



HIRSCHMANN

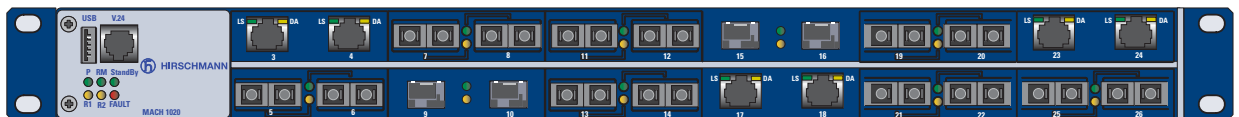
A **BELDEN** BRAND

Anwender-Handbuch

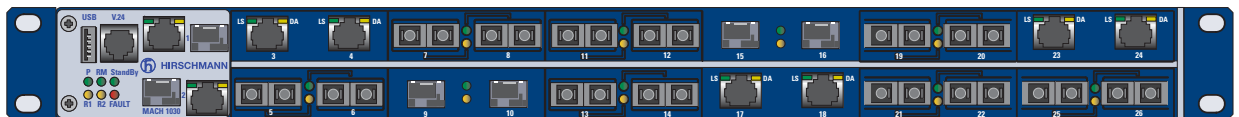
Installation

Industrial Ethernet Ruggedized Switch

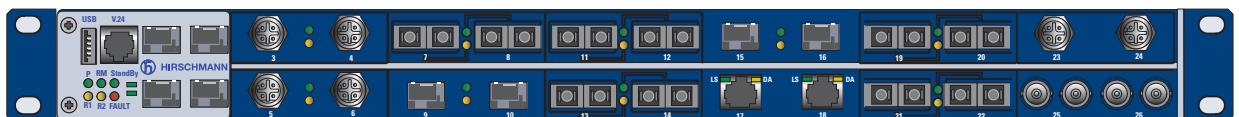
MACH1000-Familie



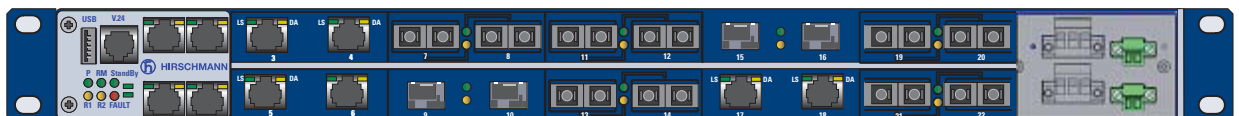
MACH1020



MACH1030



MACH1032



MACH1132

Die Nennung von geschützten Warenzeichen in diesem Handbuch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

© 2023 Hirschmann Automation and Control GmbH

Handbücher sowie Software sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Das Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen, Umsetzen in irgendein elektronisches Medium oder maschinell lesbare Form im Ganzen oder in Teilen ist nicht gestattet. Eine Ausnahme gilt für die Anfertigungen einer Sicherungskopie der Software für den eigenen Gebrauch zu Sicherungszwecken.

Die beschriebenen Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart wurden. Diese Druckschrift wurde von Hirschmann Automation and Control GmbH nach bestem Wissen erstellt. Hirschmann behält sich das Recht vor, den Inhalt dieser Druckschrift ohne Ankündigung zu ändern. Hirschmann gibt keine Garantie oder Gewährleistung hinsichtlich der Richtigkeit oder Genauigkeit der Angaben in dieser Druckschrift.

Hirschmann haftet in keinem Fall für irgendwelche Schäden, die in irgendeinem Zusammenhang mit der Nutzung der Netzkomponenten oder ihrer Betriebssoftware entstehen. Im Übrigen verweisen wir auf die im Lizenzvertrag genannten Nutzungsbedingungen.

Die jeweils neueste Version dieses Handbuches finden Sie zum Download im Internet unter <https://www.doc.hirschmann.com>

Hirschmann Automation and Control GmbH
Stuttgarter Str. 45-51
72654 Neckartenzlingen
Deutschland

Inhalt

Sicherheitshinweise	5
Über dieses Handbuch	16
Legende	17
1 Beschreibung	18
1.1 Allgemeine Beschreibung des Gerätes	18
1.2 Kombinationsmöglichkeiten	19
1.3 Beschreibung der Gerätevarianten	21
1.3.1 Port-Belegung	22
1.3.2 Frontansicht MACH1000 mit 2 × Gigabit-Ports	23
1.3.3 Frontansicht MACH1000 mit 4 × Gigabit-Ports (SFP)	24
1.3.4 Frontansicht MACH1000 mit 4 Gigabit-Ports (2 × SFP und 2 × RJ45)	25
1.3.5 Frontansicht MACH1000 mit PoE	26
1.3.6 Ansichten MACH1000, Ports hinten	27
1.3.7 Anschlüsse für spannungsführende Leitungen	28
1.3.8 Unterstützung von PoE	30
1.4 Ethernet-Ports	31
1.4.1 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port	31
1.4.2 10/100-Mbit/s-Twisted-Pair-Port	31
1.4.3 1000-Mbit/s-LWL-Port	32
1.4.4 100-Mbit/s-LWL-Port	32
1.4.5 10-Mbit/s-LWL-Port	32
1.4.6 Pinbelegungen	33
1.5 Anzeigeelemente	34
1.5.1 Gerätestatus	34
1.5.2 Port-Status	36
1.6 Management-Schnittstellen	37
1.6.1 V.24-Schnittstelle (externes Management)	37
1.6.2 USB-Schnittstelle	38
1.7 Signalkontakt	39
2 Installation	40

2.1	Paketinhalt prüfen	40
2.2	SFP-Transceiver montieren (optional)	41
2.3	Verdrahtung der Klemmblöcke für Versorgungsspannung und Signalkontakt	41
2.3.1	Verdrahten der klemmbaren Spannungsversorgung (Netzteile „C“ und „G“)	41
2.3.2	Verdrahten der steckbaren Spannungsversorgung (Netzteile „L“ und „M“)	44
2.3.3	Verdrahten des Signalkontaktes	46
2.4	Gerät montieren und erden	47
2.4.1	Montage im Schaltschrank	47
2.4.2	Senkrechte Wandmontage	49
2.4.3	Erden	49
2.5	Gerät in Betrieb nehmen	50
2.6	Datenkabel anschließen	50
2.6.1	Twisted-Pair-Ports	50
2.6.2	Lichtwellenleiter-Ports	50
3	Grundeinstellungen vornehmen	51
3.1	Erste Anmeldung (Passwort-Änderung)	52
4	Überwachung der Umgebungslufttemperatur	53
5	Wartung, Service	54
6	Demontage	55
6.1	Gerät demontieren	55
6.2	SFP-Transceiver demontieren (optional)	55
7	Technische Daten	56
A	Weitere Unterstützung	68

Sicherheitshinweise



WARNUNG

UNKONTROLLIERTE MASCHINENBEWEGUNGEN

Um unkontrollierte Maschinenbewegungen aufgrund von Datenverlust zu vermeiden, konfigurieren Sie alle Geräte zur Datenübertragung individuell. Nehmen Sie eine Maschine, die mittels Datenübertragung gesteuert wird, erst in Betrieb, wenn Sie alle Geräte zur Datenübertragung vollständig konfiguriert haben.

Das Nichtbeachten dieser Anweisung kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.

■ **Allgemeine Sicherheitsvorschriften**

Sie betreiben dieses Gerät mit Elektrizität. Der unsachgemäße Gebrauch dieses Gerätes birgt das Risiko von Personen- oder Sachschaden. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

- ☐ Lesen Sie vor dem Anschließen jedweder Kabel diese Dokumentation, die Sicherheitshinweise und Warnungen.
- ☐ Nehmen Sie ausschließlich unbeschädigte Teile in Betrieb.
- ☐ Das Gerät beinhaltet keine Servicebauteile. Bei Funktionsstörungen oder Beschädigungen schalten Sie die Versorgungsspannung ab und senden das Gerät zur Überprüfung an Hirschmann.

■ **Bestimmungsgemäßer Gebrauch**

- ☐ Verwenden Sie das Produkt ausschließlich für die Anwendungsfälle, welche die Hirschmann-Produktinformationen einschließlich dieses Handbuches beschreiben.
- ☐ Betreiben Sie das Produkt ausschließlich innerhalb der technischen Spezifikationen.
[Siehe „Technische Daten“ auf Seite 56.](#)
- ☐ Verbinden Sie das Produkt ausschließlich mit Komponenten, die den Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalles genügen.

■ Anforderungen an den Installationsort

- ☐ Installieren Sie dieses Gerät ausschließlich in einem Schaltschrank oder in einer Betriebsstätte mit beschränktem Zutritt, zu der lediglich Instandhaltungspersonal Zugang hat.
- ☐ Montieren Sie das Gerät waagrecht in einem Schaltschrank oder senkrecht an eine ebene Fläche. Der Betrieb als Tischgerät ist unzulässig.
[Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.](#)
- ☐ Bauen Sie das Gerät in eine Brandschutzhülle ein, wenn Sie es in senkrechter Lage montieren.
- ☐ Falls Sie das Gerät in einem 19"-Schrankschrank betreiben: Montieren Sie Gleitschienen/Tragschienen zur Aufnahme des Gerätegewichtes.
- ☐ Berücksichtigen Sie bei der Wahl des Montageortes die Einhaltung der in den technischen Daten genannten klimatischen Grenzwerte.
- ☐ Verwenden Sie das Gerät in einer Umgebung, die maximal den Verschmutzungsgrad aufweist, den Sie in den technischen Daten finden.

■ Zugentlastung

Anmerkung: Bei unzureichender Zugentlastung besteht potenziell die Gefahr von Torsion, Kontaktproblemen und schleichenden Unterbrechungen.

- ☐ Entlasten Sie Anschluss- und Verbindungsstellen von Kabeln und Leitungen von mechanischer Beanspruchung.
- ☐ Gestalten Sie Zugentlastungsmittel derart, dass diese dabei unterstützen, jegliche durch Fremdeinwirkung oder Eigengewicht verursachte mechanische Beschädigung der Kabel, Leitungen oder Leiter zu vermeiden.
- ☐ Um Schäden an Geräte-Anschlüssen, Steckverbindern und Kabeln vorzubeugen, beachten Sie die Hinweise zur fachgerechten Installation gemäß DIN VDE 0100-520:2013-06, Abschnitte 522.6, 522.7 und 522.13.

■ Gerätegehäuse

Das Öffnen des Gehäuses bleibt ausschließlich den vom Hersteller autorisierten Technikern vorbehalten.

- ☐ Sorgen Sie für einen Abstand von mindestens 10 cm zu den Lüftungsschlitzen des Gehäuses.

[Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.](#)

- ☐ Stecken Sie niemals spitze Gegenstände (schmale Schraubendreher, Drähte oder Ähnliches) in das Innere des Gerätes oder in die Anschlussklemmen für elektrische Leiter. Berühren Sie die Anschlussklemmen nicht.
- ☐ Gehäuse nicht während des Betriebes oder kurz nach dem Abschalten berühren. Heiße Oberflächen können Verletzungen verursachen.
- ☐ Falls Sie das Gerät in der maximalen Umgebungslufttemperatur einsetzen und Geräte stapeln: Sorgen Sie bei der Montage des Gerätes für einen Freiraum von mindestens einem Rack-Platz (ca. 5 cm) über dem Gerät, da Wärme über das Gehäuse des Gerätes abgeführt wird.

■ Anforderungen an die Qualifikation des Personals

- ☐ Setzen Sie ausschließlich qualifiziertes Personal für Arbeiten am Gerät ein.

Qualifiziertes Personal zeichnet sich durch folgende Punkte aus:

- ▶ Das qualifizierte Personal hat eine angemessene Ausbildung. Die Ausbildung sowie die praktischen Kenntnisse und Erfahrungen bilden seine Qualifikation. Diese ist die Voraussetzung, um Stromkreise, Geräte und Systeme gemäß den aktuellen Standards der Sicherheitstechnik anzuschließen, zu erden und zu kennzeichnen.
- ▶ Das qualifizierte Personal ist sich der Gefahren bewusst, die bei seiner Arbeit bestehen.
- ▶ Das qualifizierte Personal kennt angemessene Maßnahmen gegen diese Gefahren, um das Risiko für sich und andere Personen zu verringern.
- ▶ Das qualifizierte Personal bildet sich regelmäßig weiter.

■ Nationale und internationale Sicherheitsvorschriften

- ☐ Achten Sie auf die Übereinstimmung der elektrischen Installation mit lokalen oder nationalen Sicherheitsvorschriften.

■ Erden

Die Erdung erfolgt über die separate Erdungsschraube, die sich an der Rückseite des Gerätes befindet.

- ☐ Verwenden Sie für den Erdungsleiter einen Leiterquerschnitt, der nicht kleiner ist als der Querschnitt des Versorgungsspannungsanschlusses, mindestens jedoch von 1,0 mm² (AWG16).
- ☐ Erden Sie das Gerät, bevor Sie weitere Kabel anschließen.
- ☐ Trennen Sie die Erdung von allen Kabeln zuletzt.

■ **Schirmungsmasse**

Die Schirmungsmasse der anschließbaren Twisted-Pair-Kabel ist elektrisch leitend mit der Frontblende verbunden.

Achten Sie beim Anschließen eines Kabelsegmentes mit kontaktiertem Schirmungsgeflecht auf mögliche Erdschleifen.

■ **Versorgungsspannung**

Die Versorgungsspannung ist galvanisch vom Gehäuse getrennt.

Schließen Sie ausschließlich eine dem Typschild Ihres Gerätes entsprechende Versorgungsspannung an.

☐ Stellen Sie vor **jedem** Anschließen der elektrischen Leiter sicher, dass alle folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- ▶ Die Spannungsversorgung entspricht der Überspannungskategorie I oder II.
- ▶ Die Spannungsversorgung besitzt eine leicht zugängliche Trennvorrichtung (beispielsweise einen Schalter oder eine Steckeinrichtung). Diese Trennvorrichtung ist eindeutig gekennzeichnet. So ist im Notfall klar, welche Trennvorrichtung zu welchem Spannungsversorgungskabel gehört.
- ▶ Die elektrischen Leiter sind spannungsfrei.
- ▶ Die Erdungsschraube an der Rückseite des Gerätes ist mit dem Schutzleiter verbunden.
- ▶ Eine Sicherung befindet sich im Außenleiter (AC) oder im Plus-Leiter (DC) der Spannungsversorgung.
Zu den Eigenschaften dieser Sicherung: [Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.](#)
- ▶ Bei Versorgung mit Gleichspannung (DC): Die Sicherung ist für Gleichspannung geeignet.
- ▶ Falls der Neutraleiter (AC) oder der Minus-Leiter (DC) nicht auf Erdpotential liegen: In beiden Adern befindet sich eine Sicherung.
- ▶ Der Leiterquerschnitt des Spannungsversorgungskabels am Versorgungsspannungseingang beträgt mindestens 1 mm² (Nordamerika: AWG16).
- ▶ Der Leiterquerschnitt des Schutzleiters ist gleich groß oder größer als der Leiterquerschnitt der Spannungsversorgungskabel.
- ▶ Die verwendeten Kabel sind für den Temperaturbereich des Anwendungsfalles zugelassen.
- ▶ Relevant für Nordamerika:
Bei Verwendung in Class 2 Circuits entspricht der Kupferdraht der Klasse 1, 60/75 °C oder 75 °C.

☐ Beginnen Sie mit dem Anschließen der elektrischen Leiter erst, wenn **alle** oben genannten Sicherheitsanforderungen erfüllt sind.

☐ Achten Sie auf die Übereinstimmung der elektrischen Installation mit lokalen oder nationalen Sicherheitsvorschriften.

- ☐ Nehmen Sie ausschließlich unbeschädigte Teile in Betrieb.
- ☐ Interne Sicherungen lösen ausschließlich bei Gerätedefekt aus. Bei Funktionsstörungen oder Beschädigungen schalten Sie die Versorgungsspannung ab und senden das Gerät zur Überprüfung ins Werk.
- ☐ Schalten Sie ein Gerät nur ein, wenn das Gehäuse verschlossen ist.
- ☐ Verbinden Sie zuerst die Erdungsschraube an der Rückseite des Gerätes mit dem Schutzleiter, bevor Sie die weiteren Verbindungen herstellen. Beim Entfernen von Verbindungen entfernen Sie den Schutzleiter zuletzt.
- ☐ Für Versorgungsspannungsanschlüsse mit Schutzleiteranschluss: Verbinden Sie zuerst den Schutzleiter, bevor Sie die Leiter für die Versorgungsspannung anschließen.
Falls Ihr Gerät einen 2. Versorgungsspannungsanschluss dieser Art besitzt: Verbinden Sie auch hier zuerst den Schutzleiter, bevor Sie die Leiter für die Versorgungsspannungen anschließen.

■ Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Relevant für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie Hazardous Locations (Class I, Division 2):

Dieses Gerät ist ausschließlich geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie „Class I, Division 2, Groups A, B, C, D“ oder für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die maximale Betriebstemperatur (umgebende Luft) beträgt +70 °C für Gerätevarianten mit der Kennzeichnung: MAR1xxx-

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxUxxxxx oder

MAR1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxFxxxxx, wobei sich x auf die Buchstaben und Ziffern aus der Tabelle der Produktbezeichnung bezieht (siehe Seite 27 „Kombinationsmöglichkeiten“).

Die maximale Betriebstemperatur (umgebende Luft) beträgt +60 °C für Gerätevarianten mit der Kennzeichnung: MAR1xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxSxxxxx, wobei sich x auf die Buchstaben und Ziffern aus der Tabelle der Produktbezeichnung bezieht (siehe Seite 27 „Kombinationsmöglichkeiten“).

Beim Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie Hazardous Locations (Class I, Division 2) gilt:



CLASS I; DIV. 2, GROUPS A, B, C, D

TEMPERATURCODE T4

UMGEBUNG:

Standard: 0 °C ... +60 °C

Extended: -40 °C ... +70 °C

Normenliste: ISA 12.12.01, CSA C22.2 No. 213-M1987



Warnung: Beim Gebrauch des USB-Ports muss sich das Gerät in einem mit einem Werkzeug verschlossenen Gehäuse befinden.

