zuhilfenahme der entsprechenden Packungsbeilagen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{N}}} = \frac{1,5 \text{ A (3 A)}}{I_{\text{N}}}$$

$$I_{\text{N}} = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

Gewünscht wird die Versorgung von 40 Temperaturmessumformern MINI MCR-2-TC-UI (Artikel-Nr.: 2902055).

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für diesen Temperaturmessumformer sind dies 32,5 mA pro Modul.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der 40 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 40 * 32,5 \text{ mA} = 1300 \text{ mA} < 1500 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 1300 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 oder über die MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX. Die Struktur ist in Bild 4-8 auf Seite 43 dargestellt.

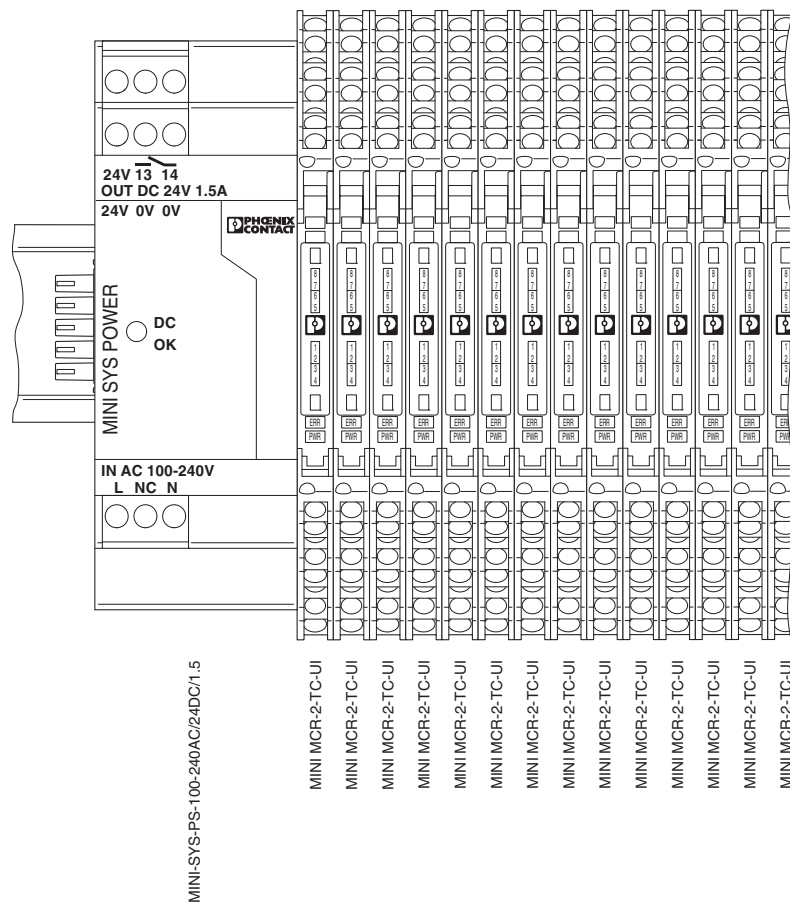


Bild 4-8 Einspeisung über Systemstromversorgung

4.4 Überwachung der Versorgungsspannung über Fault-Monitoring Module MINI MCR-2-FM-RC-...

Wie in Kapitel 4.2 auf Seite 36 beschrieben, kann die Spannungsversorgung der MINI Analog Pro Module über eine Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB... (Artikel-Nr.: 2902066) erfolgen. Durch Verwendung der Fehlermeldemodule MINI MCR-2-FM-RC-... (Artikel-Nr.: 2904504) ist es dann möglich, eine Redundanzüberwachung der Versorgungsspannung aufzubauen. Hierzu montieren Sie eine Einspeiseklemme und ein Fault-Monitoring-Modul konturgleich ohne Abstand nebeneinander, siehe Bild 4-9 auf Seite 44.

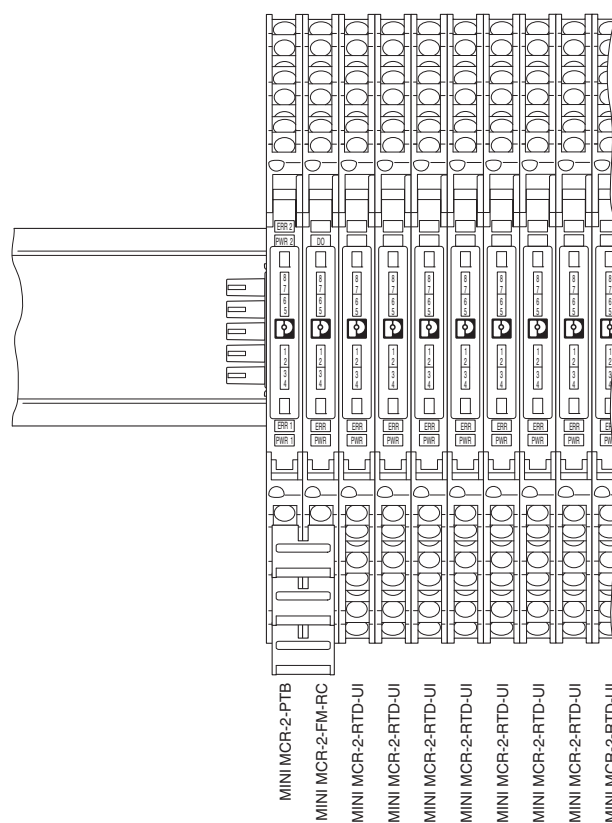


Bild 4-9 Redundanzüberwachung der Versorgungsspannung

Anschließend brücken Sie die Klemmen 1 bis 4 der Einspeiseklemme mit den Klemmen 1 bis 4 des Fault-Monitoring-Modules. Verwenden Sie dazu die dem Fehlermeldemodul beiliegenden Steckbrücken FBSR 2-6 (Artikel-Nr.: 3033715) oder normale Leitungen. Fällt nun eine der Spannungsversorgungen aus, wird dies über einen Öffnerkontakt signalisiert. Zur zusätzlichen mechanischen Redundanz, wie in Kapitel 4.2.2 auf Seite 40 dargestellt, können Sie zwei Einspeiseklemmen und zwei Fault-Monitoring-Module nutzen, siehe Bild 4-10 auf Seite 45. Je Einspeiseklemme dürfen Sie hier ebenfalls nur eine Versorgung anschließen. Im zweiten Fault-Monitoring-Modul müssen Sie das Fault-Monitoring externer Messumformer abschalten, da eine Auswertung nur über ein Modul im Verbund erfolgen kann.

