



MRX

Installations- und Benutzerhandbuch

Copyright © Februar 2023 INSYS MICROELECTRONICS GmbH

Jede Vervielfältigung dieses Handbuchs ist nicht erlaubt. Alle Rechte an dieser Dokumentation und an den Geräten liegen bei INSYS MICROELECTRONICS GmbH Regensburg.

Warenzeichen und Firmenzeichen

Die Verwendung eines hier nicht aufgeführten Waren- oder Firmenzeichens ist kein Hinweis auf die freie Verwendbarkeit desselben.

MNP ist ein eingetragenes Warenzeichen von Microcom, Inc.

IBM PC, AT, XT sind Warenzeichen von International Business Machine Corporation.

INSYS®, VCom®, e-Mobility LSG® und e-Mobility PLC® sind eingetragene Warenzeichen der INSYS MICROELECTRONICS GmbH.

Windows™ ist ein Warenzeichen von Microsoft Corporation.

Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds.

Herausgeber:

INSYS MICROELECTRONICS GmbH

Hermann-Köhl-Str. 22

93049 Regensburg

Telefon: +49 941 58692 0

Telefax: +49 941 58692 45

E-Mail: info@insys-icom.de

Internet: <https://www.insys-icom.de>

Datum: Feb-23

Artikelnummer: 10017625

Version: 1.12

Sprache: DE

1	Allgemeines	7
1.1	Gewährleistungsbestimmungen	7
1.2	Gültigkeit	7
1.3	Feedback	7
1.4	Kennzeichnung von Warnungen und Hinweisen	8
1.5	Symbole und Formatierungen dieser Anleitung	9
2	Sicherheitshinweise	10
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.2	Technische Grenzwerte	11
2.3	Pflichten des Betreibers.....	11
2.4	Qualifikation des Personals.....	11
2.5	Hinweise zu Transport und Lagerung	12
2.6	Kennzeichnungen auf dem Produkt.....	12
2.7	Umweltschutz	13
2.8	Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation	13
2.9	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	14
3	IT-Sicherheit.....	16
4	Verwendung von Open-Source-Software	17
4.1	Allgemeines	17
4.2	Besondere Haftungsbestimmungen	18
4.3	Verwendete Open-Source-Software	18
5	Versionshistorie	19
6	Gerätevarianten.....	20
6.1	Gehäusebreiten	20
6.2	Basisvarianten	20
6.3	Einsteckkarten (MRcards).....	21
7	Lieferumfang	23
8	Technische Angaben.....	24
8.1	Basisvarianten	24
8.1.1	Technische Daten	24
8.1.2	Anschlüsse und Anzeigeelemente	26
8.1.3	Abschätzung der Leistungsaufnahme.....	27
8.1.4	Redundante Spannungsversorgung.....	27
8.1.5	Anschluss der Steckverbinder.....	28
8.1.6	Zulassungen	29
8.2	MRcard PM.....	29
8.2.1	Technische Daten	29
8.2.2	Anschlüsse und Anzeigeelemente	30

8.3	MRcard PL	32
8.3.1	Technische Daten	32
8.3.2	Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente	34
8.3.3	Antennen	37
8.4	MRcard PD	39
8.4.1	Technische Daten	39
8.4.2	Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente	40
8.5	MRcard SI	43
8.5.1	Technische Daten	43
8.5.2	Anschlüsse und Anzeigeelemente	44
8.6	MRcard ES	48
8.6.1	Technische Daten	48
8.6.2	Anschlüsse und Anzeigeelemente	49
8.7	MRcard PLS	49
8.7.1	Technische Daten	50
8.7.2	Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente	52
8.7.3	Antennen für MIMO / Rx Diversity	56
8.8	MRcard IO	56
8.8.1	Technische Daten	56
8.8.2	Anschlüsse und Anzeigeelemente	58
8.9	MRcard Fiber	61
8.9.1	Technische Daten	61
8.9.2	Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente	62
8.10	MRcard PL450	65
8.10.1	Technische Daten	65
8.10.2	Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente	67
8.10.3	Antenne	69
9	Montage von MRcards	70
9.1	Positionen und Kombinationen von MRcards	71
9.1.1	Steckplatz für 4+1-Port-Switch	71
9.1.2	Steckplatz für Spannungsversorgung	72
9.1.3	Steckplätze für Erweiterungen	73
9.2	Demontage einer MRcard	74
9.3	Montage einer MRcard	75
9.4	Demontage einer Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung	76
9.5	Montage einer Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung	77
9.6	Geräteaufkleber	78
10	Montage	79
11	Inbetriebnahme	84