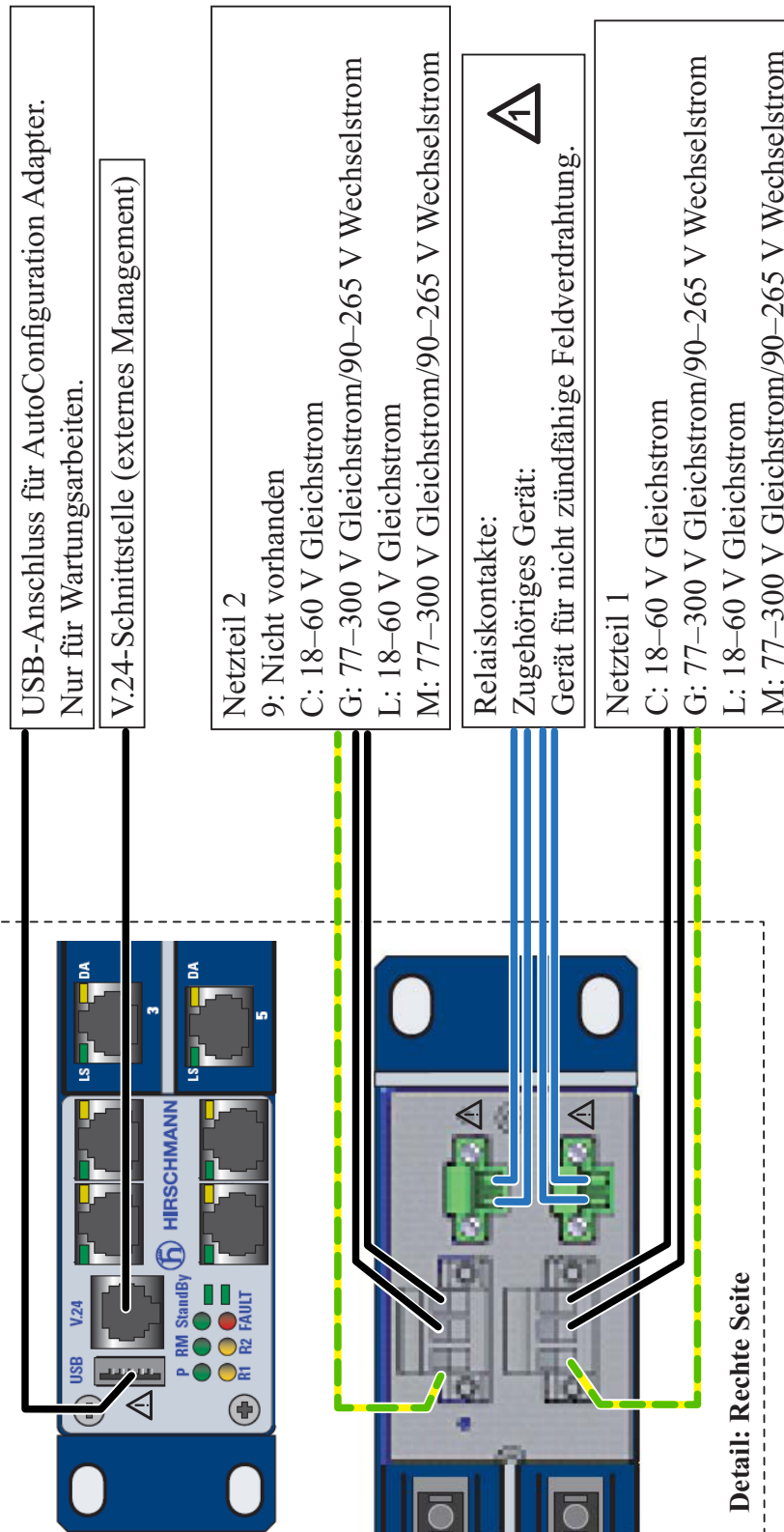
Trennen Sie Geräte ausschließlich dann ab, wenn das System spannungsfrei ist oder sich in einem Bereich ohne zündfähige Konzentrationen oder Substanzen befindet.

Avertissement - Risque d'explosion - Ne pas débrancher tant que le circuit est sous tension à moins que l'emplacement soit connu pour ne contenir aucune concentration de gaz inflammable.

Avertissement - Risque d'explosion - La substitution de tout composant peut rendre ce matériel incompatible pour une utilisation en classe I, division 2.

Class I, Division 2, Groups A, B, C, D
HAZARDOUS LOCATION
(GEFÄHRDETER BEREICH)

Detail: Rechte Seite



Der Einsatz in Gefahrenbereichen ist nur für Modellnummern aus der MACH-1000-Familie gestattet, die mit „FOR USE IN CLASS I, DIVISION 2 HAZARDOUS LOCATIONS“ gekennzeichnet sind.

Hinweise:



Das Konzept einer nicht zündfähigen Feldverdrahtung erlaubt den Anschluss eines ebensolchen Geräts, wenn eine der für unklassifizierte Bereiche zulässigen Verkabelungsmethoden eingesetzt wird und bestimmte Parameterbedingungen eingehalten werden.

Spannung: $V_{\max} \geq V_{oc}$

Belastbarkeit: $C_a \geq C_i + C_{\text{Kabel}}$

Stromstärke:

$I_{\max} \geq I_{sc}$
 $I_a \geq I_i + L_{\text{Kabel}}$

Induktivität:

Die maximale Kabellänge wird wie folgt berechnet:

(a) max. Kabellänge $< (L_a - L_i) / L_{\text{Kabel}}$ und (b) max. Kabellänge $< (C_a - C_i) / C_{\text{Kabel}}$

Der niedrigere Wert von (a) oder (b) wird angewendet.

L_{Kabel} : Induktivität pro Einheitslänge Kabel.

C_{Kabel} : Belastbarkeit pro Einheitslänge Kabel.

Die anderen Parameter für C und L entsprechen ANSI / ISA 12.12.01–2011 Abschnitt 7.

Bei unbekannter Belastbarkeit und Induktivität pro Fuß müssen folgende Werte verwendet werden:

C_{Kabel} 60 pF/Fuß, L_{Kabel} 0,2 µH/Fuß

Nicht zündfähige Feldverdrahtungen müssen nach National Electrical Code (NEC), NFPA 70, Paragraph 501 erfolgen.

Nicht zündfähige Feldverdrahtungen – Parameter:

Die Relaiskontakte hängen von den Parametern folgender Einheiten ab:

$V_{\max}$	$I_{\max}$	C_i	L_i
30 V	90 mA	50 pF	2 µH



WARNUNG – EXPLOSIONSGEFAHR – DURCH DIE VERWENDUNG ANDERER KOMPONENTEN KANN DIE EIGNUNG DES GERÄTES FÜR GEFAHRENBEREICHE ODER EXPLOSIONSGEFÄHRDETE ATMOSPHÄREN BEEINTRÄCHTIGT WERDEN.

WARNUNG – EXPLOSIONSGEFAHR – TRENNEN SIE DAS GERÄT ERST NACH ABSCHALTEN DER STROMVERSORGUNG VOM NETZ ODER WENN SICH DAS GERÄT IN EINEM NICHT-GEFAHRENBEREICH BEFINDET.

NICHT ÖFFNEN, WENN DAS GERÄT NICHT STROMFREI IST.

STEUERUNGSZEICHNUNG für Familie Ethernet Switch
MACH1000

nach ANSI / ISA 12.12.01-2011



HIRSCHMANN

A BELDEN BRAND

Rev.: 0

Datum: 2012-01-10

Dokumenten-Nr.: 000159391DNR

Seite 2 von 2

■ **CE-Kennzeichnung**

Entsprechend gekennzeichnete Geräte stimmen mit den Vorschriften der folgenden Europäischen Richtlinie(n) überein:

2011/65/EU und 2015/863/EU (RoHS)

Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

2014/30/EU (EMV)

Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.

2014/35/EU

Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt.

Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß den oben genannten EU-Richtlinie(n) für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Hirschmann Automation and Control GmbH
Stuttgarter Str. 45-51
72654 Neckartenzlingen
Deutschland

Sie finden die EU-Konformitätserklärung als PDF-Datei zum Download im Internet unter: <https://www.doc.hirschmann.com/certificates.html>

Das Produkt ist einsetzbar im Industriebereich.

- ▶ Störfestigkeit: EN 61000-6-2
- ▶ Störaussendung: EN 55032
- ▶ Sicherheit: EN 62368-1

Nähere Informationen zu technischen Normen finden Sie hier:

[„Technische Daten“ auf Seite 56](#)

Voraussetzung für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte ist die strikte Einhaltung der in dieser Beschreibung und Betriebsanleitung angegebenen Aufbaurichtlinien.

Warnung! Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

■ **UKCA-Kennzeichnung**

Entsprechend gekennzeichnete Geräte stimmen mit den folgenden UK-Vorschriften überein:

- **S.I. 2012 No. 3032**
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronical Equipment Regulations
- **S.I. 2016 No. 1091**
Electromagnetic Compatibility Regulations



Die UKCA-Konformitätserklärung wird für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Belden UK Ltd.
1 The Technology Centre, Station Road
Framlingham, IP13 9EZ, United Kingdom

Sie finden die UKCA-Konformitätserklärung als PDF-Datei zum Download im Internet unter: <https://www.doc.hirschmann.com/certificates.html>

Das Produkt ist einsetzbar im Industriebereich.

- ▶ Störfestigkeit: EN 61000-6-2
- ▶ Störaussendung: EN 55032
- ▶ Sicherheit: EN 62368-1

Warnung! Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

Anmerkung: Voraussetzung für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte ist die strikte Einhaltung der in dieser Beschreibung und Betriebsanleitung angegebenen Aufbaurichtlinien.

■ **LED- oder Laser-Komponenten**

LED- oder LASER-Komponenten gemäß IEC 60825-1 (2014):

LASER KLASSE 1 - CLASS 1 LASER PRODUCT.

LICHT EMITTIERENDE DIODE KLASSE 1 - CLASS 1 LED PRODUCT

■ **FCC-Hinweis**

Supplier's Declaration of Conformity 47 CFR § 2.1077 Compliance Information

MACH1000

U.S. Contact Information

Belden – St. Louis
1 N. Brentwood Blvd. 15th Floor
St. Louis, Missouri 63105, United States
Phone: 314.854.8000

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Das Funktionieren ist abhängig von den zwei folgenden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss jede empfangene Störung akzeptieren, einschließlich der Störungen, die unerwünschtes Funktionieren bewirken könnten.

Anmerkung: Es wurde nach entsprechender Prüfung festgestellt, dass dieses Gerät den Anforderungen an ein Digitalgerät der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften entspricht. Diese Anforderungen sind darauf ausgelegt, einen angemessenen Schutz gegen Funkstörungen zu bieten, wenn das Gerät im gewerblichen Bereich eingesetzt wird. Das Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzen und kann diese auch ausstrahlen. Wenn es nicht entsprechend dieser Betriebsanleitung installiert und benutzt wird, kann es Störungen des Funkverkehrs verursachen. Der Betrieb dieses Gerätes in einem Wohnbereich kann ebenfalls Funkstörungen verursachen; der Benutzer ist in diesem Fall verpflichtet, Funkstörungen auf seine Kosten zu beseitigen.

■ **Recycling-Hinweis**

Dieses Gerät ist nach seiner Verwendung entsprechend den aktuellen Entsorgungsvorschriften Ihres Landkreises, Landes und Staates als Elektronikschrott einer geordneten Entsorgung zuzuführen.

Über dieses Handbuch

Das Dokument „Anwender-Handbuch Installation“ enthält eine Gerätebeschreibung, Sicherheitshinweise, Anzeigebeschreibung und weitere Informationen, die Sie zur Installation des Gerätes benötigen, bevor Sie mit der Konfiguration des Gerätes beginnen.

Folgende Handbücher sind als PDF-Dateien zum Download im Internet unter <https://www.doc.hirschmann.com/> verfügbar:

- ▶ Anwender-Handbuch Installation
- ▶ Anwender-Handbuch Grundkonfiguration
- ▶ Anwender-Handbuch Redundanzkonfiguration
- ▶ Referenz-Handbuch Grafische Benutzeroberfläche
- ▶ Referenz-Handbuch Command Line Interface

Die Netzmanagement-Software Industrial HiVision bietet Ihnen Möglichkeiten zur komfortablen Konfiguration und Überwachung. Weitere Informationen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten:

www.hirschmann.com/de/Hirschmann/Industrial_Ethernet/Netzmanagement/index.phtml

Legende

Die in diesem Handbuch verwendeten Symbole haben folgende Bedeutungen:

▶	Aufzählung
□	Arbeitsschritt
■	Zwischenüberschrift

1 Beschreibung

1.1 Allgemeine Beschreibung des Gerätes

Sie haben die Wahl aus einer Vielzahl von Varianten. Sie haben die Möglichkeit, sich Ihr Gerät nach unterschiedlichen Kriterien individuell zusammenzustellen:

- ▶ Anzahl der Ports
- ▶ Übertragungsgeschwindigkeit
- ▶ Art der Steckverbinder
- ▶ Temperaturbereich
- ▶ Versorgungsspannungsbereich
- ▶ Zulassungen

Das Gerät ist konzipiert für die speziellen Anforderungen der industriellen Automatisierung. Das Gerät erfüllt die relevanten Industriestandards, bietet eine sehr hohe Betriebssicherheit auch unter extremen Bedingungen, langjährige Verfügbarkeit und Flexibilität.

Das Gerät ermöglicht den Aufbau von geschalteten Industrial-Ethernet-Netzen nach der Norm IEEE 802.3.

Das Gerät arbeitet ohne Lüfter.

Das Gerät ist mit oder ohne PoE-Funktionalität erhältlich.

Bei Geräten ohne PoE kann die Spannungsversorgung auf Wunsch redundant erfolgen.

Folgende Möglichkeiten der Montage bestehen:

- ▶ 19"-Schaltschrank
- ▶ Montage auf oder an eine ebene Fläche

Sie haben die Möglichkeit, unterschiedliche Medien zu wählen, um Endgeräte und weitere Netzkomponenten anzuschließen:

- ▶ Twisted-Pair-Kabel
- ▶ Multimode-LWL
- ▶ Singlemode-LWL

Das Ring-Redundanzkonzept ermöglicht eine schnelle Rekonfiguration des Netzes bei Ausfällen.

Sie erhalten einen schnellen Überblick über die Produktkonfiguration durch:

- ▶ Diagnoseanzeigen
- ▶ Anzeige der Betriebsparameter

Sie verfügen über komfortable Möglichkeiten für das Geräte-Management. Verwalten Sie Ihre Geräte über:

- ▶ Web-Browser
- ▶ Telnet
- ▶ HiDiscovery (Software zur Inbetriebnahme des Gerätes)
- ▶ Netzmanagement-Software (beispielsweise Industrial HiVision)
- ▶ V.24-Schnittstelle (lokal am Gerät)

Das Gerät bietet Ihnen einen großen Funktionsumfang, über den Sie die Handbücher zu der Betriebssoftware informieren. Sie finden diese Handbücher als PDF-Dateien zum Download im Internet unter: <https://www.doc.hirschmann.com>

Die Hirschmann-Netzkomponenten helfen Ihnen, eine durchgängige Kommunikation über alle Ebenen des Unternehmens hinweg zu führen.

1.2 Kombinationsmöglichkeiten

Die Produktbezeichnung Ihres Gerätes ergibt sich aus einer Aneinanderreihung der gewünschten Produkteigenschaften entsprechend der folgenden Tabelle. Die zugehörige Kurzbezeichnung entnehmen Sie der Spalte 3. Sie haben zahlreiche Möglichkeiten, die Merkmale des Gerätes zu kombinieren. Die möglichen Kombinationen können Sie mit dem Konfigurator ermitteln, der Ihnen im Belden-Online-Katalog <https://catalog.belden.com> auf der Webseite des Gerätes zur Verfügung steht.

Position	Merkm.	Merkmalswert	Eigenschaft
1 ... 7	Produkt	MAR1020	MACH Ruggedized Fast Ethernet Switch
		MAR1030	MACH Ruggedized Gigabit Ethernet Switch
		MAR1022	MACH Ruggedized Fast Ethernet-Switch mit PoE ^{ab}
		MAR1032	MACH Ruggedized Gigabit Ethernet-Switch mit PoE ^{ab}
		MAR1120	MACH Ruggedized Fast Ethernet-Switch, Ports hinten
		MAR1130	MACH Ruggedized Gigabit Ethernet-Switch, Ports hinten
		MAR1122	MACH Ruggedized Fast Ethernet-Switch, Ports hinten und mit PoE ^{ab}
		MAR1132	MACH Ruggedized Gigabit Ethernet-Switch, Ports hinten und mit PoE ^{ab}
8	- (Bindestrich)	-	

Tab. 1: Kombinationsmöglichkeiten der Gerätevarianten des MACH1000

Position	Merkmal	Merk- malswert	Eigenschaft
9 ... 10	10/100/1000-Mbit/s-Ports 1 + 2 oder 1 bis 4	99	nicht vorhanden (bei MAR1020)
		CC	2 × Combo Port (SFP-Slot: 100/1000 Mbit/s, alternativ Twisted-Pair-RJ45-Buchse: 10/ 100/1000 Mbit/s)
		4O	2 × 2 Gigabit-Ethernet-Ports SFP-Slot 1000 Mbit/s
		4T	2 × 2 Gigabit-Ethernet-Ports RJ45 10/100/ 1000 Mbit/s
		OT	2 × Gigabit-Ethernet-Port SFP 1000 Mbit/s plus 2 × Gigabit-Ethernet-Port RJ45 10/100/ 1000 Mbit/s
11 ... 12	10/100-Mbit/s-Ports 1 + 2 ^a	99	Modulplatz nicht bestückt
		TT	2 × Twisted Pair TX, RJ45, 10/100 Mbit/s
		BB	2 × Multimode FX LC, 100 Mbit/s
		MM	2 × Multimode FX DSC, 100 Mbit/s
		JJ	2 × Multimode FX MTRJ, 100 Mbit/s
		NN	2 × Multimode FX ST, 100 Mbit/s
		VV	2 × Singlemode FX DSC, 100 Mbit/s
		UU	2 × Singlemode FX ST, 100 Mbit/s
		LL	2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 100 Mbit/s
		GG	2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 200 km, 100 Mbit/s
		ZZ	2 × SFP-Slot 100 Mbit/s
13 ... 14	10/100-Mbit/s-Ports 3 + 4	RR	2 × Twisted Pair TX, M12, 10/100 Mbit/s
		FF ^b	2 × Multimode FL ST, 10 Mbit/s
15 ... 16	10/100-Mbit/s-Ports 5 + 6		siehe 11 ... 12
17 ... 18	10/100-Mbit/s-Ports 7 + 8		siehe 11 ... 12
19 ... 20	10/100-Mbit/s-Ports 9 + 10		siehe 11 ... 12
21 ... 22	10/100-Mbit/s-Ports 11 + 12		siehe 11 ... 12
23 ... 24	10/100-Mbit/s-Ports 13 + 14		siehe 11 ... 12
25 ... 26	10/100-Mbit/s-Ports 15 + 16		siehe 11 ... 12
27 ... 28	10/100-Mbit/s-Ports 17 + 18		siehe 11 ... 12
29 ... 30	10/100-Mbit/s-Ports 19 + 20		siehe 11 ... 12
31 ... 32	10/100-Mbit/s-Ports 21 + 22		siehe 11 ... 12
33 ... 34	10/100-Mbit/s-Ports 23 + 24		siehe 11 ... 12
35	Temperaturbereich	S	Standard
		U	Extended
		F	Extended, Conformal Coating
36	Typ des Netzteils 1	C	Spezifizierung der Typen
		G	
		L	
		M	

Tab. 1: Kombinationsmöglichkeiten der Gerätevarianten des MACH1000

Position	Merkmal	Merkmalswert	Eigenschaft
37	Typ des Netzteils 2	9	Nicht vorhanden
		C	Spezifizierung der Typen
		G	
		L	
		M	
38	Zulassungen	H	CE, UL 508, ISA 12.12.01- Class I, Div. 2, GL, IEC 61850, IEEE 1613 Substation, EN 50121-4 Railway (along track), NEMA TS2
		T	CE, UL 508, ISA 12.12.01- Class I, Div. 2, EN 50121-4 Railway (along track), NEMA TS2, EN 50155 Railway (train) ^{cd}
39	Software-Variante	P	Professional

Tab. 1: Kombinationsmöglichkeiten der Gerätevarianten des MACH1000

- Bei Gerätevarianten mit PoE (Power-over-Ethernet) sind die ersten 4 Ports wahlweise als Twisted Pair TX RJ45 10/100 Mbit/s (Merkmalswert TT) oder als Twisted Pair TX M12 10/100 Mbit/s (Merkmalswert RR) ausgeführt. Die anderen Ports sind frei aus der Tabelle wählbar. Das Netzteil 2 ist als PoE-Netzteil ausgeführt (Eingangsspannungsbereich Position 37: Merkmalswert G oder M). Das Netzteil 1 ist frei aus der Tabelle wählbar.
- Gerätevarianten mit PoE oder mit FL-Ports: Keine Zulassung Merkmalswert T (EN 50155 Railway (train)) vorhanden.
- Nennspannung bei Netzteil Merkmalswert G und M: 110 V DC; bei Netzteil Merkmalswert C und L: 36 V DC.
- Zur Erfüllung der Bahnnorm EN 50155 ist die Begrenzung der PoE-Leistung auf 15 W erforderlich.