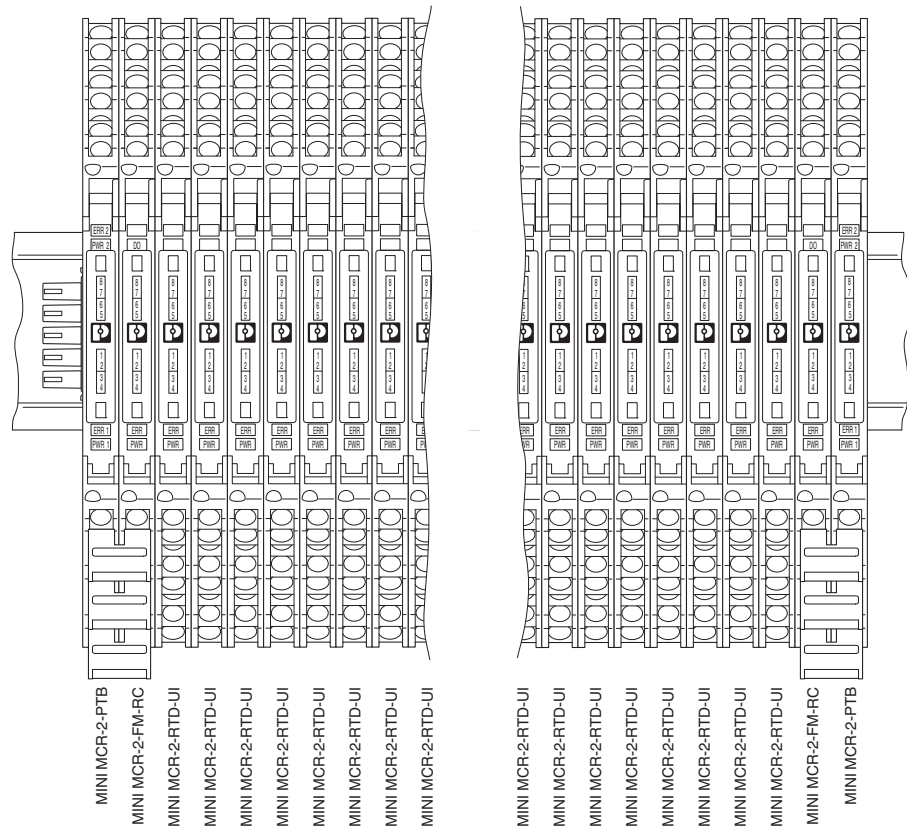


Bild 4-10 Zusätzliche mechanische Redundanz

4.5 Verwendung der MINI MCR-2-V8... Gateways

Wenn Sie ein MINI Analog Pro V8 Gateway (MINI MCR-2-V8...) verwenden, wird dieses über die MINI Analog Pro Trennverstärker versorgt. Das bedeutet, dass Sie die Stromaufnahme des Gateways in jeder Kalkulation mit berücksichtigen müssen. Als Veranschaulichung folgt das „Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul“ auf Seite 45 nochmals mit aufgestecktem MINI MCR-2-V8-MOD-TCP Modul.

Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Gewünscht wird die Versorgung von fünf Temperaturmessumformern MINI MCR-2-TC-UI (Artikel-Nr.: 2902055), drei konfigurierbaren Trennverstärkern MINI MCR-2-UI-UI (Artikel-Nr.: 2902037) und zusätzlich dem MINI MCR-2-V8-MOD-TCP Modul (Art.-Nr.: 2905635), mit 4 mA ... 20 mA Stromausgang, bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 31,5 mA pro Modul und bei den konfigurierbaren Umformern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 25 mA. Für das Modbus/TCP Gateway sind dies bei 24 V 50 mA.

Einspeiseanleitung MACX Analog, MACX Analog EX, MACX PL, MINI Analog und MINI Analog Pro Trennverstärker

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt neun Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 5 * 31,5 \text{ mA} + 3 * 25 \text{ mA} + 1 * 50 \text{ mA} = 282 \text{ mA} < 400 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 331 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über ein Modul. Die dem speisenden Trennverstärker vorzuschaltende Sicherung sollte eine 500 mA Nennstrom haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherung im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch eine QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) vorgenommen. Die Struktur ist in Bild 4-11 auf Seite 46 dargestellt. Die Verdrahtung ist in Bild 4-1 auf Seite 34 entsprechend durchgeführt.

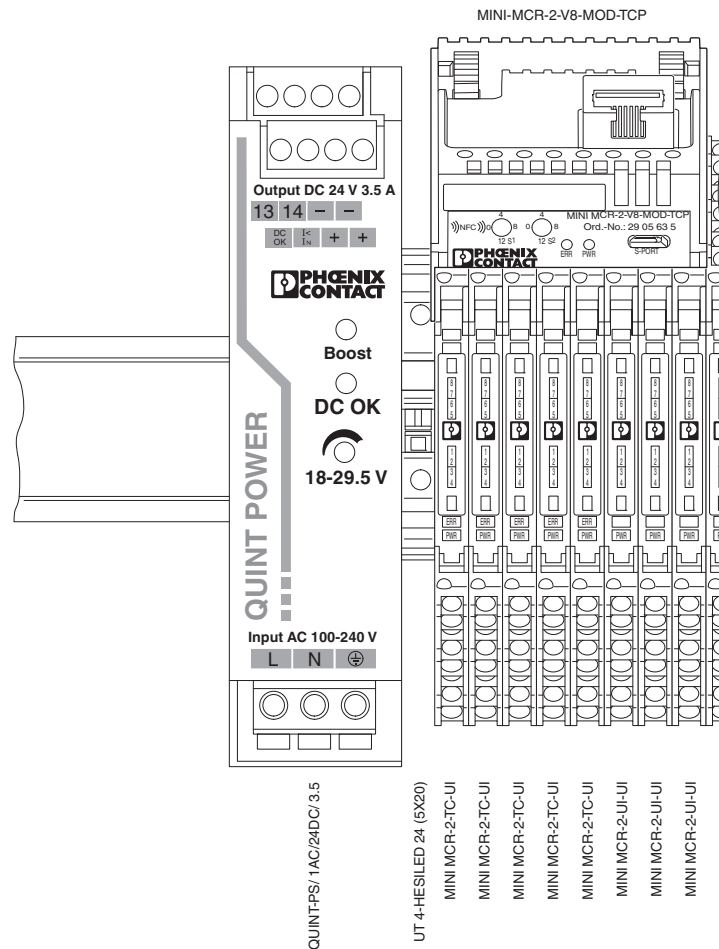


Bild 4-11 Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Als Nachteile dieser Art der Einspeisung sind neben der geringen maximalen Modulanzahl auch, dass kein Fault-Monitoring möglich ist. Dies wiederum bietet die im nächsten Abschnitt betrachtete Einspeisung.

5 Einspeiseoptionen MACX Analog (Ex) / MACX PL

Die Tragschienen-Busverbinder-kompatiblen MACX Analog (Ex) und MACX PL Trennverstärker benötigen eine 24 V DC Versorgung. Daneben sind auch MACX Analog (Ex) und MACX PL Module mit einem erweiterten Versorgungsspannungsbereich von 24 V ... 230 V AC/DC erhältlich. Diese Module werden allerdings ausschließlich einzeln über die Klemmen am Gerät versorgt und eignen sich nicht für die Versorgung durch den Tragschienen-Busverbinder TBUS. Für die Versorgung einzelner Geräte direkt über die Klemmen lassen sich verschiedene Varianten einer Spannungsversorgung für mehrere Module der MACX Analog (Ex) und MACX PL Produktfamilie über den Tragschienen-Busverbinder (ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81 GN, Artikel-Nr.: 2869728) realisieren. Dieser wird mit 24 V DC versorgt und speist alle angeschlossenen Trennverstärker. Eine aufwändige Einzelverdrahtung entfällt hierdurch.