12	Bedienprinzip	87
12.1	Bedienung über das Web-Interface	87
12.2	Authentifizierung am Router.....	89
12.3	Zugang über das HTTPS-Protokoll.....	90
12.3.1	Authentifizierung über die Geräte-individuelle Zertifikat/Schlüssel-Kombination	90
12.3.2	Authentifizierung über eine eigene Zertifikatsstruktur	91
12.4	Profile und Profil-Handling	92
12.4.1	Begriffe	92
12.4.2	Arbeit mit einem Profil	92
12.4.3	Verwendung mehrerer Profile	93
12.4.4	ASCII-Konfigurationen.....	95
12.4.5	Profil-Modus.....	95
13	Wartung, Störungsbeseitigung und Reparatur	96
13.1	Wartung.....	96
13.2	Störungsbeseitigung	96
13.3	Reparatur	96
14	Entsorgung	97
14.1	Rücknahme der Altgeräte.....	97
15	Konformitätserklärung	98
15.1	Geräte mit Funktechnologie	98
15.2	Geräte ohne Funktechnologie.....	98
16	FCC Statement.....	99
17	Exportbeschränkung	100
18	Glossar.....	101
19	Tabellen & Abbildungen	104
19.1	Tabellenverzeichnis	104
19.2	Abbildungsverzeichnis.....	106
20	Stichwortverzeichnis	108

1 Allgemeines

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt. Die Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss für Installations-, Inbetriebnahme- und Bedienpersonal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

1.1 Gewährleistungsbestimmungen

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung, ein Nichtbeachten dieser Dokumentation, der Einsatz von unzureichend qualifiziertem Personal sowie eigenmächtige Veränderungen schließen die Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus. Die Gewährleistung des Herstellers erlischt.

Es gelten die Bestimmungen unserer Liefer- und Einkaufsbedingungen (AGB). Diese finden Sie auf unserer Webseite (www.insys-icom.de/impressum/) unter „AGB“.

1.2 Gültigkeit

Diese Anleitung gilt für das Produkt in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuellen Hardware- und Firmware-Revision.

1.3 Feedback

Wir verbessern unsere Produkte und die zugehörige Technische Dokumentation ständig. Dazu sind Ihre Rückmeldungen sehr hilfreich. Bitte teilen Sie uns mit, was Ihnen an unseren Produkten und Publikationen besonders gefallen hat und was wir Ihrer Meinung nach noch verbessern können. Wir schätzen Ihre Anregungen sehr und werden diese in unsere Arbeit einfließen lassen, um Ihnen und all unseren Kunden zu helfen. Wir freuen uns über jede Ihrer Rückmeldungen.

Schreiben Sie uns eine E-Mail an support@insys-icom.de.

Gerne erfahren wir, welche Anwendungen Sie haben. Schreiben Sie uns bitte ein paar Stichpunkte, damit wir wissen, welche Anforderungen Sie mit Produkten von INSYS icom lösen.

1.4 Kennzeichnung von Warnungen und Hinweisen

Symbole und Signalwörter

Gefahr!



Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr

Eines dieser Symbole in Verbindung mit dem Signalwort Gefahr kennzeichnet eine unmittelbare drohende Gefahr. Bei Missachtung sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



Warnung!



Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr möglich

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort Warnung kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Bei Missachtung können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

Vorsicht!



Leichte Verletzungen und / oder Sachschäden

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort Vorsicht kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche oder schädliche Situation. Bei Missachtung können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein oder das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

Hinweis



Optimierung der Anwendung

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort Hinweis kennzeichnet Anwendungstipps oder besonders nützliche Informationen. Diese Informationen helfen bei Installation, Einrichtung und Betrieb des Produkts zur Sicherstellung eines störungsfreien Betriebs.

1.5 Symbole und Formatierungen dieser Anleitung

Im Folgenden werden die Festlegungen, Formatierungen und Symbole erklärt, die in diesem Handbuch verwendet werden. Die unterschiedlichen Symbole sollen Ihnen das Lesen und Auffinden der für Sie wichtigen Information erleichtern. Der folgende Text entspricht in seiner Struktur den Handlungsanweisungen dieses Handbuchs.

Fett gedruckt: Das Handlungsziel. Hier erfahren Sie, was Sie mit den folgenden Schritten erreichen

Nach der Nennung des Handlungsziels wird detaillierter erklärt, was mit der Handlungsanweisung erreicht werden soll. So können Sie entscheiden, ob der Abschnitt überhaupt für Sie relevant ist.

- Vorbedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die nachfolgenden Schritte sinnvoll abgearbeitet werden können, sind mit einem Pfeil gekennzeichnet. Hier erfahren Sie zum Beispiel, welche Software oder welches Zubehör Sie benötigen.

1. *Ein einzelner Handlungsschritt: Dieser sagt Ihnen, was Sie an dieser Stelle tun müssen. Zur besseren Orientierung sind die Schritte nummeriert.*

- ✓ Ein Ergebnis, das Sie nach Ausführen eines Schrittes bekommen, ist mit einem Häkchen gekennzeichnet. Hier können Sie kontrollieren, ob die zuvor gemachten Schritte erfolgreich waren.

- ❗ Zusätzliche Informationen, die an dieser Stelle Ihre Beachtung finden sollten, sind mit einem eingekreisten „i“ gekennzeichnet. Hier werden Sie auf mögliche Fehlerquellen und deren Vermeidung hingewiesen.

- *Alternative Ergebnisse und Handlungsschritte sind mit einem Pfeil gekennzeichnet. Hier erfahren Sie, wie Sie auf einem anderen Weg zum gleichen Ergebnis kommen, oder was Sie tun können, falls Sie an dieser Stelle nicht das erwartete Ergebnis bekommen haben.*

2 Sicherheitshinweise

Der Abschnitt Sicherheitshinweise verschafft einen Überblick über die für den Betrieb des Produkts zu beachtenden Sicherheitshinweise.

Das Produkt ist nach den derzeit gültigen Regeln der Technik gebaut und betriebs-sicher. Es wurde geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand über die Betriebszeit zu erhalten, sind die Angaben der geltenden Publikationen und Zertifikate zu beachten und zu befolgen.

Die grundlegenden Sicherheitshinweise sind beim Betrieb des Produkts unbedingt einzuhalten. Über die grundlegenden Sicherheitshinweise hinaus sind in den einzelnen Abschnitten der Dokumentation die Beschreibungen von Vorgängen und Handlungsanweisungen mit konkreten Sicherheitshinweisen versehen.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeine Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Geräts.

Erst die Beachtung aller Sicherheitshinweise ermöglicht den optimalen Schutz des Personals und der Umwelt vor Gefährdungen sowie den sicheren und störungs-freien Betrieb des Produkts.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt dient den folgenden Einsatzzwecken:

- Einsatz und Montage in einem industriellen Schaltschrank
- Übernahme von Schalt- sowie Datenübertragungsfunktionen in Maschinen, die der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entsprechen
- Einsatz als Datenübertragungsgerät an einer speicherprogrammierbaren Steuerung

Das Produkt darf **nicht** zu den folgenden Zwecken und unter diesen Bedingungen verwendet oder betrieben werden:

- Steuerung oder Schaltung von Maschinen und Anlagen, die nicht der Richtlinie 2006/42/EG entsprechen
- Einsatz, Steuerung, Schaltung und Datenübertragung in Maschinen oder Anlagen, die in explosionsfähigen Atmosphären betrieben werden
- Steuerung, Schaltung und Datenübertragung von Maschinen, deren Funktionen oder deren Funktionsausfall eine Gefahr für Leib und Leben darstellen können

2.2 Technische Grenzwerte

Das Produkt ist ausschließlich für die Verwendung innerhalb der in den Datenblättern angegebenen technischen Grenzwerte bestimmt.

Folgende Grenzwerte sind einzuhalten:

- Die Umgebungstemperaturgrenzen dürfen nicht unter- bzw. überschritten werden.
- Der Versorgungsspannungsbereich darf nicht unter- bzw. überschritten werden.
- Die maximale Luftfeuchtigkeit darf nicht überschritten werden und Kondensatbildung muss vermieden werden.
- Die maximale Schaltspannung und die maximale Schaltstrombelastung dürfen nicht überschritten werden.
- Die maximale Eingangsspannung und der maximale Eingangsstrom dürfen nicht überschritten werden.

2.3 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Betrieb, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektronischen Geräten beachten.

2.4 Qualifikation des Personals

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Produkts darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Dokumentation gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.