1.3 Beschreibung der Gerätevarianten

Bei den Gerätevarianten MAR1020-..., MAR1022-..., MAR1120-... und MAR1122-... handelt es sich um MACH1000 Ruggedized Switches ohne Gigabit-Ports und einer nach Bedarf wählbaren Anzahl (bis zu 24 Stück) an Fast-Ethernet-Ports (10/100 Mbit/s). Die Medien für die Fast Ethernet-Ports 1 ... 24 sind paarweise wählbar.

Die Geräte MAR1120-... und MAR1122-... verfügen über einen zusätzlichen Fast-Ethernet-Port auf der Gerätevorderseite, den Sie für Diagnosezwecke nutzen können.

- Die Geräte MAR1022-... unterstützen PoE nach IEEE 802.3af. PoE-Ports sind die Fast Ethernet-Ports 1 ... 4.
- Bei den Geräten MAR1120-... führen alle Kabelabgänge nach hinten, das bedeutet, die Ports sind auf der Geräterückseite angeordnet.
- Die Geräte MAR1122-... unterstützen PoE nach IEEE 802.3af. PoE-Ports sind die Fast Ethernet-Ports 1 ... 4. Alle Kabelabgänge führen nach hinten, das bedeutet, die Ports sind auf der Geräterückseite angeordnet.

Bei den Gerätevarianten MAR1030-..., MAR1032-..., MAR1130 und MAR1132-... handelt es sich um MACH1000 Ruggedized Switches mit 2 × oder 4 × Gigabit-Ports (10/100/1000 Mbit/s) und einer nach Bedarf wählbaren Anzahl (bis zu 24 ×) Fast-Ethernet-Ports (10/100 Mbit/s). Die Medien für die Fast-Ethernet-Ports 1 ... 24 sind paarweise wählbar. Bei Gerätevarianten mit 2 × Gigabit-Ethernet-Ports sind diese als Combo-Ports (2 × SFP-Schacht: 100/1000 Mbit/s, alternativ belegbar: 2 × Twisted Pair RJ45-Buchse: 10/100/1000 Mbit/s) ausgeführt. Bei Gerätevarianten mit 4 × Gigabit-Ethernet-Ports sind diese wahlweise ausgeführt als:

- ▶ 2 × 2 SFP-Slots
- ▶ 2 × 2 Twisted Pair RJ45-Buchsen
- ▶ 2 × SFP-Slot plus 2 × Twisted Pair RJ45-Buchse

Die Geräte MAR1130-... und MAR1132-... verfügen über einen zusätzlichen Fast-Ethernet-Port auf der Gerätevorderseite, den Sie für Diagnosezwecke nutzen können.

- ▶ Die Geräte MAR1032-... unterstützen PoE (Power over Ethernet) nach IEEE 802.3af. PoE-Ports sind die Fast-Ethernet-Ports 1 ... 4.
- ▶ Bei den Geräten MAR1130-... führen alle Kabelabgänge nach hinten, das bedeutet, die Ports sind auf der Geräterückseite angeordnet.
- ▶ Die Geräte MAR1132-... unterstützen PoE (Power over Ethernet) nach IEEE 802.3af. PoE-Ports sind die Fast-Ethernet-Ports 1 ... 4. Bei diesen Geräten führen alle Kabelabgänge nach hinten, das bedeutet, die Ports sind auf der Geräterückseite angeordnet.

1.3.1 Port-Belegung

Die dargestellte Port-Belegung ist beispielhaft. Die Reihenfolge der Port-Nummerierung ist für alle Geräte-Varianten identisch.

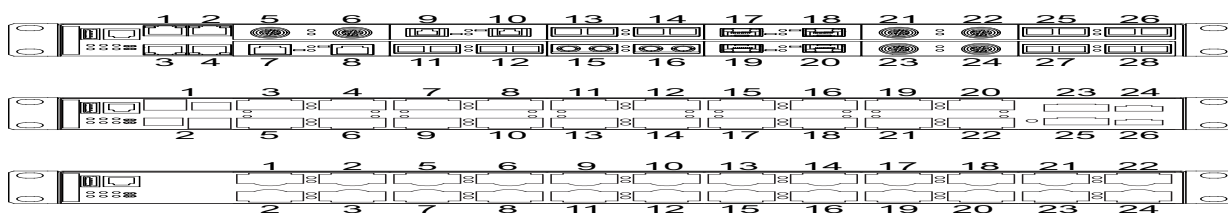


Abb. 1: Port-Belegung: Beispielhafte Port-Belegung

1.3.2 Frontansicht MACH1000 mit 2 × Gigabit-Ports

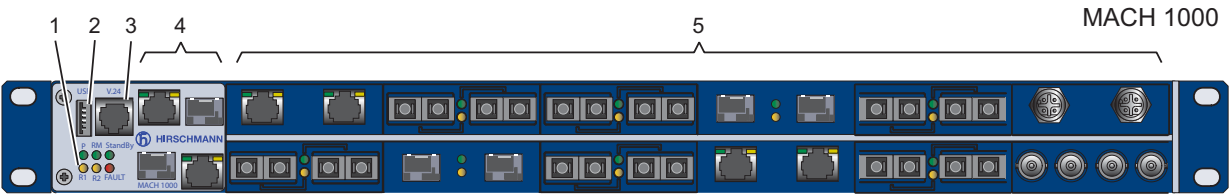


Abb. 2: 1 - LED-Anzeigeelemente
 2 - USB-Schnittstelle
 3 - V.24-Zugang externes Management
 4 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 1
 5 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 2

Gigabit Ethernet GE-Ports 1 und 2 (Combo-Ports)	Fast Ethernet FE-Ports 1 ... 24, Anschluss nach Wahl
100/1000 Mbit/s	99: Modulplatz nicht bestückt
Fiber Optic, SFP-Slots	TT: 2 × Twisted Pair TX, RJ45, 10/100 Mbit/s
Alternativ anschließbar:	MM: 2 × Multimode FX DSC, 100 Mbit/s
10/100/1000 Mbit/s	JJ: 2 × Multimode FX MTRJ, 100 Mbit/s
Twisted Pair, RJ45-Anschlüsse	NN: 2 × Multimode FX ST, 100 Mbit/s
	VV: 2 × Singlemode FX DSC, 100 Mbit/s
	UU: 2 × Singlemode FX ST, 100 Mbit/s
	LL: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 100 Mbit/s
	GG: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 200 km, 100 Mbit/s
	ZZ: 2 × SFP-Schacht, 100 Mbit/s
	RR: 2 × Twisted Pair TX, M12, 10/100 Mbit/s
	FF: 2 × Multimode FL ST, 10 Mbit/s

1.3.3 Frontansicht MACH1000 mit 4 × Gigabit-Ports (SFP)

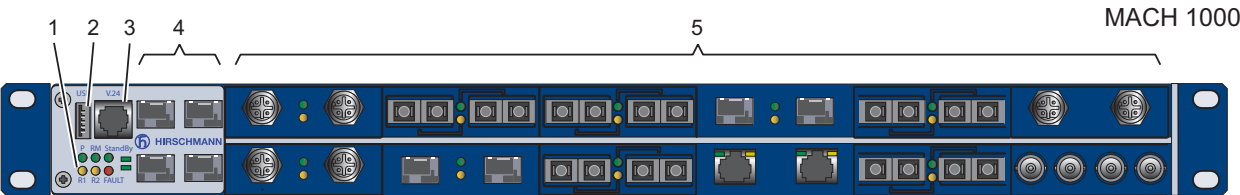


Abb. 3:

- 1 - LED-Anzeigeelemente
- 2 - USB-Schnittstelle
- 3 - V.24-Zugang externes Management
- 4 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 1
- 5 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 2

Gigabit Ethernet GE-Ports 1 ... 4	Fast Ethernet FE-Ports 1 ... 24, Anschluss nach Wahl
1000 Mbit/s	99: Modulplatz nicht bestückt
Fiber Optic, SFP-Slots	TT: 2 × Twisted Pair TX, RJ45, 10/100 Mbit/s
	MM: 2 × Multimode FX DSC, 100 Mbit/s
	JJ: 2 × Multimode FX MTRJ, 100 Mbit/s
	NN: 2 × Multimode FX ST, 100 Mbit/s
	VV: 2 × Singlemode FX DSC, 100 Mbit/s
	UU: 2 × Singlemode FX ST, 100 Mbit/s
	LL: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 100 Mbit/s
	GG: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 200 km, 100 Mbit/s
	ZZ: 2 × SFP-Schacht, 100 Mbit/s
	RR: 2 × Twisted Pair TX, M12, 10/100 Mbit/s
	FF: 2 × Multimode FL ST, 10 Mbit/s

1.3.4 Frontansicht MACH1000 mit 4 Gigabit-Ports (2 × SFP und 2 × RJ45)

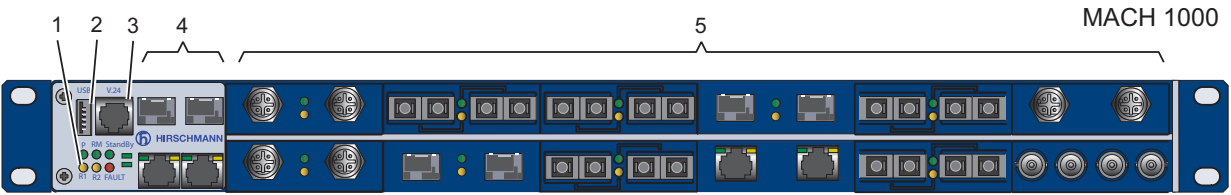


Abb. 4: 1 - LED-Anzeigeelemente
2 - USB-Schnittstelle
3 - V.24-Zugang externes Management
4 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 1
5 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 2

Gigabit Ethernet GE-Ports 1 ... 4	Fast Ethernet FE-Ports 1 ... 24, Anschluss nach Wahl
1000 Mbit/s	99: Modulplatz nicht bestückt
Fiber Optic, SFP-Slots	TT: 2 × Twisted Pair TX, RJ45, 10/100 Mbit/s
Und / oder:	MM: 2 × Multimode FX DSC, 100 Mbit/s
10/100/1000 Mbit/s	JJ: 2 × Multimode FX MTRJ, 100 Mbit/s
Twisted Pair, RJ45-Anschlüsse	NN: 2 × Multimode FX ST, 100 Mbit/s
	VV: 2 × Singlemode FX DSC, 100 Mbit/s
	UU: 2 × Singlemode FX ST, 100 Mbit/s
	LL: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 100 Mbit/s
	GG: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 200 km, 100 Mbit/s
	ZZ: 2 × SFP-Schacht, 100 Mbit/s
	RR: 2 × Twisted Pair TX, M12, 10/100 Mbit/s
	FF: 2 × Multimode FL ST, 10 Mbit/s

1.3.5 Frontansicht MACH1000 mit PoE

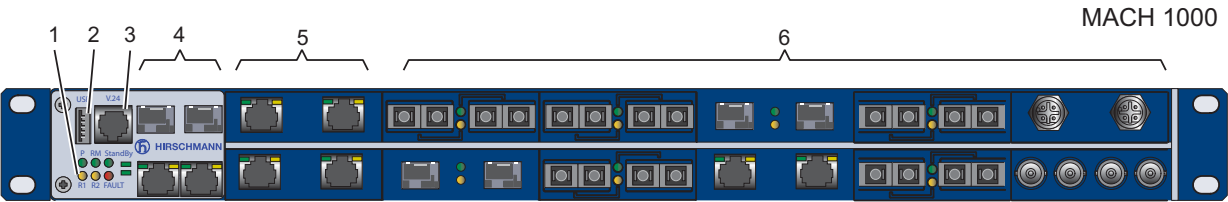


Abb. 5: 1 - LED-Anzeigeelemente
2 - USB-Schnittstelle
3 - V.24-Zugang externes Management
4 - Siehe unten [Tabelle 2](#), Spalte 1
5 - Siehe unten [Tabelle 2](#), Spalte 2
6 - Siehe unten [Tabelle 3](#)

Gigabit Ethernet Bis zu 4 × GE-Ports	Fast Ethernet FE-Ports 1 bis 4, Power over Ethernet
1000 Mbit/s Fiber Optic, SFP-Slots Und / oder: 10/100/1000 Mbit/s Twisted Pair, RJ45-Anschlüsse	TT: 2 * Twisted Pair TX, RJ45, 10/100 Mbit/s RR: 2 * Twisted Pair TX, M12, 10/100 Mbit/s


Power over
ETHERNET

Tab. 2: Gigabit Ethernet, Fast Ethernet FE-Ports 1 bis 4

Fast Ethernet FE-Ports 5 ... 24, Anschluss nach Wahl
99: Modulplatz nicht bestückt TT: 2 × Twisted Pair TX, RJ45, 10/100 Mbit/s MM: 2 × Multimode FX DSC, 100 Mbit/s JJ: 2 × Multimode FX MTRJ, 100 Mbit/s NN: 2 × Multimode FX ST, 100 Mbit/s VV: 2 × Singlemode FX DSC, 100 Mbit/s UU: 2 × Singlemode FX ST, 100 Mbit/s LL: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 100 Mbit/s GG: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 200 km, 100 Mbit/s ZZ: 2 × SFP-Schacht, 100 Mbit/s RR: 2 × Twisted Pair TX, M12, 10/100 Mbit/s FF: 2 × Multimode FL ST, 10 Mbit/s

Tab. 3: Fast Ethernet, FE-Ports 5 bis 24

1.3.6 Ansichten MACH1000, Ports hinten

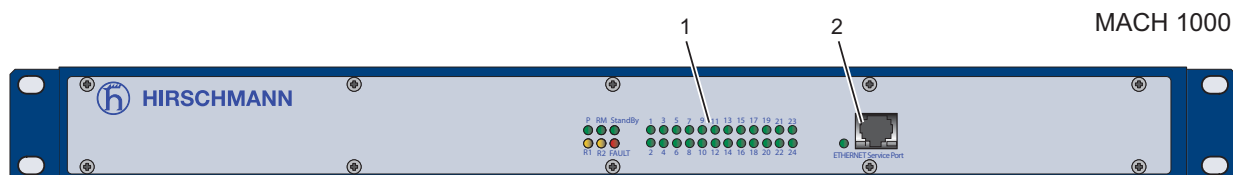


Abb. 6: Vorderseite:
1 - LED-Anzeigeelemente
2 - Diagnoseport

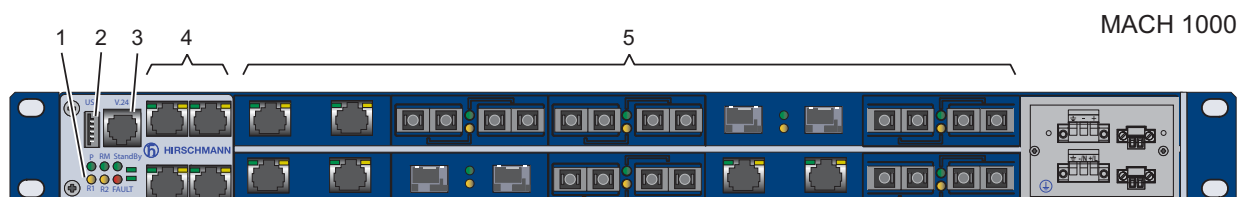


Abb. 7: Rückseite:
1 - LED-Anzeigeelemente
2 - USB-Schnittstelle
3 - V.24-Zugang externes Management
4 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 1
5 - Siehe die folgende Tabelle Spalte 2

Gigabit Ethernet Bis zu 4 × GE-Ports	Fast Ethernet FE-Ports 1 ... 20, Anschluss nach Wahl
1000 Mbit/s	99: Modulplatz nicht bestückt
Fiber Optic, SFP-Slots	TT: 2 × Twisted Pair TX, RJ45, 10/100 Mbit/s
	MM: 2 × Multimode FX DSC, 100 Mbit/s
	JJ: 2 × Multimode FX MTRJ, 100 Mbit/s
Und / oder:	NN: 2 × Multimode FX ST, 100 Mbit/s
10/100/1000 Mbit/s	VV: 2 × Singlemode FX DSC, 100 Mbit/s
Twisted Pair, RJ45-Anschlüsse	UU: 2 × Singlemode FX ST, 100 Mbit/s
	LL: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 100 Mbit/s
	GG: 2 × Singlemode Long Haul FX DSC, 200 km, 100 Mbit/s
	ZZ: 2 × SFP-Schacht, 100 Mbit/s
	RR: 2 × Twisted Pair TX, M12, 10/100 Mbit/s
	FF: 2 × Multimode FL ST, 10 Mbit/s

Gerätevarianten mit Ports auf der Geräterückseite besitzen folgende Eigenschaften:

- Die Anzeige-LEDs befinden sich auf der Vorderseite des Gerätes. Es sind bis zu 4 LEDs für die Statusanzeige der Gigabit Ethernet-Ports und bis zu 21 LEDs für die Statusanzeige der Fast Ethernet-Ports sowie 6 LEDs zur Anzeige des Gerätestatus vorhanden.
- Der Versorgungsspannungsanschluss sowie die Ports befinden sich auf der Geräterückseite. Das Gerät ermöglicht eine Maximalbestückung von 20 Fast Ethernet-Ports sowie einem zusätzlichen Fast Ethernet-Port auf der Gerätevorderseite, den Sie für Diagnosezwecke nutzen können.