Für einige wenige aneinandergereihte Module eignet sich die direkte Versorgung des Tragschienen-Busverbinders und damit der angeschlossenen Module über einen Trennverstärker, siehe 5.1 auf Seite 47. Eine Möglichkeit mehrere Module zu versorgen, mit Kurzschluss- und Leitungsbrucherkennung, bietet sich bei Verwendung der MACX MCR-PTB... bzw. TC-MACX-MCR-PTB Geräte, siehe 5.2 auf Seite 50. Diese ermöglichen bei Bedarf auch eine redundante Einspeisung.

Bei nicht vorhandener 24 V DC Versorgung, kommen die in Kapitel 5.3 auf Seite 60 vorgestellten Geräte der MINI Power Supply Serie zum Einsatz. Sie eignen sich für den Anschluss an 230 V AC und sind speziell auf die Anforderungen der MSR-Technik abgestimmt. Der Einsatz im explosionsgefährdetem Bereich ist ebenfalls möglich.



ACHTUNG: Sachschaden möglich

Schließen Sie niemals die Versorgungsspannung direkt an den Tragschienen-Busverbinder an.

5.1 Direkte Einspeisung über einen MACX Analog (Ex) oder MACX PL Trennverstärker

Bei der direkten Einspeisung werden alle am Tragschienen-Busverbinder TBUS angeschlossenen Module über die Einspeisung an einem Trennverstärker versorgt. Beachten Sie, dass Sie die maximale Gesamtstromaufnahme von $I_{\max} = 400 \text{ mA}$ nicht überschreiten dürfen und deshalb die maximale Anzahl an Modulen auf wenige Geräte beschränkt ist. Die maximale Anzahl an Geräten können Sie mit folgender Formel berechnen. Die jeweiligen Stromaufnahmen der einzelnen Trennverstärker können Sie den Angaben auf der Phoenix Contact Homepage, den Packungsbeilagen oder den Datenblättern entnehmen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\max}}{I_N} = \frac{400 \text{ mA}}{I_N}$$

$$I_N = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

Zur Absicherung sollten Sie eine 500 mA Sicherung vorschalten. Außerdem müssen Sie sicherstellen, dass die verwendete 24 V DC Versorgung im Fehlerfall ein garantiertes Auslösen der Sicherung gewährleistet.

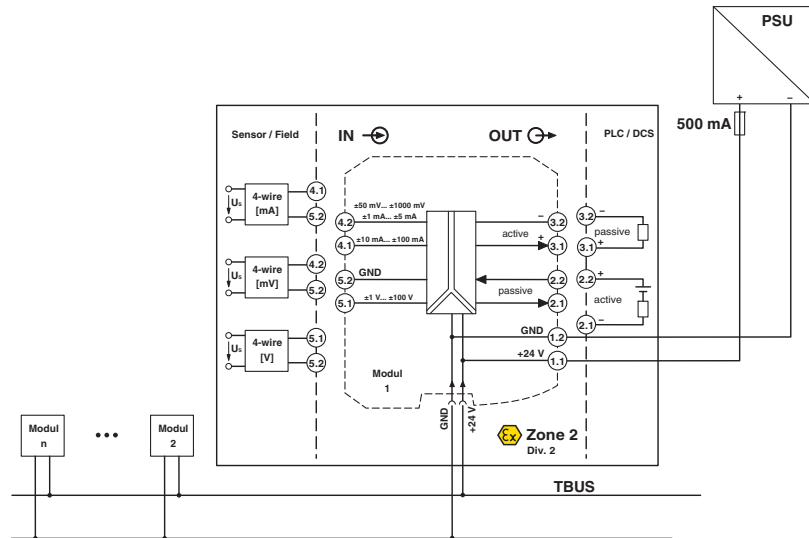


Bild 5-1 Direkte Einspeisung über ein Modul

Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Gewünscht wird die Versorgung von fünf Temperaturmessumformern MACX MCR-SL-RTD-I (Artikel-Nr.: 2865065) und drei NAMUR-Trennschaltverstärkern MACX MCR-SL-NAM-R (Artikel-Nr.: 2865997) bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 40 mA pro Modul und bei den NAMUR-Trennschaltverstärkern sind dies bei dem gewünschten Stromausgang 21 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt acht Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 5 * 40 \text{ mA} + 3 * 21 \text{ mA} = 263 \text{ mA} < 400 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 263 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über ein Modul. Die dem speisenden Trennverstärker vorzuschaltende Sicherung sollte eine 500 mA Nennstrom haben. Um das garantierte Auslösen der Sicherung im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch eine

QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) vorgenommen. Die Struktur ist in Bild 5-2 auf Seite 49 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 5-1 auf Seite 48 durchgeführt.

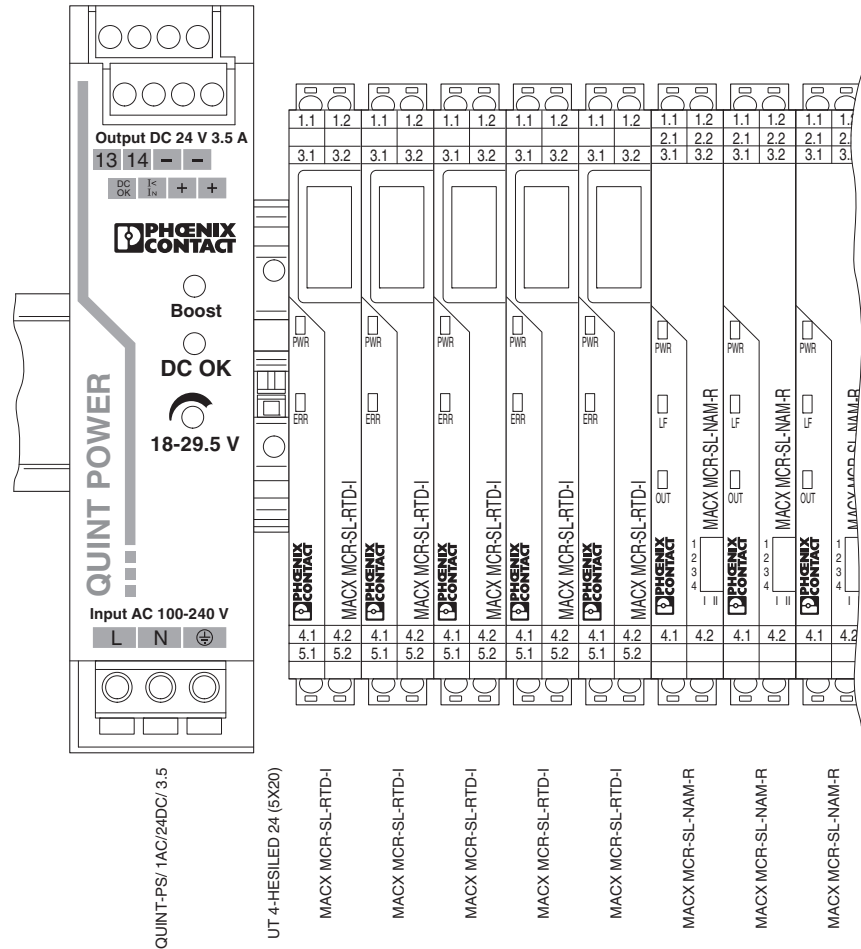


Bild 5-2 Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul

Als Nachteile dieser Art der Einspeisung sind neben der geringen maximalen Modulanzahl auch, dass keine Kurzschluss- und Leitungsbruchererkennung möglich ist. Dies wiederum bietet die im nächsten Abschnitt betrachtete Einspeisung.