Der elektrische Anschluss und die Inbetriebnahme des Produkts darf nur durch eine Person erfolgen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage ist, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

2.5 Hinweise zu Transport und Lagerung

Die folgenden Hinweise sind zu beachten:

- Das Produkt während des Transports und der Lagerung keiner Feuchtigkeit und keinen anderen möglicherweise schädlichen Umweltbedingungen (Einstrahlung, Gase, usw.) aussetzen. Produkt entsprechend verpacken.
- Das Produkt so verpacken, dass es vor Erschütterungen beim Transport und bei der Lagerung geschützt ist, z.B. durch luftgepolsterte Verpackung.

Produkt vor Installation auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport oder unsachgemäße Lagerung entstanden sein könnten. Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden. Alle Schadensersatzansprüche unverzüglich und vor der Installation gegenüber dem Spediteur / dem für die Lagerung verantwortlichen Unternehmen geltend machen.

2.6 Kennzeichnungen auf dem Produkt

Das Typenschild des Produkts befindet sich entweder als Aufdruck oder Aufkleber auf einer Fläche des Produkts. Es kann unter anderem folgende Kennzeichnungen enthalten, die hier näher erläutert sind.



Handbuch beachten

Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Handbuch des Produkts essentielle Sicherheitshinweise enthält, die unbedingt zu beachten sind.



Altgeräte umweltgerecht entsorgen

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Altgeräte getrennt vom Restmüll über geeignete Sammelstellen zu entsorgen sind. Siehe auch Abschnitt Entsorgung in diesem Handbuch.



CE-Kennzeichnung

Durch die Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien entspricht.



UKCA-Kennzeichnung

Durch die Anbringung der UKCA-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden britischen Richtlinien entspricht.



UL-Kennzeichnung

Durch die Anbringung der UL-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass das Produkt die vorgegebenen Sicherheitsanforderungen einhält.



Schutzklasse II - Schutzisolierung

Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Produkt der Schutzklasse II entspricht.



Schutzklasse III - Schutz durch Kleinspannung

Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Produkt der Schutzklasse III entspricht.

2.7 Umweltschutz

Entsorgen Sie das Produkt sowie die Verpackung gemäß den entsprechenden Umweltschutzvorschriften. Im Abschnitt Entsorgung dieses Handbuchs finden Sie Hinweise zur Entsorgung des Produkts. Trennen Sie die Verpackungsbestandteile aus Karton und Papier sowie Kunststoff und führen Sie sie über die entsprechenden Sammelsysteme dem Recycling zu.

2.8 Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation

Der elektrische Anschluss darf nur von autorisiertem Fachpersonal gemäß den Elektroplänen vorgenommen werden.

Die Hinweise zum elektrischen Anschluss in der Anleitung beachten, ansonsten kann die elektrische Schutzart beeinträchtigt werden.

Die sichere Trennung von berührungsgefährlichen Stromkreisen ist nur gewährleistet, wenn die angeschlossenen Geräte die Anforderungen der VDE 0106 T.101 (Grundanforderungen für sichere Trennung) erfüllen.

Für die sichere Trennung die Zuleitungen getrennt von berührungsgefährlichen Stromkreisen führen oder zusätzlich isolieren.

Vor Inbetriebnahme des Geräts ist eine leicht zugängliche, allpolige Trennvorrichtung zu installieren, um das Gerät allpolig von der Stromversorgung trennen zu können.

2.9 Grundlegende Sicherheitshinweise

Vorsicht!



Elektrostatische Entladungen können das Produkt beschädigen!

Beschädigung des Produkts.

Beachten Sie die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit elektrostatisch empfindlichen Bauteilen.

Vorsicht!



Unvollständige Spannungsfreischaltung!

Beschädigung des Produkts.

Trennen Sie zur Spannungsfreischaltung des Geräts **jeden** Versorgungskreis mit dessen jeweiliger Trennvorrichtung falls eine redundante Spannungsversorgung realisiert ist.

Vorsicht!



Überstrom in der Geräteversorgung!

Brandgefahr und Beschädigung des Produkts durch Überstrom.

Sichern Sie das Produkt mit einer geeigneten Sicherung gegen Ströme höher als 6,3 A ab und stellen Sie sicher, dass diese Sicherung nur gegen eine Sicherung mit dem gleichen Nennwert ersetzt wird, falls ein Austausch erforderlich ist.

Vorsicht!



Nässe und Flüssigkeiten aus der Umgebung können ins Innere des Produkts gelangen!

Brandgefahr und Beschädigung des Produkts.

Das Produkt darf nicht in nassen oder feuchten Umgebungen oder direkt in der Nähe von Gewässern eingesetzt werden. Installieren Sie das Produkt an einem trockenen, vor Spritzwasser geschützten Ort. Schalten Sie die Spannung ab, bevor Sie Arbeiten an einem Gerät durchführen, das mit Feuchtigkeit in Berührung kam.