1.3.7 Anschlüsse für spannungsführende Leitungen

Die Versorgungsspannung ist galvanisch vom Gehäuse getrennt. Ein Gerät besitzt ein oder zwei interne Netzteile. Jedes Netzteil besitzt einen Anschluss für die Versorgungsspannung und einen Anschluss für den Signalkontakt.

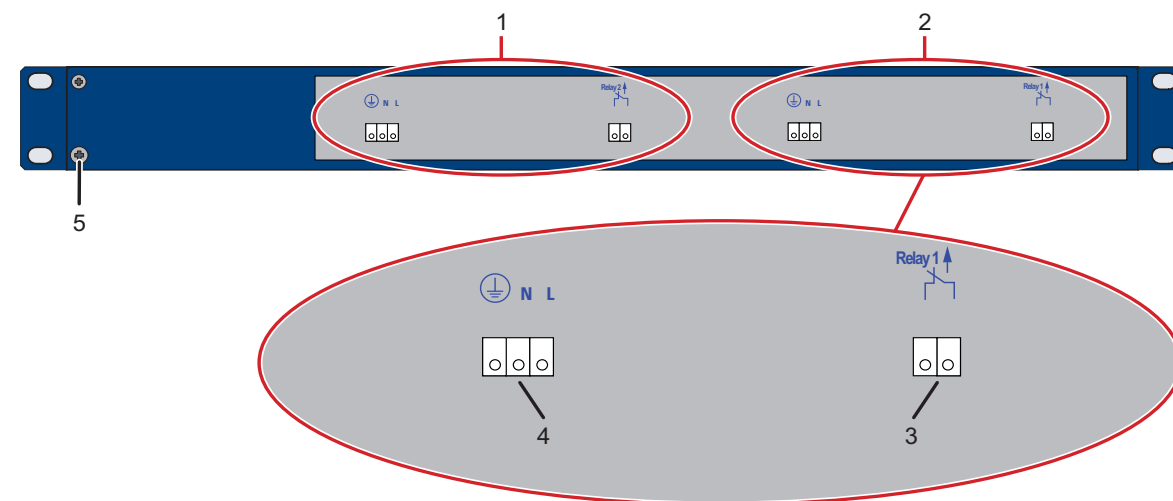
Die Netzteiltypen unterscheiden sich in folgenden Eigenschaften:

- Art der Anschlüsse: klemmbar oder steckbar
- Art der anschließbaren Versorgungsspannungen: Gleichspannung (DC) oder Wechselspannung (AC)
- Höhe der anschließbaren Versorgungsspannungen

Bei Gerätevarianten ohne PoE, die 2 Netzteile besitzen, können Sie die Versorgungsspannung redundant anschließen. Beide Eingänge sind entkoppelt. Bei nicht redundanter Zuführung der Versorgungsspannung meldet das Gerät den Wegfall einer Versorgungsspannung. Sie können diese Meldung umgehen, indem Sie die Versorgungsspannung über beide Eingänge zuführen oder die Konfiguration im Management ändern.

Anmerkung: Welche Netzteiltypen Ihr Gerät besitzt, können Sie den Positionen 36 und 37 des Produktcodes entnehmen (siehe [Tabelle 1](#)).

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die möglichen Anschlüsse für spannungsführende Leitungen:

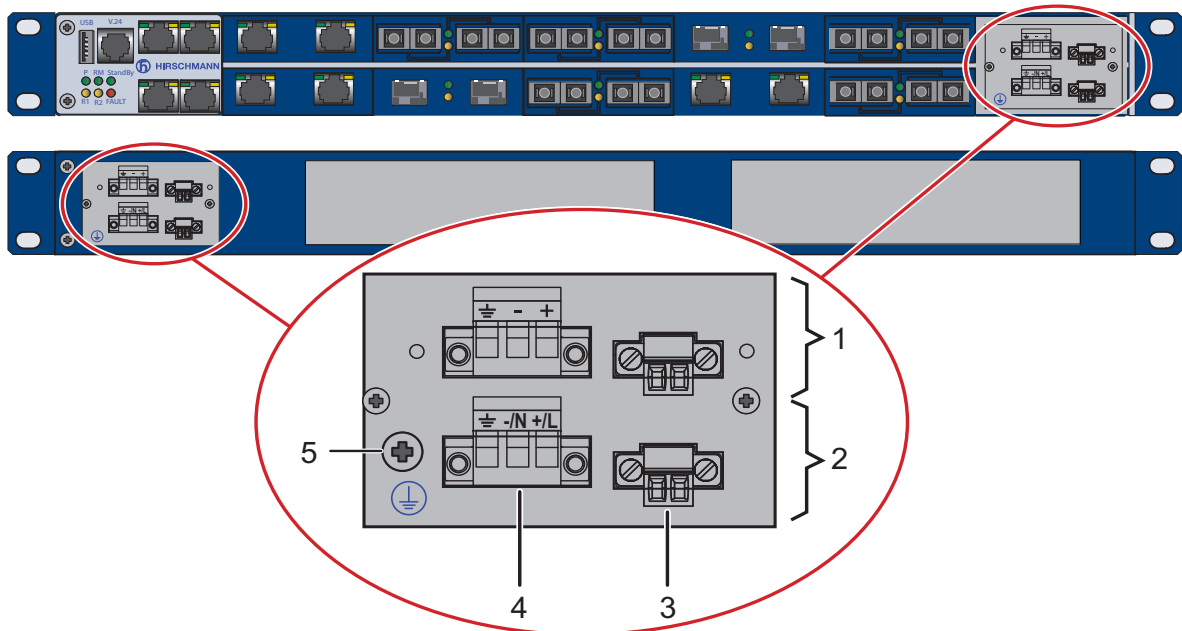


Tab. 4: *Anschlüsse für spannungsführende Leitungen:
Rückansicht der Gerätevarianten mit klemmbaren Anschlüssen*

1	Netzteil 2 ^a	Mögliche Typen:	C Gleichspannung (DC) anschließbar Spannungsbereich: Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.
			G ^b Gleichspannung (DC) oder Wechselspannung (AC) anschließbar Spannungsbereich: Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.
2	Netzteil 1	Mögliche Typen:	C Siehe 1 G Siehe 1
3	Anschluss für den Signalkontakt	► Federkraftklemme ► 2-polig	
4	Versorgungsspannungsanschluss	► Federkraftklemme ► 3-polig	
5	Erdungsschraube		

Tab. 4: *Anschlüsse für spannungsführende Leitungen:
Rückansicht der Gerätevarianten mit klemmbaren Anschlüssen*

- Bei Geräten ohne PoE ist das Netzteil 2 optional. Es dient der redundanten Spannungsvorsorgung. Bei Geräten mit PoE ist das Netzteil 2 obligatorisch. Es dient ausschließlich der Versorgung der angeschlossenen Geräte mit PoE-Spannung.
- Für Geräte mit PoE, die klemmbare Anschlüsse haben, ist als Netzteil 2 der Typ „G“ obligatorisch.



Tab. 5: *Anschlüsse für spannungsführende Leitungen:
Rückansicht der Gerätevarianten mit steckbaren Anschlüssen (oben:
MAR11..., unten: MAR10...)*

1	Netzteil 2 ^a	Mögliche Typen:	L	Gleichspannung (DC) anschließbar Spannungsbereich: Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.
			M ^b	Gleichspannung (DC) oder Wechselspannung (AC) anschließbar Spannungsbereich: Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.
2	Netzteil 1	Mögliche Typen:	L	Siehe 1
			M	Siehe 1
3	Anschluss für den Signalkontakt	► Federkraftklemme ► 2-polig		
4	Versorgungsspannungsanschluss	► Federkraftklemme ► 3-polig		
5	Erdungsschraube			

Tab. 5: *Anschlüsse für spannungsführende Leitungen:
Rückansicht der Gerätevarianten mit steckbaren Anschlüssen (oben:
MAR11..., unten: MAR10...)*

- a. Bei Geräten ohne PoE ist das Netzteil 2 optional. Es dient der redundanten Spannungsvorsorgung. Bei Geräten mit PoE ist das Netzteil 2 obligatorisch. Es dient ausschließlich der Versorgung der angeschlossenen Geräte mit PoE-Spannung.
- b. Für Geräte mit PoE, die steckbare Anschlüsse haben, ist als Netzteil 2 der Typ „M“ obligatorisch.

1.3.8 Unterstützung von PoE

Die MACH1000-Gerätevarianten MAR1022-..., MAR1032-..., MAR1122-... und MAR1132-... unterstützen Power-over-Ethernet (PoE) nach IEEE 802.3af. Sie ermöglichen den Anschluss und die Fernspeisung z. B. von IP-Telefonen (Voice over IP), Webcams, Sensoren, Print-Servern und WLAN-Access-Points über 10BASE-T/100BASE-TX. Die Stromversorgung dieser Endgeräte erfolgt bei PoE über das Twisted-Pair-Kabel.

Die MACH1000-Geräte mit PoE besitzen 2*2 Twisted-Pair-Ports TX 10/100 Mbit/s, je nach Gerätevariante als RJ45-Buchse oder als M12-Buchse ausgeführt, zum Anschluss von Netzsegmenten bzw. PoE-Endgeräten (PD, Powered Device) aller IEEE802.3af-Leistungsklassen bis max. 15,4 W Ausgangsleistung.

Die Stromeinspeisung erfolgt auf die signalführenden Adernpaare; die einzelnen Ports sind zueinander nicht potentialgetrennt.

Nach IEEE 802.3af liegt vor:

- Endpoint PSE
- Alternative A

Das Gehäuse des Ports ist galvanisch mit der Frontblende verbunden.

Die PoE-Spannungsversorgung erfolgt über die signalführenden Adernpaare (Phantomspeisung).

- ☐ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel CAT5e oder höherwertig.
- ☐ Verwenden Sie einen geschirmten 4-poligen M12-Stecker.
- ☐ Legen Sie den Schirm des Kabels am Steckergehäuse auf.

1.4 Ethernet-Ports

An den Geräte-Ports können Sie über Twisted-Pair-Kabel oder Lichtwellenleiter (LWL) Endgeräte oder weitere Segmente anschließen.

Informationen zu Pinbelegungen für das Herstellen von Patch-Kabeln finden Sie hier:

[„Pinbelegungen“ auf Seite 33](#)

1.4.1 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

Dieser Port ist als RJ45-Buchse ausgeführt.

Der 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

- ▶ Autonegotiation
- ▶ Autopolarity
- ▶ Autocrossing (bei eingeschaltetem Autonegotiation)
- ▶ 1000 Mbit/s vollduplex
- ▶ 100 Mbit/s halbduplex, 100 Mbit/s vollduplex
- ▶ 10 Mbit/s halbduplex, 10 Mbit/s vollduplex

Lieferzustand: Autonegotiation aktiviert

Das Gehäuse des Ports ist galvanisch mit der Frontblende verbunden.

Die Pinbelegung entspricht MDI-X.

1.4.2 10/100-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

Dieser Port ist als RJ45-Buchse ausgeführt.

Der 10/100-Mbit/s-Twisted-Pair-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 10BASE-T/100BASE-TX anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

- ▶ Autonegotiation
- ▶ Autopolarity
- ▶ Autocrossing (bei eingeschaltetem Autonegotiation)
- ▶ 100 Mbit/s halbduplex, 100 Mbit/s vollduplex
- ▶ 10 Mbit/s halbduplex, 10 Mbit/s vollduplex

Lieferzustand: Autonegotiation aktiviert

Das Gehäuse des Ports ist galvanisch mit der Frontblende verbunden.

Pinbelegung der RJ45-Buchse:

- ☐ Ein Leitungspaar: Pin 3 und Pin 6
- ☐ Ein Leitungspaar: Pin 1 und Pin 2
- ☐ Restliche Pins: nicht belegt.

Anmerkung: In Substation-Anwendungen sind die RJ45-Ports vorgesehen für den Anschluss an weitere Kommunikationsgeräte wie Router oder Telekommunikations-Multiplexer, die in nächster Nähe zum Gerät (<3 m) installiert sind. Es ist nicht empfehlenswert, diese Ports zum Anschließen an Feldgeräte quer über Distanzen zu verwenden, die einen hohen Anstieg des Erdpotentials (Ground Potential Rise GPR, das bedeutet mehr als 2500 V) erzeugen könnten.

1.4.3 1000-Mbit/s-LWL-Port

Dieser Port ist als SFP-Schacht ausgeführt.

Der 1000-Mbit/s-LWL-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 1000BASE-SX/1000BASE-LX anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

- Autonegotiation

Lieferzustand: Autonegotiation aktiviert

Anmerkung: Beim MACH1030 mit 2 × 1000-Mbit/s-LWL-Ports sind diese als Combo-Ports (SFP/RJ45) ausgeführt. Sie können wahlweise den SFP-Slot oder die RJ45-Buchse zum Anschließen von Datenkabeln nutzen. Im Falle einer Zweifachbelegung schaltet ein belegter SFP-Slot den zugehörigen RJ45-Port ab.

1.4.4 100-Mbit/s-LWL-Port

Dieser Port ist als ST-, LC-, DSC- oder MTRJ-Buchse oder als SFP-Schacht ausgeführt.

Der 100-Mbit/s-LWL-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 100BASE-FX anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

- Voll- und Halbduplex-Betrieb

Lieferzustand: Vollduplex

1.4.5 10-Mbit/s-LWL-Port

Dieser Port ist als ST-Buchse ausgeführt.

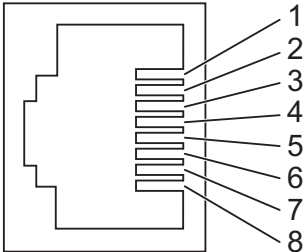
Der 10-Mbit/s-LWL-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 10BASE-FL anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

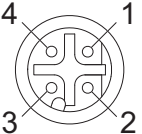
- Voll- und Halbduplex-Betrieb

Lieferzustand: Vollduplex

1.4.6 Pinbelegungen

RJ45	Pin	10/100 Mbit/s	1000 Mbit/s	PoE
	MDI-Modus			
	1	TX+	BI_DA+	Positive V_{PSE} ^a
	2	TX-	BI_DA-	Positive V_{PSE} ^a
	3	RX+	BI_DB+	Negative V_{PSE} ^a
	4	—	BI_DC+	Positive V_{PSE} ^b
	5	—	BI_DC-	Positive V_{PSE} ^b
	6	RX-	BI_DB-	Negative V_{PSE} ^a
	7	—	BI_DD+	Negative V_{PSE} ^b
	8	—	BI_DD-	Negative V_{PSE} ^b
	MDI-X-Modus			
	1	RX+	BI_DB+	Negative V_{PSE} ^a
	2	RX-	BI_DB-	Negative V_{PSE} ^a
	3	TX+	BI_DA+	Positive V_{PSE} ^a
	4	—	BI_DD+	Positive V_{PSE} ^b
	5	—	BI_DD-	Positive V_{PSE} ^b
	6	TX-	BI_DA-	Positive V_{PSE} ^a
	7	—	BI_DC+	Negative V_{PSE} ^b
	8	—	BI_DC-	Negative V_{PSE} ^b

- a. Phantomspeisung
b. Spare-Pair-Speisung

M12 4-polig („D“-codiert)	Pin	Daten	PoE
	1	TX+	Positive V_{PSE}
	2	RX+	Negative V_{PSE}
	3	TX-	Positive V_{PSE}
	4	RX-	Negative V_{PSE}

1.5 Anzeigeelemente

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung startet und initialisiert die Software. Danach führt das Gerät einen Selbsttest durch. Während dieser Aktionen leuchten die unterschiedlichen LEDs auf. Die Aktionen dauern knapp 60 Sekunden.

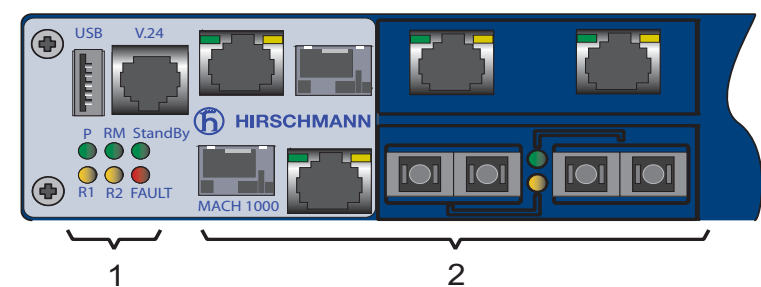


Abb. 8: Anzeigeelemente MACH1000, Gerätevarianten mit Ports vorne
1- Anzeigeelemente Gerätestatus
2 - Anzeigeelemente Portstatus

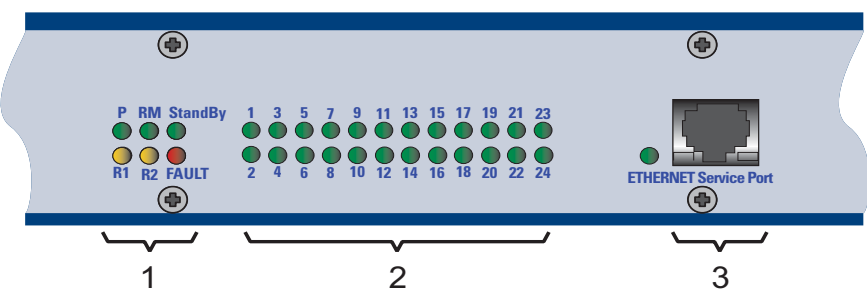


Abb. 9: Anzeigeelemente MACH1000, Gerätevarianten mit Ports hinten
1- Anzeigeelemente Gerätestatus
2 - Anzeigeelemente Portstatus für bis zu 4 × Gigabit-Ethernet-Ports und bis zu 20 × Fast-Ethernet-Ports
3 - Diagnoseport mit Anzeigeelement

1.5.1 Gerätestatus

Diese LEDs geben Auskunft über Zustände, die Auswirkung auf die Funktion des gesamten Gerätes haben.