5.2 Einspeisung über Einspeiseklemmen MACX MCR-PTB... bzw. TC-MACX-MCR-PTB

Zur Spannungsversorgung der MACX Analog Module eignen sich insbesondere die MACX MCR-PTB... (Artikel-Nr.: 2865625) bzw. TC-MACX-MCR-PTB (Artikel-Nr.: 2904673) Einspeiseklemmen. Hier lässt sich ein Gesamtstrom von 3,75 A bzw. 2 A realisieren. Als zusätzlichen Nutzen bieten sie eine integrierte Fehlerrückmeldung. Ein Hilfsenergieausfall oder Sicherungsfehler wird durch einen Relaiskontakt gemeldet und über eine blinkende LED angezeigt. Die Einspeisung kann wahlweise redundant erfolgen. Eine Entkopplung der zur Einspeisung genutzten Stromversorgungen ist durch die im Modul integrierten Dioden gewährleistet. Zudem ist es möglich, eine mechanische Redundanz durch Verwendung zweier Einspeiseklemmen zu erlangen. Die Absicherung der Einspeiseklemme(n) ist durch jeweils eine integrierte 5 A Sicherung gegeben. Die TC-MACX-MCR-PTB hingegen besitzt keine integrierte Sicherung. Hier sollte jedem Eingang eine 2,5 A Sicherung vorgeschaltet werden. Wichtig ist hier die Sicherstellung einer garantierten Auslösung im Kurzschlussfall durch die verwendete(n) Stromversorgung(en). Die maximale Anzahl an Modulen können Sie unabhängig davon, ob Sie ein oder zwei (TC-)MACX MCR-PTB... Module einsetzen, mit der folgenden Formel unter Zuhilfenahme der Produktunterlagen berechnen.

MACX MCR-PTB...

TC-MACX-MCR-PTB

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{N}}} = \frac{3,75 \text{ A}}{I_{\text{N}}}$$

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{N}}} = \frac{2 \text{ A}}{I_{\text{N}}}$$

$$I_{\text{N}} = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

5.2.1 Einspeisung über eine Einspeiseklemme MACX MCR-PTB...

Bei der Einspeisung über eine Einspeiseklemme kann eine einfache Versorgung durch eine Spannungsversorgung erfolgen, siehe Bild 5-3 auf Seite 51, oder es wird eine redundante Einspeisung durch zwei unterschiedliche Spannungsversorgungen vorgenommen, siehe Bild 5-4 auf Seite 51.

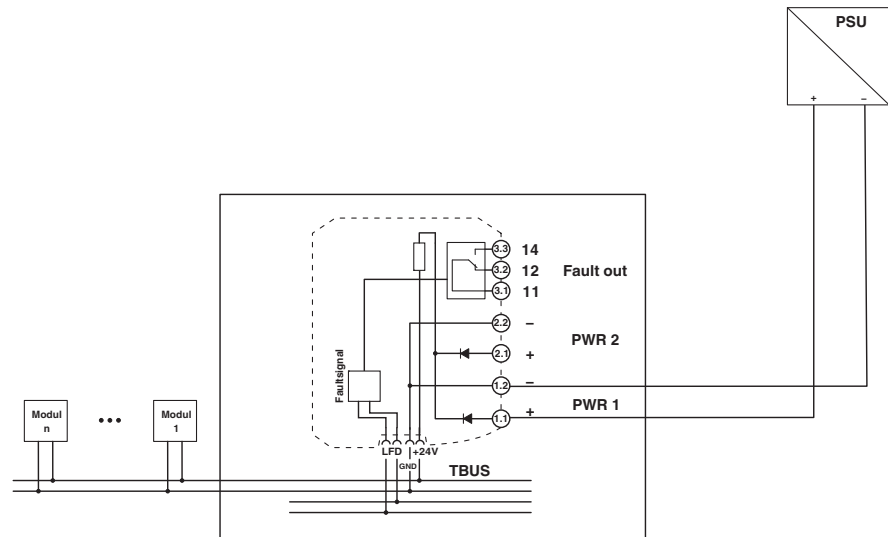


Bild 5-3 Versorgung durch eine Spannungsversorgung

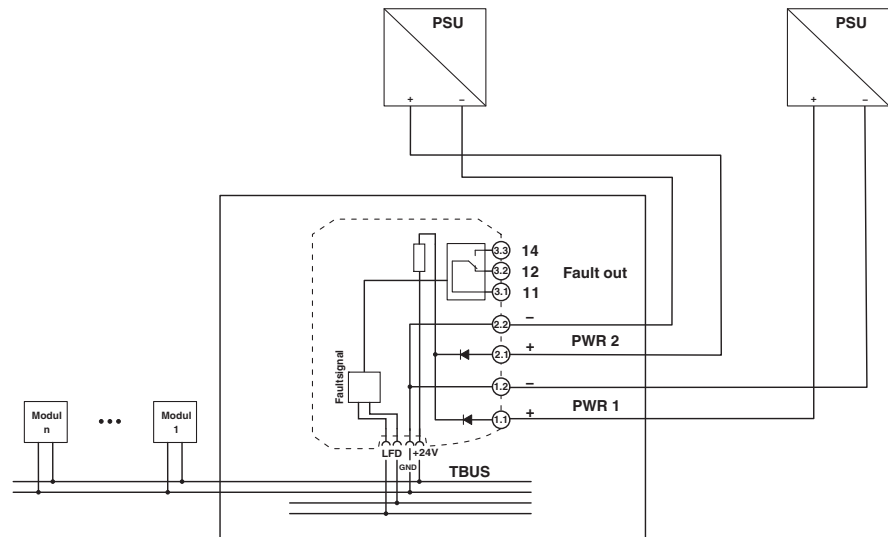


Bild 5-4 Versorgung durch redundante Spannungsversorgungen

Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MACX MCR-PTB...

Gewünscht wird die Versorgung von 32 Temperaturmessumformern MACX MCR-SL-RTD-I (Artikel-Nr.: 2865065), 40 NAMUR-Trennschaltverstärkern MACX MCR-SL-NAM-R (Artikel-Nr.: 2865997) und 26 Speisetrennverstärker Ex i MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (Artikel-Nr.: 2865340), bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 40 mA pro Modul und bei den NAMUR-Trennschaltverstärkern sind dies 21 mA. Die eigensicheren Speisetrennverstärker benötigen jeweils 60 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 98 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 32 * 40 \text{ mA} + 40 * 21 \text{ mA} + 26 * 60 \text{ mA} = 3680 \text{ mA} < 3750 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 3680 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MACX MCR-PTB.... Um das garantierte Auslösen der in der MACX MCR-PTB verbauten Sicherung im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) Stromversorgungen vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 15 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 5-5 auf Seite 53 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 5-4 auf Seite 51 durchgeführt.