Vorsicht!

Kurzschlüsse und Beschädigung durch unsachgemäße Reparaturen und Modifikationen sowie Öffnen von Wartungsbereichen!

Brandgefahr und Beschädigung des Produkts.

Das Öffnen des Produkts für Reparaturarbeiten oder Modifikationen über das Entnehmen und Einsetzen dafür vorgesehener Einsteckkarten hinaus ist nicht erlaubt.

Vorsicht!

Überspannung und Spannungsspitzen aus dem Stromnetz!

Brandgefahr und Beschädigung des Gerätes durch Überspannung.

Installieren Sie einen geeigneten Überspannungsschutz.

Vorsicht!

Beschädigung durch Chemikalien!

Ketone und chlorierte Kohlenwasserstoffe lösen den Kunststoff des Gehäuses und beschädigen die Oberfläche des Geräts.

Bringen Sie das Gerät auf keinen Fall mit Ketonen (z.B. Aceton) und chlorierten Kohlenwasserstoffen (z.B. Dichlormethan) in Berührung.

Vorsicht!

Abstand von Antennen zu Personen!

Ein zu geringer Abstand von Mobilfunkantennen zu Personen kann die Gesundheit beeinträchtigen.

Bitte beachten Sie, dass die Mobilfunkantenne während des Betriebs mindestens 20 cm von Personen entfernt sein muss.

3 IT-Sicherheit

Hinweis



Unsicher konfigurierte Router können sicherheitsrelevante Applikationen gefährden!

Befolgen sie die Hinweise unter IT-Sicherheit - Übersicht zur Absicherung Ihres Routers:

https://docs.insys-icom.de/itsec/de_itsec_guide.html

Für eine Konfiguration, die konform der Beschleunigten Sicherheitszertifizierung des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik ist, findet sich dort auch ein Secure Configuration Guide (https://docs.insys-icom.de/itsec/de_itsec_secure_config_guide.html).

4 Verwendung von Open-Source-Software

4.1 Allgemeines

Unser Produkt MRX beinhaltet unter anderem auch sogenannte Open-Source-Software, die von Dritten hergestellt und für die freie Verwendung durch jedermann veröffentlicht wurde. Die Open-Source-Software steht unter besonderen Open-Source-Software-Lizenzen und dem Urheberrecht Dritter. Jeder Kunde kann die Open-Source-Software nach den Lizenzbestimmungen der jeweiligen Hersteller grundsätzlich frei verwenden. Die Rechte des Kunden, die Open-Source-Software über den Zweck unseres Produktes hinaus zu verwenden, werden im Detail von dem jeweils betroffenen Open-Source-Software-Lizenzen geregelt. Der Kunde kann die Open-Source-Software, so wie in der jeweiligen gültigen Lizenz vorgesehen, über die Zweckbestimmung, die die Open-Source-Software in unserem Produkt erfährt, hinaus frei verwenden. Für den Fall, dass zwischen unseren Lizenzbestimmungen für unser Produkt und der jeweiligen Open-Source-Software-Lizenz ein Widerspruch besteht, geht die jeweils einschlägige Open-Source-Software-Lizenz unseren Lizenzbedingungen vor, soweit die jeweilige Open-Source-Software hiervon betroffen ist.

Die Nutzung der verwendeten Open-Source-Software ist unentgeltlich möglich. Wir erheben für die Benutzung der Open-Source-Software, die in unserem Produkt enthalten ist, keine Nutzungsgebühren oder vergleichbare Gebühren. Die Benutzung der Open-Source-Software durch den Kunden in unserem Produkt ist nicht Bestandteil des Gewinns, den wir mit der vertraglichen Vergütung erzielen.

Aus der erhältlichen Liste ergeben sich alle Open-Source-Softwareprogramme, die in unserem Produkt enthalten sind. Die wichtigsten Open-Source-Software-Lizenzen sind im Abschnitt Lizenzen am Ende dieser Publikation aufgeführt.