Folgende Tabelle gilt ausschließlich für Gerätevarianten mit 2 Netzteilen:

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
P	Versorgungsspannung		keine	Versorgungsspannung 1 und 2 zu niedrig
		grün	leuchtet	Versorgungsspannung 1 und 2 liegt an
		gelb	leuchtet	Versorgungsspannung 1 oder 2 liegt an

Folgende Tabelle gilt ausschließlich für Gerätevarianten mit einem Netzteil:

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
P	Versorgungsspannung		keine	Versorgungsspannung zu niedrig
		grün	leuchtet	Versorgungsspannung liegt an

Folgende Tabelle gilt für sämtliche Gerätevarianten:

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
Stand-by	Stand-by-Betrieb		keine	Stand-by-Betrieb nicht aktiviert
		grün	leuchtet	Stand-by-Betrieb aktiviert
RM	Ring Manager		keine	Die RM-Funktion ist deaktiviert.
		grün	leuchtet	Die RM-Funktion ist aktiv. Der redundante Port ist ausgeschaltet.
			blinkt	Das Gerät erkennt eine Fehlkonfiguration des HIPER-Rings (beispielsweise Ring nicht an Ringport angeschlossen).
		gelb	leuchtet	Die RM-Funktion ist aktiv. Der redundante Port ist eingeschaltet.
RM und Stand-by	Speicheroperationen des ACA		blinken abwechselnd	Fehler bei der Speicheroperation
			blinkt synchron 2 × pro Periode	Speichern einer Konfigurationsdatei vom Speichermedium ACA auf das Gerät.
			blinkt synchron 1 × pro Periode	Speichern einer Konfigurationsdatei vom Gerät auf das Speichermedium ACA.

Gilt für Software-Releases **vor** 06.0.00:

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
FAULT	Signalkontakt 1	rot	leuchtet	Der Signalkontakt ist offen, er zeigt einen erkannten Fehler an.
			keine	Der Signalkontakt ist geschlossen, er zeigt keinen erkannten Fehler.

Gilt für Software-Releases **ab** 06.0.00:

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
FAULT	Signalkontakt 1	rot	leuchtet	Der Signalkontakt ist offen, er zeigt einen erkannten Fehler an.
			keine	Der Signalkontakt ist geschlossen, er zeigt keinen erkannten Fehler.
	Erkennen einer duplizierten IP	rot	blinkt 4 × pro Periode	Zeigt einen IP-Konflikt an.

Gilt für Software-Releases **vor** 06.0.00:

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
R1	Signalkontakt 1	gelb	leuchtet	Der Signalkontakt im manuellen Betrieb ist geschlossen.
			keine	Der Signalkontakt im manuellen Betrieb ist offen.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
R2	Signalkontakt 2	gelb	leuchtet	Der Signalkontakt im manuellen Betrieb ist geschlossen.
			keine	Der Signalkontakt im manuellen Betrieb ist offen.

Gilt für Software-Releases **ab** 06.0.00:

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
R1	Signalkontakt 1	gelb	leuchtet	Der Signalkontakt ist offen.
			keine	Der Signalkontakt ist geschlossen.
R2	Signalkontakt 2	gelb	leuchtet	Der Signalkontakt ist offen.
			keine	Der Signalkontakt ist geschlossen.

Ist beim Signalkontakt die manuelle Einstellung aktiv, dann ist die Fehleranzeige unabhängig von der Stellung des Signalkontaktes.

1.5.2 Port-Status

Die grünen und gelben LEDs an den einzelnen Ports zeigen Port-bezogene Informationen an. Während der Boot-Phase wird über diese LEDs der Status des Boot-Vorgangs angezeigt.

LS - Daten, Link-Status (eine grün/gelbe LED oder eine grüne und eine gelbe LED)	
leuchtet nicht	keine gültige Verbindung.
leuchtet grün	gültige Verbindung.
blinkt grün (1 × pro Periode)	Port ist auf Stand-by geschaltet.
blinkt grün (3 × pro Periode)	Port ist ausgeschaltet.
blitzt gelb	Datenempfang.

1.6 Management-Schnittstellen

1.6.1 V.24-Schnittstelle (externes Management)

Die V.24-Schnittstelle ist als RJ11-Buchse ausgeführt.

Die V.24-Schnittstelle ist seriell und ermöglicht das direkte Anschließen folgender Geräte:

- Externe Management-Station (VT100-Terminal oder PC mit entsprechender Terminal-Emulation). Über die Management-Station steht Ihnen das Command Line Interface (CLI) zur Verfügung. Außerdem steht Ihnen beim Systemstart der Systemmonitor zur Verfügung.

Einstellungen VT100-Terminal	
Speed	9600 Baud
Data	8 bit
Stopbit	1 bit
Handshake	off
Parity	none

Das Gehäuse der Schnittstelle ist galvanisch mit der Frontblende des Gerätes verbunden.

Die V.24-Schnittstelle ist nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.

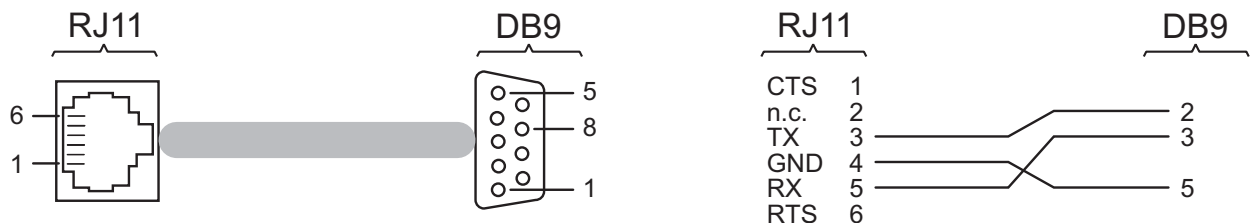


Abb. 10: Pinbelegung der V.24-Schnittstelle und des DB9-Steckers

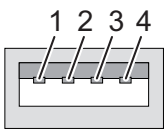
Anmerkung: Die Bestellnummer für das separat zu bestellende Terminal-Kabel finden Sie im Kapitel Technische Daten ([siehe auf Seite 56 „Technische Daten“](#)).

Eine Beschreibung der V.24-Schnittstelle finden Sie in dem Dokument „Anwender-Handbuch Grundkonfiguration“.

Sie finden dieses Handbuch als PDF-Dateien zum Download im Internet unter <http://www.doc.hirschmann.com>

1.6.2 USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle bietet Ihnen die Möglichkeit, das Speichermedium AutoConfiguration Adapter ACA22 anzuschließen. Dieses dient zum Speichern/Laden der Konfigurationsdaten und Diagnoseinformationen und zum Laden der Software.

Abbildung	Pin	Funktion
	1	VCC (VBus)
	2	- Data
	3	+ Data
	4	Ground (GND)

Tab. 6: Pinbelegung der USB-Schnittstelle

1.7 Signalkontakt

Je nach Gerätevariante (Bestückung mit einem oder zwei Netzteilen) stehen Ihnen ein oder zwei Signalkontakte zur Verfügung.

- ▶ Der Signalkontakt ist ein potentialfreier Relaiskontakt.
Über den Signalkontakt bietet Ihnen das Gerät die Möglichkeit einer Fern-diagnose. Dabei signalisiert das Gerät Ereignisse wie beispielsweise eine Leitungsunterbrechung. Im Falle eines Ereignisses öffnet das Gerät den Relaiskontakt und unterbricht den Ruhestromkreis. Welche Ereignisse einen Kontakt schalten, hängt von der Einstellung im Management ab. Ferner können Sie den Signalkontakt über das Management manuell schalten und somit externe Geräte steuern.
- ▶ Über das Management können Sie den Signalkontakt manuell schalten und somit externe Geräte steuern.

Der potentialfreie Signalkontakt (Relaiskontakt, Ruhestromschaltung) meldet durch Kontaktunterbrechung:

- ▶ den erkannten Ausfall mindestens einer Versorgungsspannung.
- ▶ eine dauerhafte Störung im Gerät.
- ▶ den Wegfall der Verbindung an mindestens einem Port.
Die Meldung des Link-Status kann pro Port über das Management maskiert werden. Im Lieferzustand erfolgt keine Verbindungsüberwachung.
- ▶ den Wegfall der Ringredundanz-Reserve.
- ▶ beim Selbsttest erkannte Fehler.
- ▶ Fehlkonfiguration des HIPER-Rings oder der Ringkopplung.
- ▶ Zulässiger Temperaturbereich unter-/überschritten

Im RM-Betrieb wird zusätzlich folgender Zustand gemeldet:

- ▶ Ringredundanz-Reserve vorhanden. Im Lieferzustand erfolgt keine Überwachung der Ringredundanz

Anmerkung: Die Signalkontaktfunktionen stehen Ihnen bei angeschlossener Spannungsversorgung zur Verfügung. Ist eine redundante Spannungsversorgung vorhanden, aber ausgeschaltet, erfolgt beim zugehörigen Signalkontakt die Kontaktunterbrechung.

2 Installation

Die Geräte sind für die Praxis in der rauen industriellen Umgebung entwickelt.

Das Gerät wird in betriebsbereitem Zustand ausgeliefert.

Führen Sie folgende Schritte aus, um das Gerät zu installieren und zu konfigurieren:

- ▶ [Paketinhalt prüfen](#)
- ▶ [SFP-Transceiver montieren \(optional\)](#)
- ▶ [„Verdrahtung der Klemmblöcke für Versorgungsspannung und Signalkontakt“](#)
- ▶ [Gerät montieren und erden](#)
- ▶ [Gerät in Betrieb nehmen](#)
- ▶ [Datenkabel anschließen](#)

2.1 Paketinhalt prüfen

- ☐ Überprüfen Sie, ob das Paket alle unter [„Lieferumfang“ auf Seite 65](#) genannten Positionen enthält.
- ☐ Überprüfen Sie die Einzelteile auf Transportschäden.

2.2 SFP-Transceiver montieren (optional)

Voraussetzung:

Setzen Sie ausschließlich SFP-Transceiver von Hirschmann ein.

Siehe „Zubehör“ auf Seite 65.

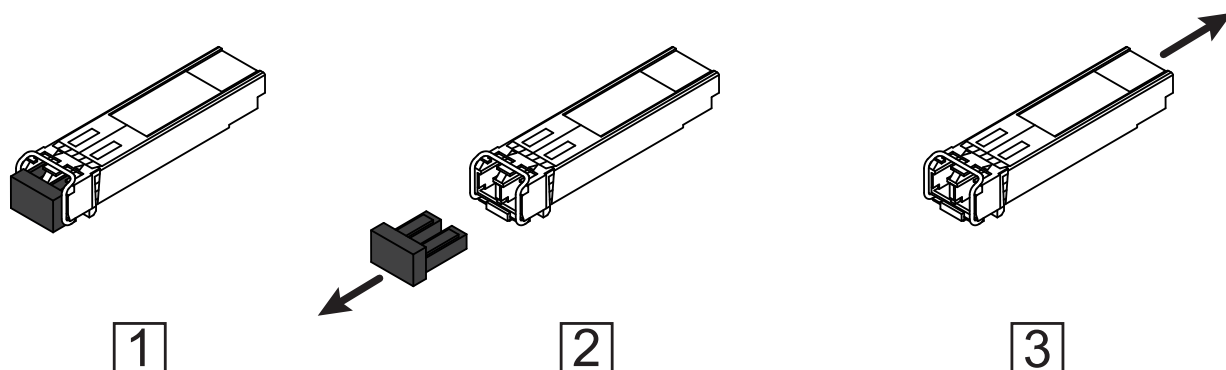


Abb. 11: SFP-Transceiver montieren: Montagereihenfolge

Führen Sie die folgenden Handlungsschritte durch:

- ☐ Entnehmen Sie den SFP-Transceiver der Transportverpackung (1).
- ☐ Entfernen Sie die Schutzkappe vom SFP-Transceiver (2).
- ☐ Schieben Sie den SFP-Transceiver mit geschlossener Verriegelung in den Schacht, bis er einrastet (3).

2.3 Verdrahtung der Klemmblöcke für Versorgungsspannung und Signalkontakt

2.3.1 Verdrahten der klemmbaren Spannungsversorgung (Netzteile „C“ und „G“)



WARNUNG

ELEKTRISCHER SCHLAG

Schließen Sie ausschließlich eine dem Typschild Ihres Gerätes entsprechende Versorgungsspannung an.

Das Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.



Hinweis: Beachten Sie die zulässigen Spannungsbereiche bei Geräten mit Zulassungstyp „T“ (EN 50155 Railway (train), siehe Produktcode Position 38 in [Tabelle 1](#)).

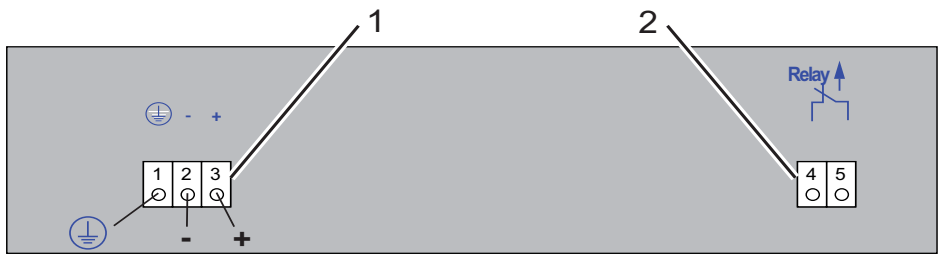


Abb. 12: Netzteil "C", Gleichspannung („[Allgemeine technische Daten](#)“ auf [Seite 56](#))
Anschluss von
1 - Versorgungsspannung
2 - Signalkontakt

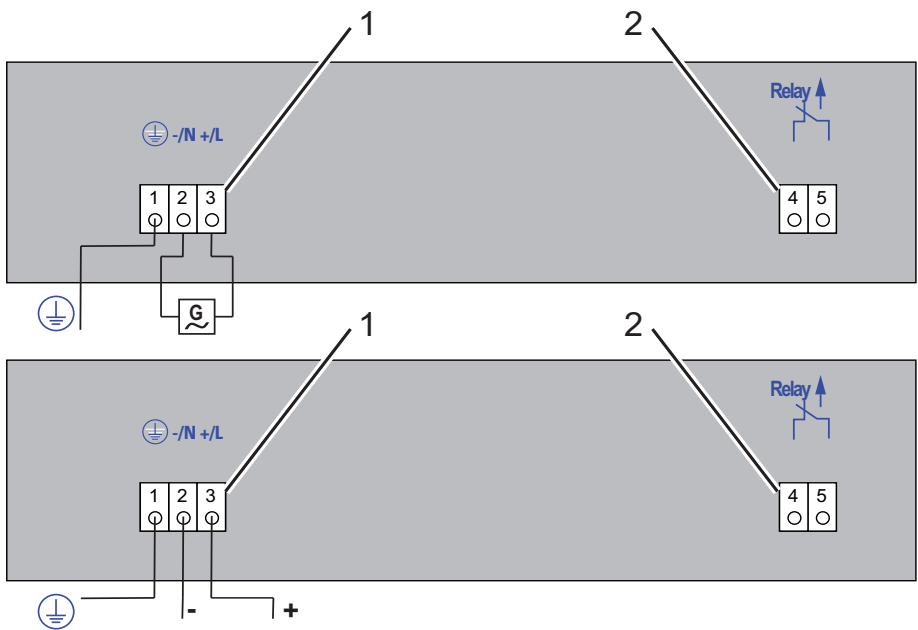


Abb. 13: Netzteil „G“ ([siehe auf Seite 56 „Allgemeine technische Daten“](#)):
Wechselspannung (oberes Bild) oder Gleichspannung (unteres Bild)
Anschluss von
1 - Versorgungsspannung
2 - Signalkontakt

Anschluss	Typ „C“	Typ „G“ VDC	Typ „G“ VAC
⏏, Pin 1	Schutzleiter	Schutzleiter	Schutzleiter
-/N, Pin 2	Minuspol der Versorgungsspannung	Minuspol der Versorgungsspannung	Neutralleiter
+/L, Pin 3	Pluspol der Versorgungsspannung	Pluspol der Versorgungsspannung	Versorgungsspannung „Phase“

Tab. 7: Pinbelegung der Federkraftklemme für die Spannungsversorgung

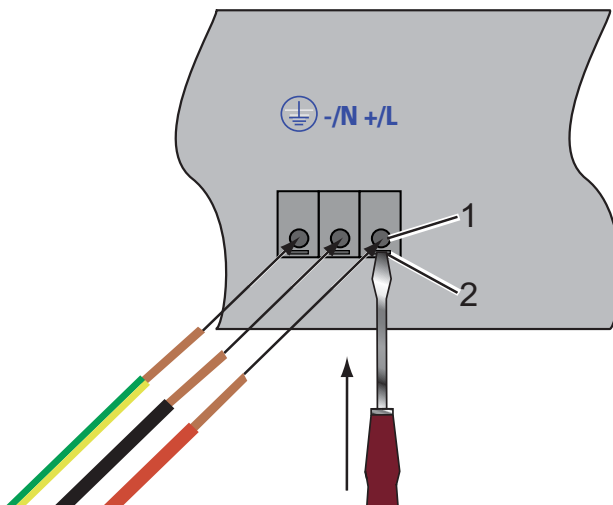
Anmerkung: Verwenden Sie Kupferdraht mit einem Querschnitt von AWG 16 bis AWG 12 ($0,75 \text{ mm}^2$ bis $3,0 \text{ mm}^2$) und einer Abisolierlänge von 12 mm

Führen Sie für **jede** anzuschließende Versorgungsspannung die folgenden Handlungsschritte aus:

- ☐ Schaffen Sie die notwendigen Voraussetzungen für das Anschließen der Versorgungsspannung.

[Siehe „Versorgungsspannung“ auf Seite 8.](#)

- ☐ Zum Einführen des Kabels: Öffnen Sie die Klemmverriegelung, in dem Sie den Schraubendreher wie in unten abgebildet ansetzen und auf den Hebel drücken.
- ☐ Verbinden Sie den Schutzleiter mit der Klemme.



*Abb. 14: Anschließen der Versorgungsspannung über 3-polige Federkraftklemme
1 - Feldanschlussklemme für Versorgungsspannung
2 - Klemmverriegelung*

- ☐ Verbinden Sie die Leiter entsprechend der Pinbelegung am Gerät mit den Klemmen.