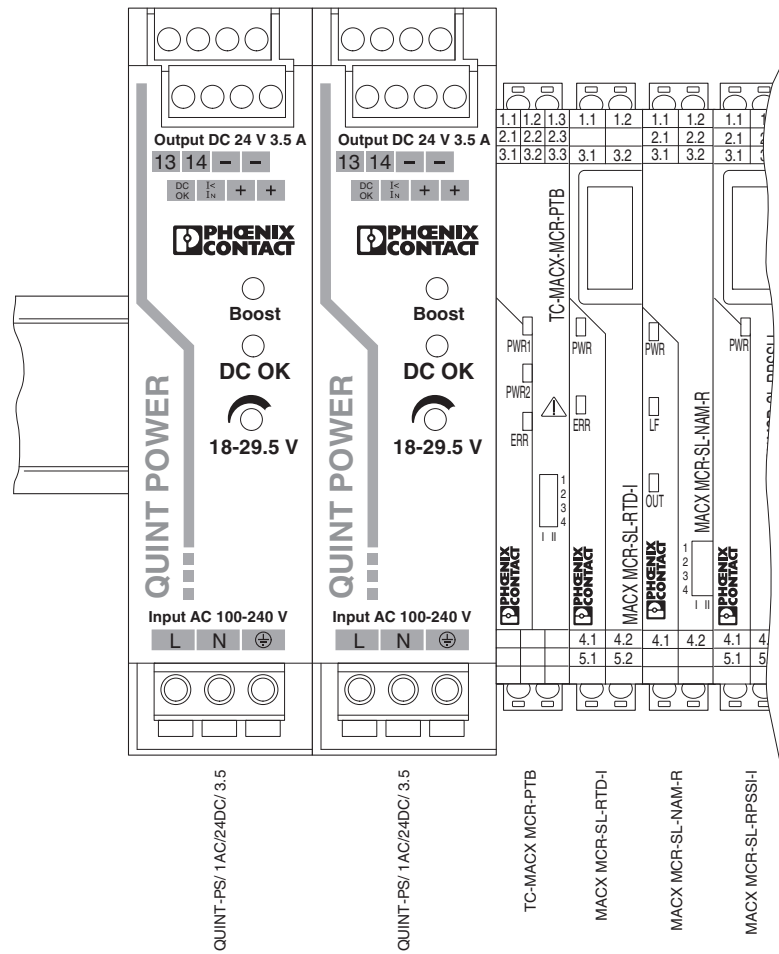


Bild 5-5 Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MACX MCR-PTB...

Nachteilig hierbei ist, dass bei Ausfall der Einspeiseklemme die Versorgung aller Trennverstärker unterbrochen wird.

5.2.2 Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MACX MCR-PTB...

Wenn eine redundante Versorgung über zwei MACX MCR-PTB... gewünscht wird, muss zwingend die Versorgung pro Modul aus einer Spannungsquelle erfolgen, siehe Bild 5-3 auf Seite 51. Ebenso sollten hier ebenfalls die beiden Module außen auf der Hutschiene angeordnet werden, um im Fehlerfall den maximalen Kurzschlussstrom zu begrenzen, siehe Bild 5-6 auf Seite 54. Ein maximaler Strom von 3,75 A darf hier nicht überschritten werden. Hierdurch ist eine redundante Versorgung sichergestellt. Zur Erhöhung der Gesamtanzahl an Trennverstärkern lässt sich jedoch ein maximaler Strom von 6 A über die beiden Einspeiseklemmen einspeisen (Achtung, keine Redundanz!).

Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MACX MCR -PTB...

Gewünscht wird, wie im vorherigen Beispiel, eine redundante Versorgung von 32 Temperaturmessumformern MACX MCR-SL-RTD-I (Artikel-Nr.: 2865065), 40 NAMUR-Trennschaltverstärkern MACX MCR-SL-NAM-R (Artikel-Nr.: 2865997) und 26 Speisetrennverstärker Ex i MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (Artikel-Nr.: 2865340), bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 40 mA pro Modul und bei den NAMUR-Trennschaltverstärkern sind dies 21 mA. Die eigensicheren Speisetrennverstärker benötigen ebenfalls jeweils 60 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 98 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 32 * 40 \text{ mA} + 40 * 21 \text{ mA} + 26 * 60 \text{ mA} = 3680 \text{ mA} < 3750 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 3680 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MACX MCR-PTB.... Um das garantierte Auslösen der in der MACX MCR-PTB verbauten Sicherung im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-Nr.: 2866747) Stromversorgungen vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 15 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 5-6 auf Seite 54 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 5-3 auf Seite 51 durchgeführt.

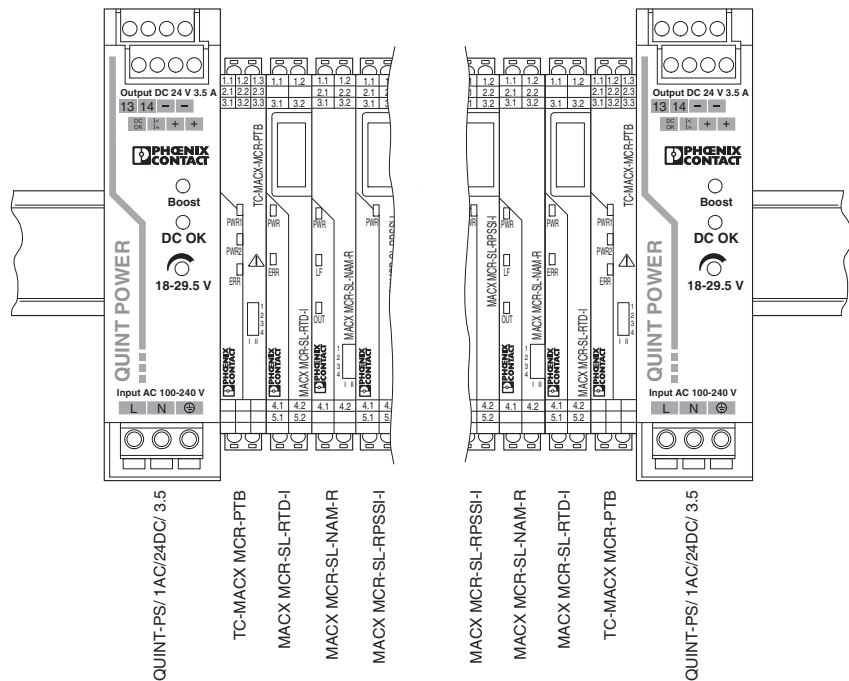


Bild 5-6 Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MACX MCR -PTB...