Soweit Programme, die in unserem Produkt enthalten sind, unter der GNU General Public License (GPL), GNU Lesser General Public License (LGPL), der Clarified Artistic License oder einer anderen Open-Source-Software-Lizenz stehen, die vorschreibt, dass der Quellcode zur Verfügung zu stellen ist, und sollte diese Software nicht bereits mit unserem Produkt auf einem Datenträger im Quellcode mitgeliefert worden sein, so übersenden wir diesen jederzeit auf Nachfrage. Sollte hierbei die Zusendung auf einem Datenträger verlangt werden, so erfolgt die Übersendung gegen Zahlung einer Unkostenpauschale in Höhe von € 10,00. Unser Angebot, den Quellcode auf Nachfrage zu versenden, endet automatisch mit Ablauf von 3 Jahren nach Lieferung unseres Produktes an den Kunden. Anfragen sind insoweit möglichst unter Angabe der Seriennummer unseres Produktes an folgende Adresse zu senden:

INSYS MICROELECTRONICS GmbH

Hermann-Köhl-Str. 22

93049 Regensburg

Telefon +49 941 58692 0

Telefax +49 941 58692 45

E-Mail: support@insys-icom.de

4.2 Besondere Haftungsbestimmungen

Wir übernehmen keine Gewährleistung und Haftung, wenn die Open-Source-Softwareprogramme, die in unserem Produkt enthalten sind, vom Kunden in einer Art und Weise verwendet werden, die nicht mehr dem Zweck des Vertrages, der dem Erwerb unseres Produktes zu Grunde liegt, entspricht. Dies betrifft insbesondere jede Verwendung der Open-Source-Softwareprogramme außerhalb unseres Produktes. Für die Verwendung der Open-Source-Software jenseits des Vertragszwecks gelten die Gewährleistungs- und Haftungsbestimmungen, die die jeweils gültige Open-Source-Softwarelizenz für die entsprechende Open-Source-Software, wie nachstehend aufgeführt, vorsieht. Wir haften insbesondere auch nicht, wenn die Open-Source-Software in unserem Produkt oder die gesamte Softwarekonfiguration in unserem Produkt geändert wird. Die mit dem Vertrag, der dem Erwerb unseres Produktes zugrunde liegt, gegebene Gewährleistung gilt nur für die unveränderte Open-Source-Software und die unveränderte Softwarekonfiguration in unserem Produkt.

4.3 Verwendete Open-Source-Software

Wenden Sie sich bitte an unsere Support-Abteilung (support@insys-icom.de) für eine Liste der in diesem Produkt verwendeten Open-Source-Software. Alternativ finden Sie eine Liste der verwendeten Open-Source-Software im Web-Interface des Routers unter Hilfe -> Lizenzen.

5 Versionshistorie

Version	Änderung
1.0	Veröffentlichung
1.1	Aktualisierung für Firmware 1.1; Änderung beim Profil-Handling
1.2	Aktualisierung für Firmware 1.2; Änderung beim Profil-Handling
1.3	Anpassung der Produktnamen
1.4	Erweiterung um die DSL-Varianten
1.5	Neues Verhalten der Power-LED mit icom OS 3.2
1.6	Erweiterung um MRcard PLS und MRcard IO
1.7	Erweiterung um MRcard Fiber und Hinweise zu Mobilfunk-Varianten Aktualisierung für Firmware 4.4
1.8	Erweiterung um IT-Sicherheits-Hinweis mit Link zum Leitfaden
1.9	Erweiterung um detaillierten Temperaturbereich
1.10	Aktualisierung der Sicherheitshinweise
1.11	Erweiterung um MRcard PL 1.1 Aktualisierung des Abschnitts Bedienprinzip
1.12	Erweiterung um MRcard PL450 / PLS 1.1 Profil-Beschreibung ergänzt

6 Gerätevarianten

Dieses Handbuch beschreibt verschiedene Varianten der Industrierouter-Serie MRX von INSYS icom. Die flexiblen Industrierouter der Serie MRX sind in zwei Gehäusebreiten mit drei oder fünf Steckplätzen und jeweils drei Basisvarianten erhältlich. Dazu sind verschiedenen Einsteckkarten (MRcards) erhältlich, um den Funktionsumfang des Routers flexibel zu erweitern. Je nach Gehäusebreite, Basisvariante und eingesetzten Einsteckkarten Ihres Routers sind nur bestimmte Abschnitte dieses Handbuchs anwendbar.

6.1 Gehäusebreiten

Die Industrierouter sind in zwei Gehäusebreiten erhältlich, als MRX3 mit drei Steckplätzen für Einsteckkarten und als MRX5 mit fünf Steckplätzen. In beiden Varianten sind die beiden linken Steckplätze durch die Grundkarte mit integriertem Switch und die Stromversorgungs- bzw. Kommunikationskarte vorgelegt.