2.3.2 Verdrahten der steckbaren Spannungsversorgung (Netzteile „L“ und „M“)



WARNUNG

ELEKTRISCHER SCHLAG

Schließen Sie ausschließlich eine dem Typschild Ihres Gerätes entsprechende Versorgungsspannung an.

Das Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.



Hinweis: Beachten Sie die zulässigen Spannungsbereiche bei Geräten mit Zulassungstyp „T“ (EN 50155 Railway (train), siehe Produktcode Position 38 in [Tabelle 1](#)).

Relevant für Nordamerika:

Das Anzugsdrehmoment zum Befestigen des Klemmblockes für die Versorgungsspannung am Gerät beträgt 0,51 Nm (4,5 lb-in).

Die Klemmblöcke bei Gerätevarianten mit Versorgungsspannung Merkmalswert M, beziehungsweise Versorgungsspannung Merkmalswert L, sind durch Codierung gegen versehentliches Stecken in Geräte mit Versorgungsspannung Merkmalswert L, beziehungsweise Versorgungsspannung Merkmalswert M, geschützt.

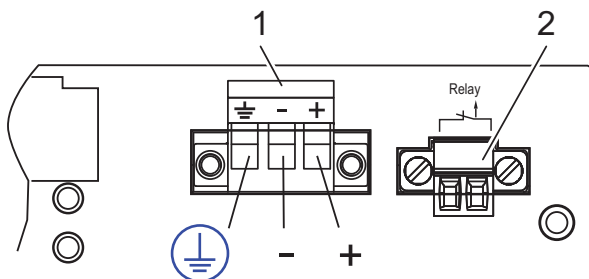


Abb. 15: Netzteil Versorgungsspannung Merkmalswert L, Gleichspannung ([siehe auf Seite 56 „Allgemeine technische Daten“](#))

Anschluss von

1 - Versorgungsspannung

2 - Signalkontakt

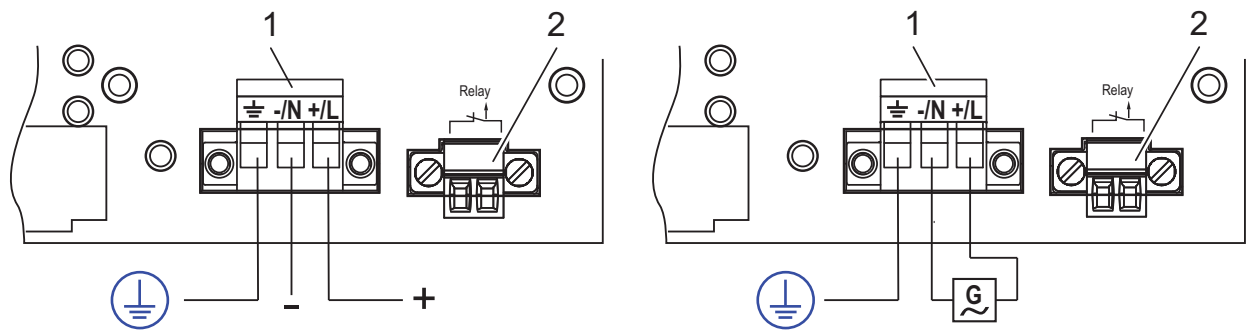


Abb. 16: Netzteil Versorgungsspannung Merkmalswert M (siehe auf Seite 56 „Allgemeine technische Daten“):
Wechselspannung (rechte Abbildung) oder Gleichspannung (linke Abbildung)
Anschluss von
1 - Versorgungsspannung
2 - Signalkontakt

Anschluss	Versorgungsspannung Merkmalswert L	Versorgungsspannung Merkmalswert M - V DC	Versorgungsspannung Merkmalswert M - V AC
⏏, Pin 1	Schutzleiter	Schutzleiter	Schutzleiter
-/N, Pin 2	Minuspole der Versorgungsspannung	Minuspole der Versorgungsspannung	Neutralleiter
+/L, Pin 3	Pluspol der Versorgungsspannung	Pluspol der Versorgungsspannung	Versorgungsspannung „Phase“

Tab. 8: Pinbelegung des Klemmblockes für die Spannungsversorgung

Führen Sie für **jede** anzuschließende Versorgungsspannung die folgenden Handlungsschritte aus:

- ☐ Schaffen Sie die notwendigen Voraussetzungen für das Anschließen der Versorgungsspannung.
[Siehe „Versorgungsspannung“ auf Seite 8.](#)
- ☐ Ziehen Sie den Klemmblock vom Gerät ab.
- ☐ Verbinden Sie den Schutzleiter mit der Klemme.
- ☐ Verbinden Sie die Leiter entsprechend der Pinbelegung am Gerät mit den Klemmen.
- ☐ Montieren Sie den Klemmblock am Gerät durch Verschrauben.

2.3.3 Verdrahten des Signalkontaktes

Relevant für Nordamerika:

Das Anzugsdrehmoment zum Befestigen des Signalkontakt-Klemmblocks am Gerät beträgt 0,34 Nm (3 lb-in).

Anmerkung: Verwenden Sie Kupferdraht mit einem Querschnitt von AWG 20 bis AWG 12 ($0,5 \text{ mm}^2$ bis $3,0 \text{ mm}^2$) und einer Abisolierlänge von 12 mm.

Stellen Sie für jeden anzuschließenden Signalkontakt sicher, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- ▶ Die elektrischen Leiter sind spannungsfrei.
- ▶ Die geschaltete Spannung ist durch eine Strombegrenzung oder eine Sicherung begrenzt.

Beachten Sie die elektrischen Grenzwerte für den Signalkontakt.

[Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.](#)

Führen Sie für jeden anzuschließenden Signalkontakt die folgenden Handlungsschritte durch:

- ☐ Bei steckbaren Anschlüssen: verbinden Sie die Meldekontaktleitungen mit den Anschlüssen des Klemmblocks. Montieren Sie den Klemmblock am Gerät durch Verschrauben.
- ☐ Zum Einführen des Kabels: Öffnen Sie die Klemmverriegelung, indem Sie den Schraubendreher wie in unten abgebildet ansetzen und auf den Hebel drücken.
- ☐ Bei klemmbaren Anschlüssen: Schließen Sie die Meldekontaktleitungen an die Anschlussklemmen an.

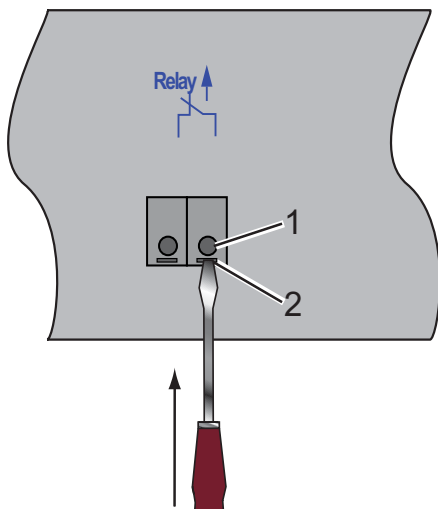


Abb. 17: Anschließen der Schaltspannung über die 2-polige Federkraftklemme
1 - Feldanschlussklemme für Schaltspannung
2 - Klemmverriegelung

2.4 Gerät montieren und erden



WARNUNG

ELEKTRISCHER SCHLAG

Installieren Sie dieses Gerät ausschließlich in einem Schaltschrank oder in einer Betriebsstätte mit beschränktem Zutritt, zu der lediglich Instandhaltungspersonal Zugang hat.

Das Nichtbeachten dieser Anweisung kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.

Anmerkung: Die Schirmungsmasse der anschließbaren Twisted-Pair-Kabel ist elektrisch leitend mit der Frontblende verbunden.

2.4.1 Montage im Schaltschrank

Montieren Sie das Gerät auf Gleitschienen oder Tragschienen im 19"-Schaltschrank.

Auf diese Weise sorgen Sie für eine stabilere Lage Ihres Gerätes in einer Umgebung, in der Vibrationen auftreten.

Für weitere Informationen zu Gleitschienen/Tragschienen und deren Montage wenden Sie sich bitte an Ihren Schaltschrankhersteller.

Die Geräte sind für den Einbau in einen 19"-Schaltschrank vorbereitet.

- ☐ Achten Sie auf ausreichende Belüftung. Bauen Sie in den Schaltschrank gegebenenfalls einen zusätzlichen Lüfter ein, um ein Überhitzen des Gerätes zu vermeiden.
- ☐ Bemessen Sie die Tiefe des 19"-Schrankes so, dass alle anzuschließenden Leitungen gut zuführbar sind.
- ☐ Montieren Sie die Gleitschienen oder Tragschienen, wie vom Hersteller vorgesehen, im 19"-Schaltschrank.

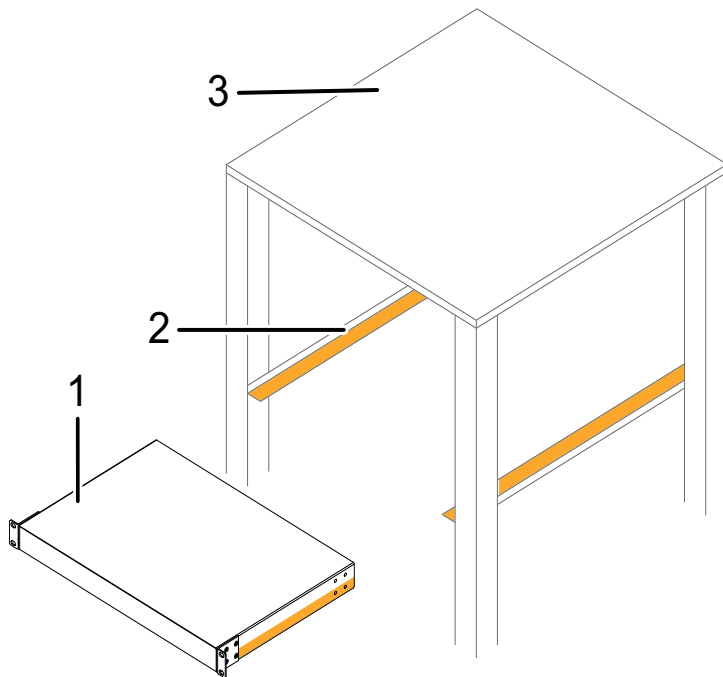


Abb. 18: Montage im Schaltschrank mit Gleitschienen/Tragschienen
 1 - MACH1000-Gerät
 2 - Gleitschiene/Tragschiene
 3 - 19“-Schaltschrank

An den Seiten des Gerätes sind im Lieferzustand 2 Haltewinkel vormontiert (siehe Abbildung unten).

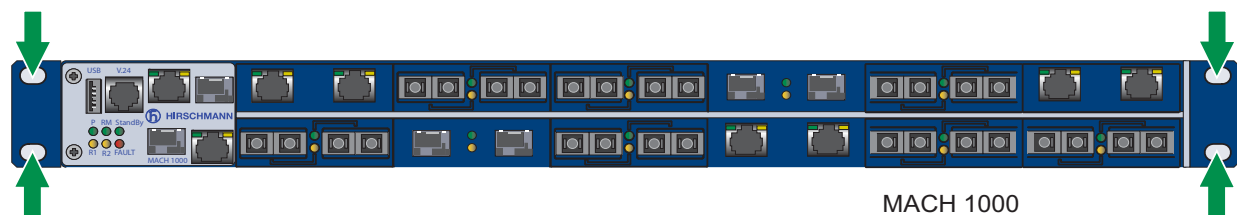


Abb. 19: Montage im Schaltschrank

- ☐ Befestigen Sie das Gerät mit den Haltewinkeln durch Verschrauben im Schaltschrank.

Anmerkung: Beim Einsatz in Umgebungen mit starker Vibration haben Sie die Möglichkeit, das Gerät zusätzlich mit 2 Haltewinkeln an der Rückseite des Gerätes im Schaltschrank zu befestigen.

Zusätzliche Haltewinkel erhalten Sie als Zubehör.

[Siehe „Zubehör“ auf Seite 65.](#)

2.4.2 Senkrechte Wandmontage



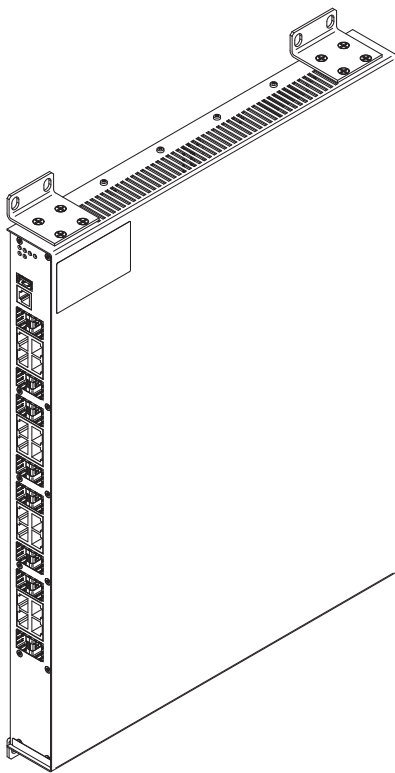
WARNUNG

BRANDGEFAHR

Bauen Sie das Gerät in eine Brandschutzumhüllung gemäß IEC/EN 62368-1 ein, wenn Sie es in senkrechter Lage montieren.

Das Nichtbeachten dieser Anweisung kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.

- ☐ Setzen Sie die beiden im Lieferzustand vormontierten Haltewinkel entsprechend der folgenden Abbildung um.



- ☐ Montieren Sie zusätzlich 2 Haltewinkel an der Rückseite des Gerätes. Zusätzliche Haltewinkel erhalten Sie als Zubehör.
[Siehe „Zubehör“ auf Seite 65.](#)
- ☐ Befestigen Sie das Gerät mit den Haltewinkeln durch Verschrauben an der Wand.

2.4.3 Erden

Die Erdung erfolgt über die separate Erdungsschraube, die sich an der Rückseite des Gerätes befindet.

2.5 Gerät in Betrieb nehmen

Mit dem Anlegen der Versorgungsspannung nehmen Sie das Gerät in Betrieb.

2.6 Datenkabel anschließen

An den Geräte-Ports können Sie über Twisted-Pair-Kabel oder Lichtwellenleiter (LWL) Endgeräte oder weitere Segmente anschließen.

Beachten Sie folgende allgemeine Empfehlungen zur Datenverkabelung in Umgebungen mit hohem elektrischem Störpotential:

- ☐ Wählen Sie die Länge der Datenkabel so kurz wie möglich.
- ☐ Verwenden Sie für die Datenübertragung zwischen Gebäuden optische Datenkabel.
- ☐ Sorgen Sie bei Kupferverkabelung für einen ausreichenden Abstand zwischen Spannungsversorgungskabeln und Datenkabeln. Installieren Sie die Kabel idealerweise in separaten Kabelkanälen.
- ☐ Achten Sie darauf, dass Spannungsversorgungskabel und Datenkabel nicht über große Distanzen parallel verlaufen. Achten Sie zur Reduzierung der induktiven Kopplung darauf, dass sich die Spannungsversorgungskabel und Datenkabel im Winkel von 90° kreuzen.
- ☐ Verwenden Sie bei Gigabit-Übertragung über Kupferleitungen geschirmte Datenkabel, beispielsweise SF/UTP-Kabel gemäß ISO/IEC 11801. Um die Anforderungen gemäß EN 50121-4 und Marineanwendungen zu erfüllen, verwenden Sie bei allen Übertragungsraten geschirmte Datenkabel.
- ☐ Schließen Sie die Datenkabel entsprechend Ihren Anforderungen an.
[Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.](#)

2.6.1 Twisted-Pair-Ports

- ☐ Schließen Sie die Datenkabel entsprechend Ihren Anforderungen an.
[Siehe „10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port“ auf Seite 31.](#)
[Siehe „10/100-Mbit/s-Twisted-Pair-Port“ auf Seite 31.](#)

2.6.2 Lichtwellenleiter-Ports

Stellen Sie sicher, dass Sie LH-Ports ausschließlich mit LH-Ports, SX-Ports ausschließlich mit SX-Ports und LX-Ports ausschließlich mit LX-Ports verbinden.

- ☐ Schließen Sie die Datenkabel entsprechend Ihren Anforderungen an.
[Siehe „1000-Mbit/s-LWL-Port“ auf Seite 32.](#)
[Siehe „100-Mbit/s-LWL-Port“ auf Seite 32.](#)
[Siehe „10-Mbit/s-LWL-Port“ auf Seite 32.](#)

3 Grundeinstellungen vornehmen

Bei der Erstinstallation des Gerätes ist die Eingabe von IP-Parametern notwendig. Das Gerät bietet 6 Möglichkeiten zur Konfiguration der IP-Adressen:

- ▶ Eingabe über den V.24-Anschluss
- ▶ Eingabe mit Hilfe des HiDiscovery Protokolls über die Anwendung HiDiscovery oder Industrial HiVision
- ▶ Konfiguration über BOOTP
- ▶ Konfiguration über DHCP
- ▶ Konfiguration über DHCP Option 82
- ▶ AutoConfiguration Adapter

Weitere Informationen hierzu finden Sie im „Anwender-Handbuch Grundkonfiguration“.

Sie finden dieses Handbuch als PDF-Dateien zum Download im Internet unter <http://www.doc.hirschmann.com>

■ Lieferzustand

- ▶ IP-Adresse: Gerät sucht IP-Adresse über DHCP
- ▶ Passwort für Management:
Login: user, Passwort: public (nur Leserecht)
Login: admin, Passwort: private (Lese- und Schreibrecht)
- ▶ Über das Management einstellbare Parameter sind entsprechend der MIB auf vordefinierte Werte gesetzt
- ▶ V.24-Datenrate: 9600 Baud
- ▶ Ringredundanz: ausgeschaltet
- ▶ Ethernet-Ports: Link-Status wird nicht ausgewertet (Signalkontakt)
- ▶ Optische 100 Mbit/s-Ports: 100 Mbit/s Vollduplex
Alle anderen Ports: Autonegotiation
- ▶ Ring-Manager ausgeschaltet
- ▶ Stand-by-Kopplung: ausgeschaltet
Port 4 = Steuerport, Port 3 = Kopplungsport für red. Ringkopplung

3.1 Erste Anmeldung (Passwort-Änderung)

Um unerwünschte Zugriffe auf das Gerät zu verhindern, ist es unerlässlich, dass Sie das voreingestellte Passwort bei der ersten Anmeldung ändern.