5.2.3 Einspeisung über eine Einspeiseklemme TC-MACX-MCR-PTB

Sie können ebenfalls die für den Termination Carrier entworfene Einspeiseklemme TC-MACX-MCR-PTB (Artikel-Nr.: 2904673) zur Einspeisung auf den Tragschienen-Busverbinder verwenden. Im Unterschied zur Standard MACX Einspeiseklemme ist hier allerdings keine Sicherung verbaut, sodass Sie eine geeignete Sicherung vorschalten müssen. Der maximale Ausgangsstrom ist bei diesem Gerät auf 2 A beschränkt. Die TC-MACX-MCR-PTB bietet die Möglichkeit einer Unterspannungsüberwachung am Eingang (19,2 V). Es kann eine einfache Versorgung durch eine Spannungsversorgung erfolgen, siehe Bild 5-7 auf Seite 55, oder es wird eine redundante Einspeisung durch zwei unterschiedliche Spannungsversorgungen vorgenommen, siehe Bild 5-8 auf Seite 56.

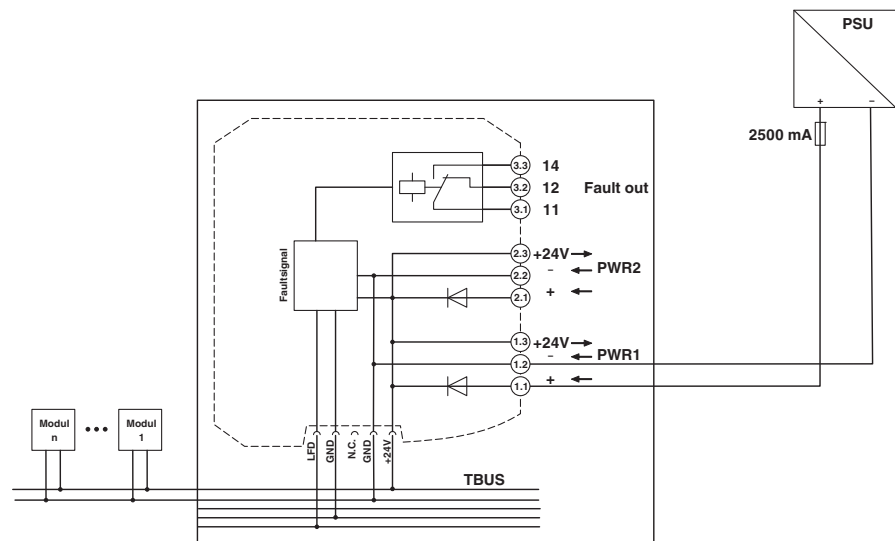


Bild 5-7 Versorgung durch eine Spannungsversorgung

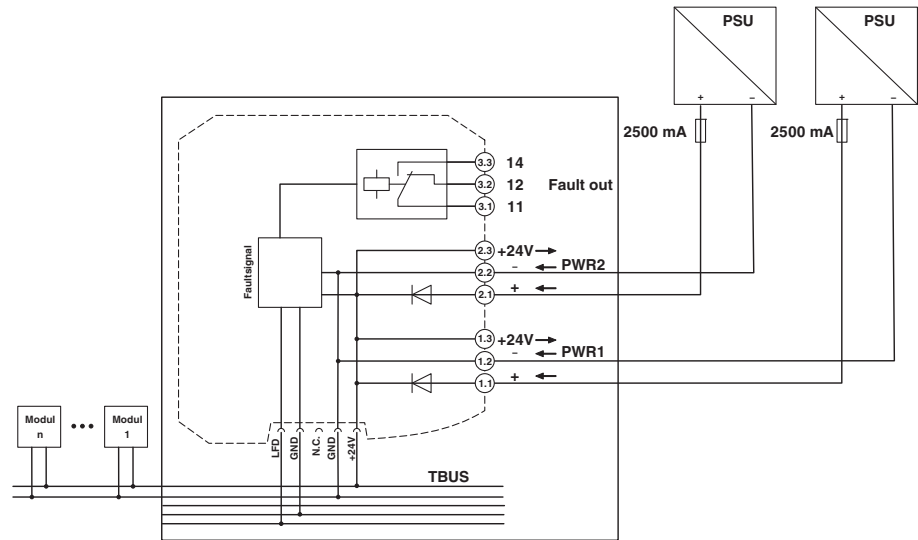


Bild 5-8 Versorgung durch redundante Spannungsversorgungen

Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme TC-MACX-MCR-PTB

Gewünscht wird die Versorgung von 16 Temperaturmessumformern MACX MCR-SL-RTD-I (Artikel-Nr.: 2865065), 20 NAMUR-Trennschaltverstärkern MACX MCR-SL-NAM-R (Artikel-Nr.: 2865997) und 13 Speisetrennverstärkern Ex i MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (Artikel-Nr.: 2865340) bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 40 mA pro Modul und bei den NAMUR-Trennschaltverstärkern sind dies 21 mA. Die eigensicheren Speisetrennverstärker benötigen jeweils 60 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 49 Module.

$$I = n_1 \cdot I_{\text{module1}} + n_2 \cdot I_{\text{module2}} + n_3 \cdot I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 16 \cdot 40 \text{ mA} + 20 \cdot 21 \text{ mA} + 13 \cdot 60 \text{ mA} = 1840 \text{ mA} < 2000 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 1840 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die TC-MACX-MCR-PTB. Um das garantierte Auslösen der TC-MACX-MCR-PTB vorzuschaltenden Sicherung von 2500 mA im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-

Nr.: 2866747) Stromversorgungen vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 15 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 5-9 auf Seite 57 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 5-8 auf Seite 56 durchgeführt.