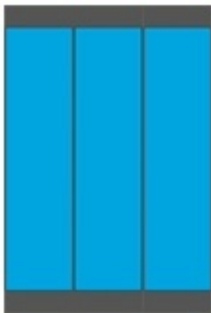


Abbildung 1: MRX3

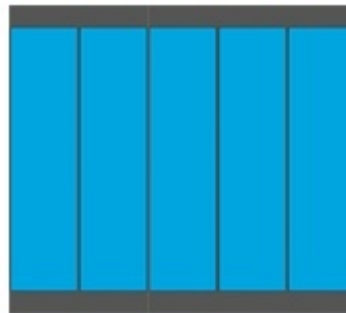


Abbildung 2: MRX5

6.2 Basisvarianten

Die Basisvarianten der Industrierouter-Serie MRX sind dadurch gekennzeichnet, dass die beiden linken Steckplätze durch eine Grundkarte mit integriertem Switch sowie eine Stromversorgungskarte oder eine Kommunikationskarte mit integrierter Stromversorgung vorgelegt sind. Derzeit sind folgende Basisvarianten in beiden Gehäusebreiten verfügbar:

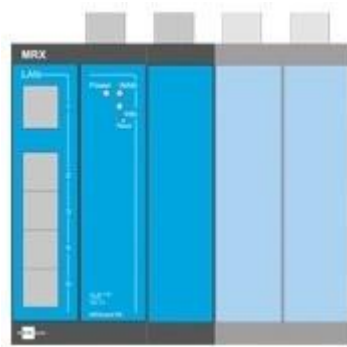


Abbildung 3: MRX LAN

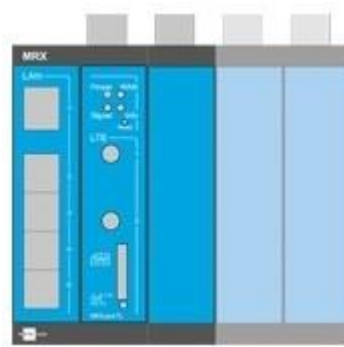


Abbildung 4: MRX LTE

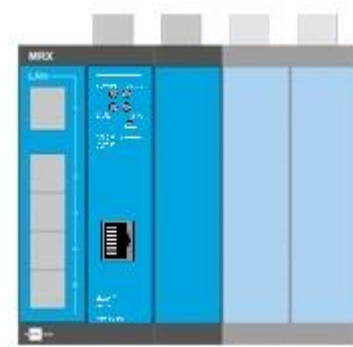


Abbildung 5: MRX DSL

6.3 Einsteckkarten (MRcards)

Die MRcards ermöglichen die flexible Erweiterung Ihres Routers zum maßgeschneiderten Gerät für Ihre Anwendung. Der linke Steckplatz des Routers ist immer für die Grundkarte mit integriertem 4+1-Port-Switch reserviert, der in sämtlichen Basisvarianten bereits vorhanden ist. Je nach Basisvariante ist der zweite Steckplatz von links mit einer Stromversorgungskarte oder einer Kommunikationskarte mit integrierter Stromversorgung belegt. Der dritte Steckplatz (MRX3) bzw. die Steckplätze drei bis fünf (MRX5) stehen für eine flexible Erweiterung der Basisvariante zur Verfügung. Die Kombination der Karten ist lediglich durch die maximale Leistungsaufnahme begrenzt, siehe Seite 27. Derzeit sind folgende MRcards verfügbar:



Abbildung 6: MRcard SI

- RS232 / RS485
- 2 digitale Eingänge
- 2 digitale Ausgänge



Abbildung 7: MRcard PL

- LTE
- 2 digitale Eingänge



Abbildung 8: MRcard ES

- 4-Port-Switch (10/100 MBit)



Abbildung 9: MRcard PD

- VDSL
- ADSL/2/2+
- 2 digitale Eingänge



Abbildung 10: MRcard PLS

- LTE
- RS232
- 2 digitale Eingänge
- 1 digitaler Ausgang



Abbildung 11: MRcard IO

- 3 analoge Eingänge
- 1 analoger Ausgang
- 4 digitale Eingänge
- 4 digitale Ausgänge



Abbildung 12: MRcard Fiber

- 2 SFP-Ports
- 2 digitale Eingänge



Abbildung 13: MRcard PL450

- LTE inkl. LTE450
- Dual SIM
- 2 digitale Eingänge

7 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst die im Folgenden aufgeführten Zubehörteile. Bitte kontrollieren Sie, ob alle angegebenen Zubehörteile in Ihrem Karton enthalten sind. Sollte ein Teil fehlen oder beschädigt sein, so wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor.