Führen Sie die folgenden Schritte aus:

- ☐ Öffnen Sie die grafische Benutzeroberfläche, das Command Line Interface oder HiView, wenn Sie sich zum ersten Mal am Gerät anmelden.
- ☐ Melden Sie sich am Gerät mit dem voreingestellten Passwort „private“ an. Das Gerät fordert Sie auf, ein neues Passwort einzugeben.
- ☐ Geben Sie Ihr neues Passwort ein.
Um die Sicherheit zu erhöhen, wählen Sie ein Passwort mit mindestens 8 Zeichen, das Großbuchstaben, Kleinbuchstaben, numerische Ziffern und Sonderzeichen enthält.
- ☐ Wenn Sie sich über das Command Line Interface am Gerät anmelden, werden Sie aufgefordert, Ihr neues Passwort zu bestätigen.
- ☐ Führen Sie die folgenden Schritte aus:
Melden Sie sich mit Ihrem neuen Passwort erneut am Gerät an.

Anmerkung: Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, verwenden Sie den System-Monitor, um das Passwort zurückzusetzen.

Weitere Informationen finden Sie unter:

<https://hirschmann-support.belden.com/en/kb/required-password-change-new-procedure-for-first-time-login>

4 Überwachung der Umgebungslufttemperatur

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich bis zur angegebenen maximalen Umgebungslufttemperatur.

[Siehe „Allgemeine technische Daten“ auf Seite 56.](#)

Die Umgebungslufttemperatur ist die Temperatur der Luft 5 cm neben dem Gerät. Sie ist abhängig von den Einbaubedingungen des Gerätes, beispielsweise dem Abstand zu anderen Geräten oder sonstigen Objekten und der Leistung benachbarter Geräte.

Die im CLI (Command Line Interface) und GUI (Graphical User Interface) angezeigte Temperatur ist die Geräte-Innentemperatur. Sie ist höher als die Umgebungslufttemperatur. Die in den technischen Daten genannte maximale Geräte-Innentemperatur ist ein Richtwert, der Ihnen ein mögliches Überschreiten der maximalen Umgebungslufttemperatur anzeigt.

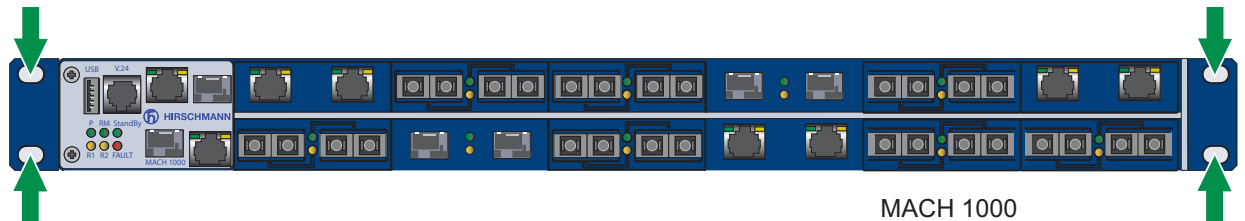
5 Wartung, Service

- ☐ Beim Design dieses Gerätes hat Hirschmann weitestgehend auf den Einsatz von Verschleißteilen verzichtet. Die dem Verschleiß unterliegenden Teile sind so bemessen, dass sie im normalen Gebrauch die Produktlebenszeit überdauern. Betreiben Sie dieses Gerät entsprechend den Spezifikationen.
- ☐ Relais unterliegen einem natürlichen Verschleiß. Dieser Verschleiß hängt von der Häufigkeit der Schaltvorgänge ab. Prüfen Sie abhängig von der Häufigkeit der Schaltvorgänge den Durchgangswiderstand der geschlossenen Relaiskontakte und die Schaltfunktion.
- ☐ Hirschmann arbeitet ständig an der Verbesserung und Weiterentwicklung der Software. Prüfen Sie regelmäßig, ob ein neuerer Stand der Software Ihnen weitere Vorteile bietet. Informationen und Software-Downloads finden Sie auf den Hirschmann-Produktseiten im Internet (<http://www.hirschmann.com>).
- ☐ Prüfen Sie abhängig vom Verschmutzungsgrad der Betriebsumgebung in regelmäßigen Abständen den freien Zugang zu den Lüftungsschlitzen des Gerätes.

Anmerkung: Informationen zur Abwicklung von Reklamationen finden Sie im Internet unter <http://www.beldensolutions.com/de/Service/Reparaturen/index.phtml>.

6 Demontage

6.1 Gerät demontieren



Führen Sie die folgenden Handlungsschritte durch:

- ☐ Ziehen Sie die Datenkabel ab.
- ☐ Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.
- ☐ Trennen Sie die Erdung.
- ☐ Um das Gerät aus dem Schaltschrank oder von der Wand zu demontieren, lösen Sie die Verschraubung an den Haltewinkeln des Gerätes.

6.2 SFP-Transceiver demontieren (optional)

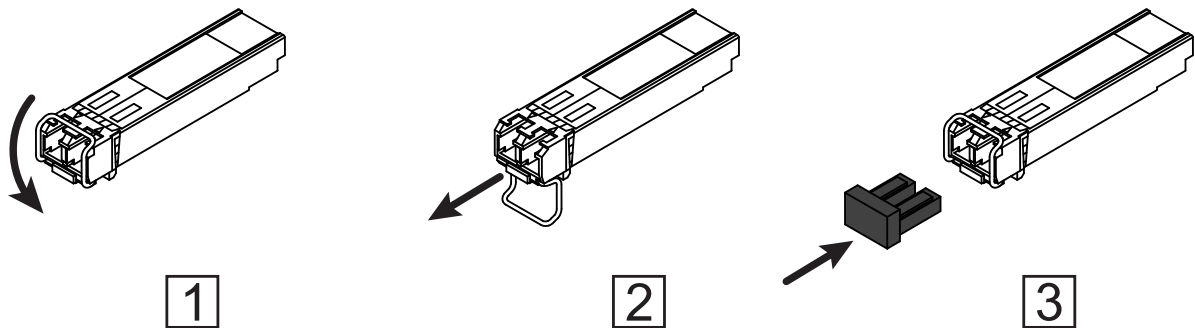


Abb. 20: SFP-Transceiver demontieren: Demontagereihenfolge

Führen Sie die folgenden Handlungsschritte durch:

- ☐ Öffnen Sie die Verriegelung des SFP-Transceivers (1).
- ☐ Ziehen Sie den SFP-Transceiver an der geöffneten Verriegelung aus dem Schacht heraus (2).
- ☐ Verschließen Sie den SFP-Transceiver mit der Schutzkappe (3).

7 Technische Daten

■ Allgemeine technische Daten

Abmessungen B × H × T	Geräte mit klemmbarer Spannungsversorgung (Netzteile Typ C und Typ G)	448 × 310 × 44 mm (ohne Haltewinkel)
	Geräte mit steckbarer Spannungsversorgung (Netzteile Typ L und Typ M)	448 × 345 × 44 mm (ohne Haltewinkel)
Gewicht (incl. redundantem Netzteil bzw. PoE-Netzteil)	MAR1020-... voll bestückt	max. 4,6 kg
	MAR1030-... voll bestückt	max. 4,7 kg
	MAR1120-... voll bestückt (incl. redundantem Netzteil)	max. 5,4 kg
	MAR1130-... voll bestückt (incl. redundantem Netzteil)	max. 5,5 kg
	MAR1122-... voll bestückt	max. 5,5 kg
	MAR1132-... voll bestückt	max. 5,6 kg
	MAR1022-... voll bestückt	max. 4,7 kg
	MAR1032-... voll bestückt	max. 4,8 kg
Gewicht	MAR1020-... Grundgerät	ca. 3,9 kg
	MAR1030-... Grundgerät	ca. 4,0 kg
	MAR1120-... Grundgerät	ca. 4,7 kg
	MAR1130-... Grundgerät	ca. 4,8 kg
	MAR1122-... Grundgerät	ca. 5,1 kg
	MAR1132-... Grundgerät	ca. 5,2 kg
	MAR1022-... Grundgerät	ca. 4,3 kg
	MAR1032-... Grundgerät	ca. 4,4 kg
	Optionales PoE-Netzteil	ca. 0,3 kg
	Optionales zweites Netzteil	zusätzlich ca. 0,3 kg
	Pro 6 Ports (3 Module)	zusätzlich ca. 0,1 kg
	Pro M12-Modul	zusätzlich ca. 0,09 kg
Spannungsversorgung Typ G und Typ M	Nennspannungsbereich	100 V AC ... 240 V AC, 50 Hz ... 60 Hz 110 V DC ... 250 V DC ^a Geräte mit Zulassungstyp „T“: 110 V
	Spannungsbereich inklusive maximaler Toleranzen	90 V AC ... 265 V AC, 47 Hz ... 63 Hz 77 V DC ... 300 V DC ^b
	Anschlussart Typ G	3-polige Federkraftklemme für Kupferdraht mit Querschnitt AWG 20-12 (0,5 mm ² ... 3,0 mm ²) und Abisolierlänge 12 mm
	Anschlussart Typ M	3-poliger Klemmblock
	Spannungsausfallüberbrückung	> 20 ms bei 230 V AC
	Einschaltspitzenstrom	14 A

Spannungsversorgung Typ C und Typ L	Nennspannungsbereich	24 V DC ... 48 V DC Geräte mit Zulasungstyp „T“: 36 V	
	Spannungsbereich inklusive maximaler Toleranzen	18 V DC ... 60 V DC	
	Anschlussart Typ C	3-polige Federkraftklemme für Kupferdraht mit Querschnitt AWG 20-12 (0,5 mm² ... 3,0 mm²) und Abisolierlänge 12 mm	
	Anschlussart Typ L	3-poliger Klemmblock	
	Spannungsausfallüberbrückung	> 10 ms bei 20,4 V DC	
	Einschaltspitzenstrom	15 A	
Eingangsspannung bei Gerätevarianten mit PoE	Nennspannungsbereich	110 V DC ... 250 V DC ^c 110 V AC ... 230 V AC	
	Spannungsbereich inklusive maximaler Toleranzen	77 V DC ... 300 V DC ^d 90 V AC ... 265 V AC, 47 Hz ... 63 Hz	
Ausgangsspannung bei Gerätevarianten mit PoE		48 V DC ± 5%	
Vorsicherung	Netzteile Merkmalswert C und Merkmalswert L	Nenngröße:	6,3 A
		Charakteristik:	Slow Blow
	Netzteile Merkmalswert G und Merkmalswert M	Nenngröße:	2,5 A
		Charakteristik:	Slow Blow
Anschlussart bei Netzteilen Typ C und Typ G	2-polige Federkraftklemme für Kupferdraht mit Querschnitt AWG 20-12 (0,5 mm² bis 3,0 mm²) und Abisolierlänge 12 mm		
Anschlussart bei Netzteilen Merkmalswert L und Merkmalswert M	2-poliger Klemmblock		
Klimatische Bedingungen im Betrieb	Mindestfreiraum um das Gerät	Geräteseiten oben und unten: 5 cm Geräteseiten links und rechts: 10 cm	
	Umgebungslufttemperatur ^e	Standard	0 °C ... +60 °C
		Extended ^{fghij}	-40 °C ... +85 °C
	Luftfeuchtigkeit	5 % ... 95 % (nicht kondensierend)	
	Luftdruck	min. 795 hPa (+2000 m ü. NN), größere Höhe auf Anfrage	
Klimatische Bedingungen bei Lagerung	Umgebungslufttemperatur ^a	Standard	-40 °C ... +85 °C
		Extended	-40 °C ... +85 °C
	Luftfeuchtigkeit	5 % ... 95 % (nicht kondensierend)	
	Luftdruck	min. 795 hPa (+2000 m ü. NN), größere Höhe auf Anfrage	
Verschmutzungsgrad	2		
Schutzklassen	Laserschutz	Klasse 1 nach EN 60825-1	
	Schutzart	IP30	

a. Nicht unter UL-508-/UL-60950-Bedingungen.

b. Nicht unter UL-508-/UL-60950-Bedingungen.

c. Nicht unter UL-508-/UL-60950-Bedingungen.

d. Nicht unter UL-508-/UL-60950-Bedingungen.

e. Temperatur der umgebenden Luft im Abstand von 5 cm zum Gerät

f. Wenn Sie SFP-Module ohne die Erweiterung „EEC“ verwenden, dann gilt für das Gerät ein Betriebstemperaturbereich von 0 °C ... +60 °C (siehe auf Seite 65 „Zubehör“).

- g. Bei mit mehr als 14 LWL-Ports bestückten Geräten verringert sich die maximale Betriebstemperatur schrittweise. Bei Bestückung mit 28 LWL-Ports beträgt die maximale Betriebstemperatur +70 °C.
- h. MACH1000 Gerät bestückt mit Fast-Ethernet-Modulen Merkmalswert GG (Singlemode Long Haul FX DSC 200 km): 0 °C ... +60 °C.
- i. -40 °C ... +70 °C bei Geräten mit PoE, bei Geräten mit FL-Ports und bei Geräten mit 4 Gigabit-Ethernet-Ports.
- j. Relevant für explosionsgefährdete Bereiche und die Zulassung ISA 12.12.01 Class I Division 2, UL 508: Die maximale Betriebstemperatur (umgebende Luft) beträgt für die Gerätevarianten Merkmalswert U und F +70 °C und für die Gerätevariante Merkmalswert S +60 °C (siehe auf Seite 10 „Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen“).

■ Maßzeichnungen

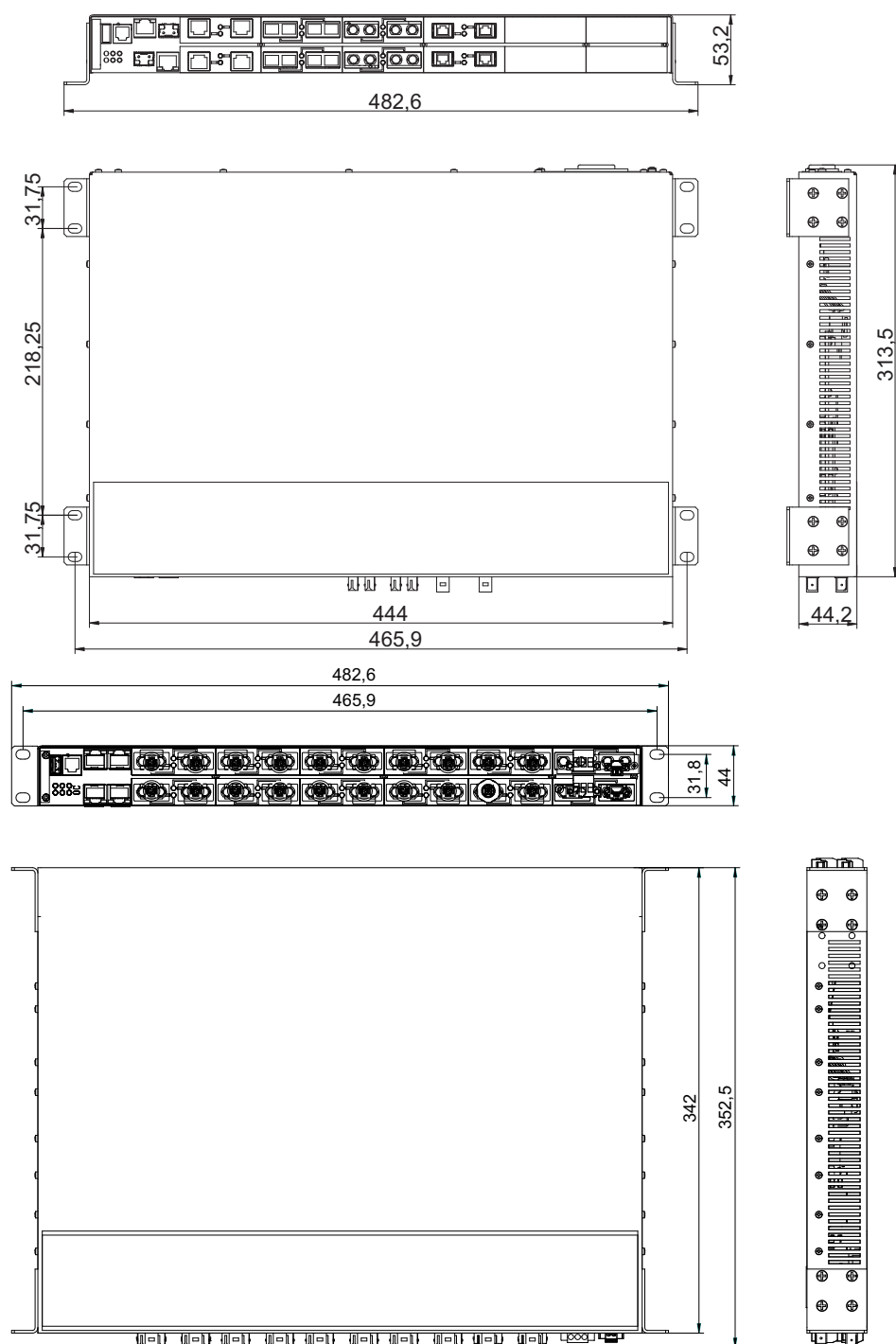


Abb. 21: MACH1000, Abmessungen der Gerätevarianten

■ EMV und Festigkeit

EMV-Störfestigkeit IEC/EN 61850-3 EMI TYPE-Test, Test gemäß	Beschreibung	Test-Level
IEC/EN 61000-4-2	Elektrostatische Entladung	
	Kontaktentladung	±8 kV
	Luftentladung	±15 kV
IEC/EN 61000-4-3	Elektromagnetisches Feld	
	80 MHz ... 2700 MHz	20 V/m
IEC/EN 61000-4-4	Schnelle Transienten (Burst)	
	DC Power Line	±4 kV
	AC Power Line	±4 kV
	Data Line	±4 kV
IEC/EN 61000-4-5	Stoßspannungen (Surge)	
	DC Power Line	±2 kV line/ground; ±1 kV line/line
	AC Power Line	±4 kV line/ground; ±2 kV line/line
	Data Line	±4 kV line/ground
IEC/EN 61000-4-6	Leitungsgeführte Störgrößen	
	150 kHz ... 80 MHz	10 V
IEC/EN 61000-4-12	Gedämpfte Schwingung	
	DC Power Line	±2,5 kV line/earth; ±1 kV line/line
	AC Power Line	±2,5 kV line/earth; ±1 kV line/line
	Data Line	±2,5 kV line/earth; ±1 kV line/line
IEC 60255-5	Durchschlagsfestigkeit	
	DC Power Line Netzteil Merk- malswert C, L	500 V AC
	AC Power Line Netzteil Merk- malswert G, M	2000 V AC
	DC Power Line Netzteil Merk- malswert G, M	2000 V AC
	Signalkontakt Merkmalswert C, L, G, M	2000 V AC

EMV-Störfestigkeit IEEE 1613 EMI TYPE- Test, Test gemäß	Beschreibung	Test-Level
IEEE C37.90.3	Elektrostatische Entladung	
	Kontaktentladung	±8 kV
	Luftentladung	±15 kV
IEEE C37.90.2	Elektromagnetisches Feld	
	80 MHz ... 1000 MHz	35 V/m (peak)
IEEE C37.90.1	Schnelle Transienten (Burst)	
	DC Power Line	±4 kV
	AC Power Line	±4 kV
	Data Line	±4 kV

EMV-Störfestigkeit IEEE 1613 EMI TYPE- Test, Test gemäß	Beschreibung	Test-Level
IEEE C37.90.1	Gedämpfte Schwingung	
	DC Power Line	±2,5 kV line/earth; ±1 kV line/line
	AC Power Line	±2,5 kV line/earth; ±1 kV line/line
	Data Line	±2,5 kV line/earth; ±1 kV line/line
IEEE C37.90	H.V. Impulse	
	DC Power Line	± 5 kV line/earth
	AC Power Line	± 5 kV line/earth
IEEE C37.90	Durchschlagsfestigkeit	
	DC Power Line Netzteil Merk- malswert C, L	500 V AC
	AC Power Line Netzteil Merk- malswert G, M	2000 V AC
	DC Power Line Netzteil Merk- malswert G, M	2000 V AC
	Signalkontakt Merkmalswert C, L, G, M	2000 V AC

EMV-Störaussendung

EN 55032	Class A
FCC 47 CFR Part 15	Class A
Germanischer Lloyd	Klassifikations- und Bauvorschriften VI-7-3 Part 1 Ed. 2001

Umgebung Typ Test, Test gemäß	Beschreibung	Test-Level
IEC 60068-2-1	Kälte	-40 °C, 16 Stunden
IEC 60068-2-2	Trockene Wärme	+85 °C, 16 Stunden
IEC 60068-2-30	Relative Luftfeuchtigkeit	95 % (nicht kondensierend), 55 °C 4 Zyklen
IEC 60068-2-6	Vibration, Test Fc	2 - 9 Hz mit 3 mm Amplitude 1 g bei 9 - 150 Hz 1,5 g bei 200 - 500 Hz
IEC 60068-2-27	Schock, Test Ea	15 g bei 11 ms

■ Netzausdehnung

Anmerkung: Die bei den Transceivern jeweils angegebenen Leitungslängen gelten bei den jeweiligen Faserdaten (Faserdämpfung und Bandbreite-Längen-Produkt (BLP)/Dispersion).