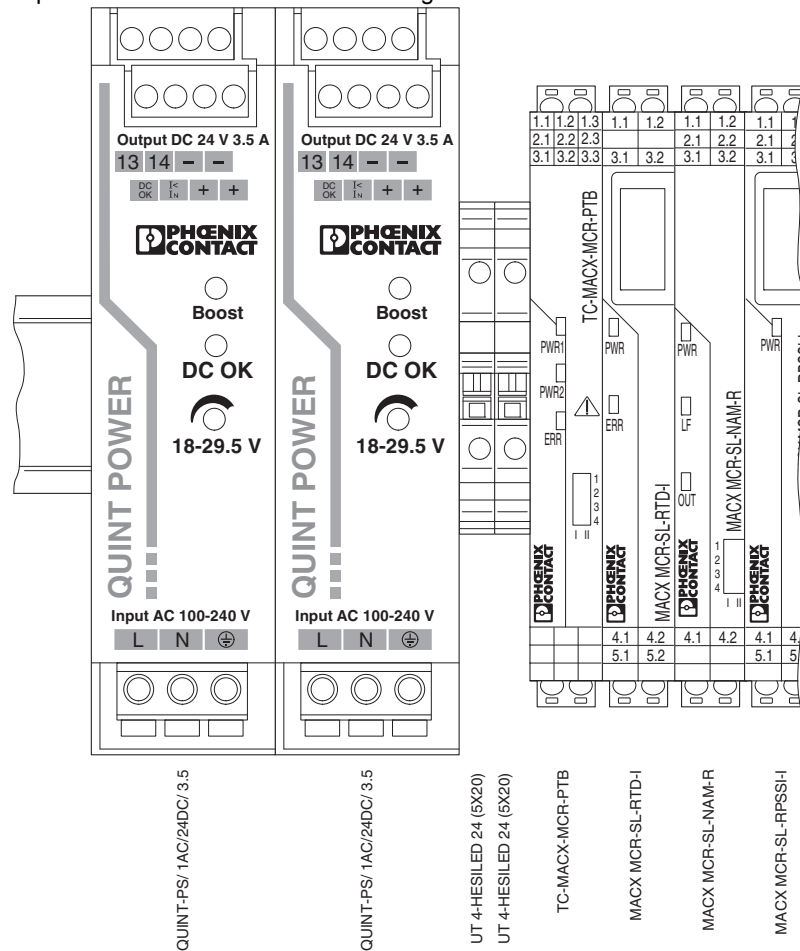


Bild 5-9 Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme TC-MACX-MCR-PTB

Nachteilig hierbei ist, dass bei Ausfall der Einspeiseklemme die Versorgung aller Trennverstärker unterbrochen wird.

5.2.4 Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen TC-MACX-MCR-PTB

Wenn eine redundante Versorgung über zwei TC-MACX MCR-PTB gewünscht wird, muss zwingend die Versorgung pro Modul aus einer Spannungsquelle erfolgen, siehe Bild 5-7 auf Seite 55. Ebenso sollten hier die beiden Module außen auf der Hutschiene angeordnet werden, um im Fehlerfall den maximalen Kurzschlussstrom zu begrenzen, siehe Bild 5-10 auf Seite 59. Ein maximaler Strom von 2 A darf nicht überschritten werden. Hierdurch ist eine redundante Versorgung sichergestellt. Zur Erhöhung der Gesamtanzahl an Trennverstärkern lässt sich jedoch ein maximaler Strom von 4 A über die beiden Einspeiseklemmen einspeisen (Achtung, keine Redundanz!).

Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen TC-MACX-MCR -PTB

Gewünscht wird eine redundante Versorgung von 16 Temperaturmessumformern MACX MCR-SL-RTD-I (Artikel-Nr.: 2865065), 20 NAMUR-Trennschaltverstärkern MACX MCR-SL-NAM-R (Artikel-Nr.: 2865997) und 13 Speisetrennverstärkern Ex i MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (Artikel-Nr.: 2865340) bei einer Betriebsspannung von 24 V DC.

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für den Temperaturmessumformer sind dies 40 mA pro Modul und bei den NAMUR-Trennschaltverstärkern sind dies 21 mA. Die eigensicheren Speisetrennverstärker benötigen jeweils 60 mA.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der insgesamt 49 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 16 * 40 \text{ mA} + 20 * 21 \text{ mA} + 13 * 60 \text{ mA} = 1840 \text{ mA} < 2000 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 1840 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die TC-MACX-MCR-PTB. Um das garantierte Auslösen der TC-MACX-MCR-PTB vorzuschaltenden Sicherung von 2500 mA im Kurzschlussfall zu gewährleisten, wird die 24 V DC Versorgung in diesem Beispiel durch QUINT-PS/ 1AC/24DC/ 3.5 (Artikel-

Nr.: 2866747) Stromversorgungen vorgenommen, die einen Kurzschlussstrom von 15 A zur Verfügung stellen. Die Struktur ist in Bild 5-10 auf Seite 59 dargestellt. Die Verdrahtung ist entsprechend Bild 5-8 auf Seite 56 durchgeführt.

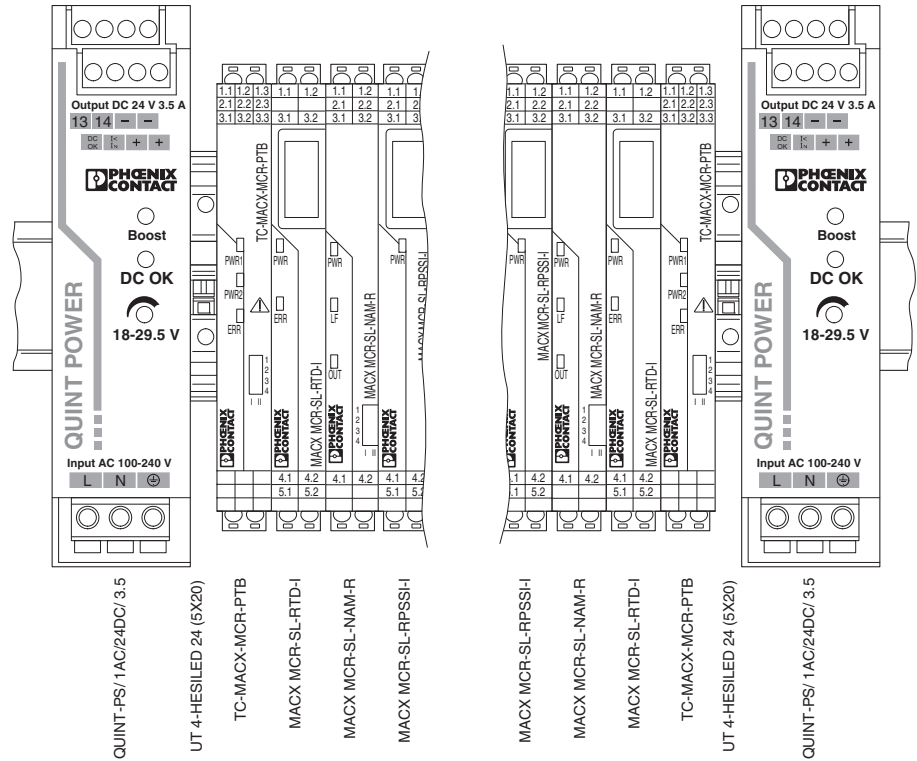


Bild 5-10 Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen TC-MACX-MCR-PTB

5.3 Einspeisung über Systemstromversorgung

Wenn im Schaltschrank bzw. im Klemmkasten keine 24 V DC Versorgung zur Speisung der MACX Analog Trennverstärker zur Verfügung steht, bietet sich der Einsatz von MACX Trennverstärkern mit Weitbereichsversorgung an. Wenn Sie allerdings die aufwändige Einzelverdrahtung umgehen möchten, können Sie eine MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 (Artikel-Nr.: 2866983) bzw. für den explosionsgefährdeten Bereich eine MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX (Artikel-Nr.: 2866653) verwenden. Mit diesen speziell für die MSR-Technik entwickelten Stromversorgungen ist eine Versorgung der Trennverstärker über den Tragschienen-Busverbinder TBUS direkt aus einer 230 V AC Versorgung möglich. Diese Stromversorgungen werden einfach auf den TBUS aufgerastet und liefern einen Strom von maximal 1,5 A. Zur Leistungserhöhung lassen sich auch bis zu zwei MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 bzw. MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX aufrasten. Hierdurch lässt sich ein Gesamtstrom von 3 A einspeisen. Dabei müssen Sie allerdings beachten, dass bei Strömen größer 1,5 A keine redundante Einspeisung möglich ist. Zur Absicherung der Primärseite sollten Sie einen 6 A, 10 A oder 16 A Leitungsschutzschalter mit der Charakteristik B einsetzen.

Die maximale Anzahl an Modulen berechnen Sie mit der folgenden Formel unter Zuhilfenahme der entsprechenden Packungsbeilagen.

$$n_{\text{modules}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{N}}} = \frac{1,5 \text{ A (3 A)}}{I_{\text{N}}}$$

$$I_{\text{N}} = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

Beispiel für die Einspeisung über eine Systemstromversorgung

Gewünscht wird die Versorgung von 35 Temperaturmessumformern MACX MCR-SL-RTD-I (Artikel-Nr.: 2865065).

Zunächst ermitteln Sie die Stromaufnahme der Module aus den Packungsbeilagen. Für diesen Temperaturmessumformer sind dies 40 mA pro Modul.

Im Anschluss bestimmen Sie die maximale Gesamtstromaufnahme der 35 Module.

$$I = n_1 * I_{\text{module1}} + n_2 * I_{\text{module2}} + n_3 * I_{\text{module3}} + \dots$$

$$I = 35 * 40 \text{ mA} = 1400 \text{ mA} < 1500 \text{ mA}$$

Die Gesamtstromaufnahme von 1400 mA ist kleiner als der maximal zulässige Strom bei Einspeisung über die MINI-SYS-PS-100-240AC/24DC/1.5 oder über die MINI-PS-100-240AC/24DC/1.5/EX. Die Struktur ist in Bild 5-11 auf Seite 61 dargestellt.

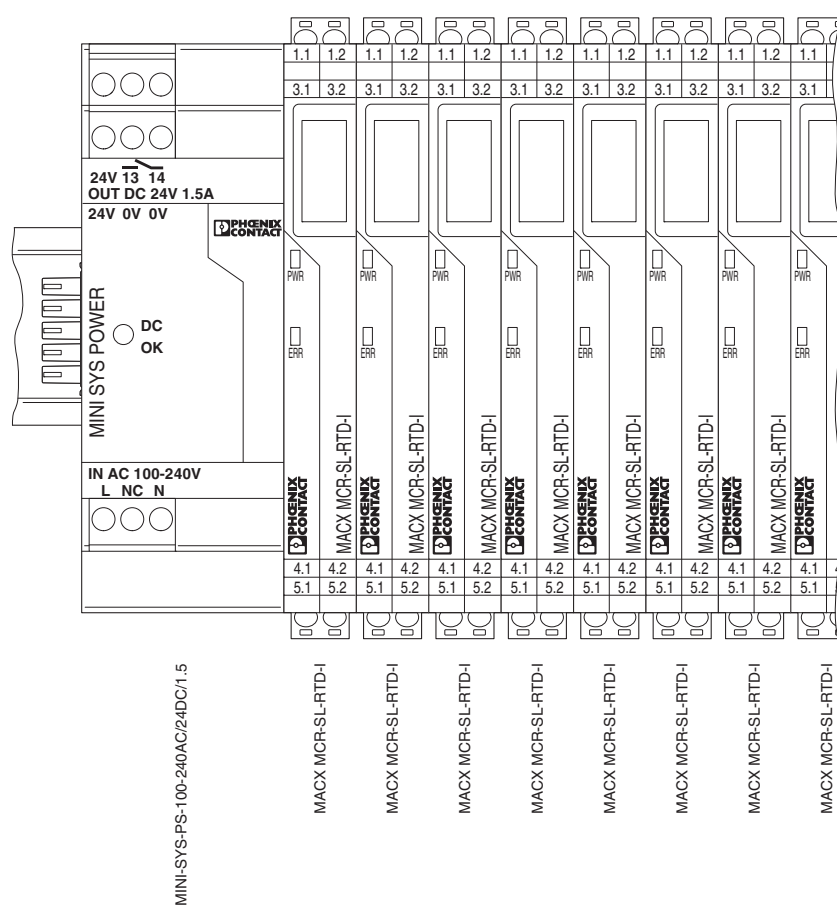


Bild 5-11 Beispiel für die Einspeisung über eine Systemstromversorgung

6 Verzeichnisanhang

6.1 Abbildungsverzeichnis

Kapitel 1

Bild 1-1:	Direkte Einspeisung über ein beliebiges Modul am Beispiel MINI Analog Pro	8
Bild 1-2:	Versorgung über eine konturgleiche Einspeiseklemme	9
Bild 1-3:	Versorgung über eine beliebige andere MACX Analog, MINI Analog oder MINI Analog Pro Einspeiseklemme	10
Bild 1-4:	Versorgung über eine Systemstromversorgung mit Weitbereichseingang 85 V AC ... 264 V AC	11

Kapitel 3

Bild 3-1:	Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Trennverstärker	20
Bild 3-2:	Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul	21
Bild 3-3:	Versorgung durch eine Spannungsversorgung	23
Bild 3-4:	Versorgung durch redundante Spannungsversorgung	23
Bild 3-5:	Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-SL-PTB...	25
Bild 3-6:	Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB...	26
Bild 3-7:	Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-SL-PTB...	27
Bild 3-8:	Einspeisung über eine Systemstromversorgung	29
Bild 3-9:	Redundanzüberwachung der Versorgungsspannung	30
Bild 3-10:	Zusätzliche mechanische Redundanz	31

Kapitel 4

Bild 4-1:	Direkte Einspeisung über einen MINI Analog Pro Trennverstärker	34
Bild 4-2:	Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul	35
Bild 4-3:	Versorgung durch eine Spannungsversorgung	37
Bild 4-4:	Versorgung durch redundante Spannungsversorgungen	37
Bild 4-5:	Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MINI MCR-2-PTB...	39
Bild 4-6:	Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-2-PTB...	40
Bild 4-7:	Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MINI MCR-2-PTB...	41

Bild 4-8:	Einspeisung über Systemstromversorgung	43
Bild 4-9:	Redundanzüberwachung der Versorgungsspannung	44
Bild 4-10:	Zusätzliche mechanische Redundanz	45
Bild 4-11:	Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul	46

Kapitel 5

Bild 5-1:	Direkte Einspeisung über ein Modul	48
Bild 5-2:	Beispiel für die direkte Einspeisung über ein Modul	49
Bild 5-3:	Versorgung durch eine Spannungsversorgung	51
Bild 5-4:	Versorgung durch redundante Spannungsversorgungen	51
Bild 5-5:	Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme MACX MCR-PTB... ..	53
Bild 5-6:	Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen MACX MCR -PTB... ..	54
Bild 5-7:	Versorgung durch eine Spannungsversorgung	55
Bild 5-8:	Versorgung durch redundante Spannungsversorgungen	56
Bild 5-9:	Beispiel für die Einspeisung über eine Einspeiseklemme TC-MACX-MCR-PTB	57
Bild 5-10:	Beispiel für die Einspeisung über zwei Einspeiseklemmen TC-MACX-MCR -PTB	59
Bild 5-11:	Beispiel für die Einspeisung über eine Systemstromversorgung	61