Produktcode M-SFP-...	Mode	Wellenlänge	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL-Leitungslänge ^a	Faserdämpfung	BLP ^b /Dispersion
-SX/LC...	MM	850 nm	50/125 µm	0 dB ... 7,5 dB	0 km ... 0,55 km	3,0 dB/km	400 MHz×km
-SX/LC...	MM	850 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 7,5 dB	0 km ... 0,275 km	3,2 dB/km	200 MHz×km
-MX/LC...	MM	1310 nm	50/125 µm	0 dB ... 12 dB	0 km ... 1,5 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
-MX/LC...	MM	1310 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 12 dB	0 km ... 0,50 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
-LX/LC...	MM	1310 nm ^c	50/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 0,55 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
-LX/LC...	MM	1310 nm ^d	62,5/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 0,55 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
-LX/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 20 km ^e	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
-LX+/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	5 dB ... 20 dB	14 km ... 42 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
-LH/LC...	LH	1550 nm	9/125 µm	5 dB ... 22 dB	23 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
-LH+/LC	LH	1550 nm	9/125 µm	15 dB ... 30 dB	71 km ... 108 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
-LH+/LC	LH	1550 nm	9/125 µm	15 dB ... 30 dB	71 km ... 128 km	0,21 dB/km (typisch)	19 ps/(nm×km)

Tab. 9: LWL-Port 1000BASE-FX (SFP-Fiberoptic-Gigabit-Ethernet-Transceiver)

- a. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.
- b. Das Bandbreiten-Längen-Produkt ist zur Berechnung der Ausdehnung ungeeignet.
- c. Mit LWL-Adapter nach IEEE 802.3-2002 Clause 38 (Singlemode fiber offset-launch mode conditioning patch cord).
- d. Mit LWL-Adapter nach IEEE 802.3-2002 Clause 38 (Singlemode fiber offset-launch mode conditioning patch cord).
- e. Inklusive 2,5 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

Produktcode M-SFP-BIDI...	Mode	Wellenlänge TX	Wellenlänge RX	Faser	Systemdämp- fung	Beispiel für LWL- Leitungslänge ^a	Faserdämpfung	Dispersion
Type A LX/LC EEC	SM	1310 nm	1550 nm	9/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 20 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
Type B LX/LC EEC	SM	1550 nm	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 20 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
Type A LH/LC EEC	LH	1490 nm	1590 nm	9/125 µm	5 dB ... 24 dB	23 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
Type B LH/LC EEC	LH	1590 nm	1490 nm	9/125 µm	5 dB ... 24 dB	23 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)

Tab. 10: LWL-Port (Bidirektionaler Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver)

a. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

Produktcode	Mode ^a	Wellenlänge	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL- Leitungslänge ^b	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
M-FAST-SFP-MM/LC...	MM	1310 nm	50/125 µm	0 dB ... 8 dB	0 km ... 5 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
M-FAST-SFP-MM/LC...	MM	1310 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 4 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
M-FAST-SFP-SM/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 13 dB	0 km ... 25 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
M-FAST-SFP-SM+/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	10 dB ... 29 dB	25 km ... 65 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
M-FAST-SFP-LH/LC...	SM	1550 nm	9/125 µm	10 dB ... 29 dB	47 km ... 104 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
M-FAST-SFP-LH/LC...	SM	1550 nm	9/125 µm	10 dB ... 29 dB	55 km ... 140 km	0,18 dB/km ^c	18 ps/(nm×km)
SFP-FAST-MM/LC ^d	MM	1310 nm	50/125 µm	0 dB ... 8 dB	0 km ... 5 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
SFP-FAST-MM/LC EEC ^d	MM	1310 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 4 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
SFP-FAST-SM/LC ^d	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 13 dB	0 km ... 25 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
SFP-FAST-SM/LC EEC ^d	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 13 dB	0 km ... 25 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)

Tab. 11: LWL-Port 100BASE-FX (SFP-Fiberoptic-Fast-Ethernet-Transceiver)

a. MM = Multimode, SM = Singlemode, LH = Singlemode Longhaul

b. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

c. Mit Ultra-Low Loss Optical Fiber.

d. Weitere Informationen zu den Zertifizierungen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten (www.hirschmann.com).

Produktcode	Mode	Wellenlänge	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL-Leitungslänge ^a	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
-FF	MM	820 nm	50/125 µm	0 dB ... 9,5 dB	0 km ... 2,1 km	3,0 dB/km	400 MHz*km
-FF	MM	820 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 12,5 dB	0 km ... 3,0 km	3,2 dB/km	200 MHz*km

Tab. 12: LWL-Port 10BASE-FL

a. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

Produktcode	Mode	Wellenlänge	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL-Leitungslänge ^a	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
-JJ, -MM, -NN, -BB	MM	1300 nm	50/125 µm	0 dB ... 8 dB	0 km ... 5 km	1,0 dB/km	800 MHz*km
-JJ, -MM, -NN, -BB	MM	1300 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 4 km	1,0 dB/km	500 MHz*km
-VV, -UU	SM	1300 nm	9/125 µm	0 dB ... 16 dB	0 km ... 30 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm*km)
-LL	LH	1550 nm	9/125 µm	3 dB ... 29 dB	14 km ... 104 km	0,25 dB/km;	19 ps/(nm*km)
-GG	LH	1550 nm	9/125 µm	14 dB ... 47 dB	67 km ... 176 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm*km)

Tab. 13: LWL-Port 100BASE-FX (DSC-/DST-Fiberoptic-Fast-Ethernet-Transceiver)

a. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

MM = Multimode, SM = Singlemode, LH = Singlemode Longhaul

10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

Länge eines Twisted-Pair-Segmentes max. 100 m (bei Cat5e-Kabel)

Tab. 14: Netzausdehnung: 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

■ Leistungsaufnahme/Leistungsabgabe

Name	Maximale Leistungs- aufnahme	Maximale Leistungs- abgabe
Grundgeräte		
MAR1020-... Grundgerät (ohne Fast-Ethernet-Module)	7,5 W	25,6 Btu (IT)/h
MAR1030-... Grundgerät (incl. 2 × Gigabit-Ethernet-Module Combo-Ports, ohne Fast-Ethernet-Module)	10,5 W	35,9 Btu (IT)/h
MAR1x3y-4O... Grundgerät (x = 0 oder 1, y = 0 oder 2)	11,5 W	39,2 Btu (IT)/h
MAR1x3y-4T... Grundgerät (x = 0 oder 1, y = 0 oder 2)	14,5 W	49,5 Btu (IT)/h
MAR1x3y-OT... Grundgerät (x = 0 oder 1, y = 0 oder 2)	13,0 W	44,4 Btu (IT)/h
Fast Ethernet Module		
zusätzlich pro Fast-Ethernet-FX-Modul	2,0 W	6,9 Btu (IT)/h
zusätzlich pro Fast-Ethernet-TX-Modul	0,4 W	1,4 Btu (IT)/h
zusätzlich pro PoE-Modul	38,0 W	130,0 Btu (IT)/h
Beispiele		
MAR1020-99TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTUG9HPHHXX.X	12,3 W	42,0 Btu (IT)/h
MAR1020-99TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTMMMMMMMMMMMMUG9HPH-HXX.X	21,9 W	74,8 Btu (IT)/h
MAR1020-99MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMUG9HPHHXX.X	31,5 W	107,5 Btu (IT)/h
MAR1030-CCTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTUG9HPHHXX.X	15,3 W	52,2 Btu (IT)/h
MAR1030-CCTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTMMMMMMMMMMMMUG9HPH-HXX.X	24,9 W	85,0 Btu (IT)/h
MAR1030-CCMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMUG9HPHHXX.X	34,5 W	117,8 Btu (IT)/h
MAR1030-4TMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMUG9HPHHXX.X	38,5 W	131,4 Btu (IT)/h
MAR1032-4TTTTRMMMMMMMMMMMMMM MMMMMMMMMMMMMUGGHPHHXX.X, kein PD (powered device)	35,3 W	120,5 Btu (IT)/h
MAR1132-4OTTRMMMMMMMMMMMMMM MMMMMM9999UGGHPHHXX.X, kein PD (powered device)	28,3 W	96,6 Btu (IT)/h
MAR1032-4TTTTRMMMMMMMMMMMMMM MMMMMMMMMMUGGHPHHXX.X, 4 x Class0-PD (powered device)	111,3 W	380,5 Btu (IT)/h
MAR1132-4OTTRMMMMMMMMMMMMMM MMMM9999UGGHPHHXX.X, 4 x Class0-PD (powered device)	104,3 W	356,6 Btu (IT)/h

■ Bestellnummern/Produktbezeichnung

Kombinationsmöglichkeiten und Bezeichnung der Geräte (siehe [Tabelle 1](#)).

■ Lieferumfang

Anzahl	Lieferumfang
1 ×	Gerät
1 ×	Sicherheits- und Informationsblatt

■ Zubehör

Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver	Bestellnummer
M-SFP-SX/LC	943 014-001
M-SFP-SX/LC EEC	943 896-001
M-SFP-MX/LC	942 035-001
M-SFP-LX/LC	943 015-001
M-SFP-LX/LC EEC	943 897-001
M-SFP-LX+/LC	942 023-001
M-SFP-LX+/ LC EEC	942 024-001
M-SFP-LH/LC	943 042-001
M-SFP-LH/LC EEC	943 898-001
M-SFP-LH+/LC	943 049-001

Bidirektionale Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver	Bestellnummer
M-SFP-BIDI Type A LX/LC EEC	943 974-001
M-SFP-BIDI Type B LX/LC EEC	943 974-002
M-SFP-BIDI Type A LH/LC EEC	943 975-001
M-SFP-BIDI Type B LH/LC EEC	943 975-002
M-SFP-BIDI Bundle LX/LC EEC (Type A + B)	943 974-101
M-SFP-BIDI Bundle LH/LC EEC (Type A + B)	943 975-101

Tab. 15: Zubehör: Bidirektionale Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver

Fast-Ethernet-SFP-Transceiver	Bestellnummer
M-FAST SFP-TX/RJ45	942 098-001
M-FAST SFP-TX/RJ45 EEC	942 098-002

Für Twisted-Pair-Transceiver gelten folgende Einsatzbedingungen:

- ▶ Einsetzbar mit:
 - HiOS ab Software-Version 03.0.00
 - bei den PRP-Ports der RSP-Geräte schon ab Software-Version 02.0.01
 - bei den PRP-Ports der EES-Geräte schon ab Software-Version 02.0.02
 - Classic Switch Software ab Software-Version 08.0.00
 - HiSecOS ab Software-Version 01.2.00
- ▶ Gegenüber fest installierten Twisted-Pair-Ports erhöhte Umschaltzeiten beim RSTP und Linkausfallerkennungszeiten.
- ▶ Nicht einsetzbar in Combo-Ports.
- ▶ Nicht einsetzbar in Ports, die ausschließlich Gigabit-Ethernet unterstützen.
- ▶ Autocrossing derzeit nicht manuell einstellbar.

Tab. 16: Zubehör: Fast-Ethernet-SFP-Transceiver

Fast-Ethernet-SFP-Transceiver	Bestellnummer
M-FAST SFP-MM/LC	943 865-001
M-FAST SFP-MM/LC EEC	943 945-001
M-FAST SFP-SM/LC	943 866-001
M-FAST SFP-SM/LC EEC	943 946-001
M-FAST SFP-SM+/LC	943 867-001
M-FAST SFP-SM+/LC EEC	943 947-001
M-FAST SFP-LH/LC	943 868-001
M-FAST SFP-LH/LC EEC	943 948-001
SFP-FAST-MM/LC ^a	942 194-001
SFP-FAST-MM/LC EEC ^a	942 194-002
SFP-FAST-SM/LC ^a	942 195-001
SFP-FAST-SM/LC EEC ^a	942 195-002

Tab. 16: Zubehör: Fast-Ethernet-SFP-Transceiver

- a. Weitere Informationen zu den Zertifizierungen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten (www.hirschmann.com).

Sonstiges Zubehör	Bestellnummer
AutoConfiguration Adapter ACA22-USB (EEC)	942 124-001
Terminal-Kabel	943 301-001
3-poliger Klemmblock High Voltage Interlock (50 Stück)	943 845-008
3-poliger Klemmblock Low Voltage Interlock (50 Stück)	943 845-011
Haltewinkel zur Befestigung des Gehäuses	943 943-001
Schutzkappe für RJ45-Buchsen (50 Stück)	943 936-001
Schutzkappe für SFP-Schacht (25 Stück)	943 942-001
Netzmanagement-Software Industrial HiVision	943 156-xxx

■ Zugrundeliegende technische Normen

Norm	
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 55032	Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen – Anforderungen an die Störaussendung
IEC/EN 62368-1	Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik - Teil 1: Sicherheitsanforderungen
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 50121-4	Bahnanwendungen - EMV - Störaussendungen und Störfestigkeit von Signal und Telekommunikationseinrichtungen
EN 50155	Bahnanwendungen – Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen
FCC 47 CFR Part 15	Code of Federal Regulations
DNV-CG-0339	Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipment and systems.
UL 508	Safety for Industrial Control Equipment
EN 61850-3	Kommunikationsnetze und Systeme in Stationen
IEEE 1613	Standard Environment and Testing Requirements for Communication Networking Devices in Electric Power Substations
ANSI/ ISA 12.12.01	Nonincendive Electrical Equipment for Use in Class I and II, Division 2 and Class III, Divisions 1 and 2 Hazardous (Classified) Locations

Tab. 17: Liste der technischen Normen

IEEE 802.1 D	Switching, GARP, GMRP, Spanning Tree
	Media access control (MAC) bridges (includes IEEE 802.1p Priority and Dynamic Multicast Filtering, GARP, GMRP)
IEEE 802.1 Q	Tagging
	Virtual Bridged Local Area Networks (VLAN Tagging, GVRP)
IEEE 802.1 w	Rapid Reconfiguration
IEEE 802.3	Ethernet

Tab. 18: Liste der IEEE-Normen

Ein Gerät besitzt ausschließlich dann eine Zulassung nach einer bestimmten technischen Norm, wenn das Zulassungskennzeichen auf dem Gerätegehäuse steht.

Wenn Ihr Gerät über eine Schiffszulassung nach DNV verfügt, finden Sie das Zulassungskennzeichen auf dem Geräte-Label aufgedruckt. Ob Ihr Gerät über andere Schiffszulassungen verfügt, erfahren Sie auf der Hirschmann-Website unter www.hirschmann.com in den Produktinformationen.

A Weitere Unterstützung

Technische Fragen

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an den Hirschmann-Vertragspartner in Ihrer Nähe oder direkt an Hirschmann.

Die Adressen unserer Vertragspartner finden Sie im Internet unter <http://www.hirschmann.com>.

Eine Liste von Telefonnummern und E-Mail-Adressen für direkten technischen Support durch Hirschmann finden Sie unter <https://hirschmann-support.belden.com>.

Sie finden auf dieser Website außerdem eine kostenfreie Wissensdatenbank sowie einen Download-Bereich für Software.

Customer Innovation Center

Das Customer Innovation Center mit dem kompletten Spektrum innovativer Dienstleistungen hat vor den Wettbewerbern gleich dreifach die Nase vorn:

- ▶ Das Consulting umfasst die gesamte technische Beratung von der Systembewertung über die Netzplanung bis hin zur Projektierung.
- ▶ Das Training bietet Grundlagenvermittlung, Produkteinweisung und Anwenderschulung mit Zertifizierung.
Das aktuelle Schulungsangebot zu Technologie und Produkten finden Sie unter <https://www.belden.com/solutions/customer-innovation-center>.
- ▶ Der Support reicht von der Inbetriebnahme über den Bereitschaftsservice bis zu Wartungskonzepten.

Mit dem Customer Innovation Center entscheiden Sie sich in jedem Fall gegen jeglichen Kompromiss. Das kundenindividuelle Angebot lässt Ihnen die Wahl, welche Komponenten Sie in Anspruch nehmen.

Internet:

<https://www.belden.com/solutions/customer-innovation-center>



HIRSCHMANN

A **BELDEN** BRAND