- Industrierouter
- Quick Installation Guide
- Sicherheitshinweise

Optionales Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten. Unter anderem sind Folgende Teile bei Ihrem Distributor oder INSYS icom erhältlich:

- Mobilfunkantennen
- Antennenverlängerungen
- Hutschienennetzteile
- Device App icom Data Suite
- VPN-Dienst
icom Connectivity Suite - VPN
- M2M SIM-Karten und Management-Portal
icom Connectivity Suite - M2M SIM
- Zentrale Geräte-Verwaltung für Zertifikate, Updates und Konfigurationen
icom Router Management

8 Technische Angaben

8.1 Basisvarianten

Die folgenden Angaben gelten für die Basisvarianten MRX3/5 LAN, DSL und LTE. Wenn sich diese Varianten voneinander unterscheiden, werden die unterschiedlichen Werte gesondert angegeben. Die Angaben für die MRcards finden sich im Anschluss.

8.1.1 Technische Daten

8.1.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Volllast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Betriebsspannung	12 V ... 24 V DC ($\pm 20\%$), verpolungssicher
Max. Leistung der Spannungsvers.	< 4 kW
Leistungsaufnahme	Max. 3,5 ... 13 W (MRX3) Max. 3,5 ... 18 W (MRX5) Siehe Abschätzung der Leistungsaufnahme
Pegel Eingang IN1	HIGH-Pegel = 2 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 1 V Zustand Kontakt offen: HIGH
Stromaufnahme Eingang IN1 bei LOW-Potential	Typ. 0,1 mA bei Verbinden mit GND
Pegel Eingang IN2	HIGH-Pegel = 10 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 5 V Zustand Kontakt offen: LOW
Stromaufnahme Eingang IN2 bei HIGH-Potential	Max. 3 mA bei 24 V DC
Pufferdauer Echtzeituhr (RTC)	Typ. 2 Tage
Gewicht	285 g (MRX3 LAN) 300 g (MRX3 LTE/LTE450/DSL) 355 g (MRX5 LAN) 370 g (MRX5 LTE/LTE450//DSL)
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	82 x 117 x 88 mm (MRX3) 136 x 117 x 88 mm (MRX5)
Temperaturbereich	Siehe Tabelle 2 unten

Physikalische Eigenschaft	Wert
Maximale zulässige Luftfeuchtigkeit	95 % nicht kondensierend
Schutzart	Gehäuse IP40, Steckverbinder IP30
Umweltbedingungen	Vibration/Schock nach SPS-Norm EN 61131-2 und EN 60068-2-6, EN 60068-2-27 Temperaturtests nach EN 60068-2-1, EN 60068-2-2, EN 60068-2-14, EN 60068-2-30
MTBF	> 880.000 h (25 °C), nach Norm SN 29500 (gemäß IEC 61709)

Tabelle 1: MRX3/5 – Physikalische Eigenschaften

- ❶ Die Angaben für den Mobilfunk- bzw. Modemteil finden Sie bei der MRcard PL, PLS, PD bzw. PL450.
- ❷ Bei Geräten, die Funkverbindungen (Mobil, WLAN) unterstützen, gelten folgende Anforderungen an das externe Netzteil:
- PS2-klassifiziert nach IEC62368-1
 - Kurzschlussstrom < 8 A

Gerätevariante	Standard	Erweitert
MRX LAN/LTE450/LTE	-30 ... 70 °C	-30 ... 75 °C
MRX DSL	0 ... 60 °C	-25 ... 60 °C
MRX DSL + MRcard PD/PL/PLS/Fiber/PL450	0 ... 55 °C	-25 ... 60 °C

Tabelle 2: MRX3/5 – Physikalische Eigenschaften – Temperaturbereich

- ❶ Der erweiterte Temperaturbereich ermöglicht modellabhängig einen zeitweisen Betrieb unter erhöhten oder sehr tiefen Temperaturen. Bitte beachten Sie, dass hierbei temporäre Funktionseinschränkungen auftreten können.
- Beispielweise kann bei erhöhten Temperaturen eine zeitweise Trennung der Mobilfunk-Verbindung auftreten. Dies schützt das Gerät vor zu starker Erwärmung und erfolgt bei zeitweise erhöhtem Leistungsbedarf wie hoher Mobilfunk-Datenrate oder sehr ungünstiger Mobilfunkabdeckung.
- Für Anwendungen mit generell erhöhtem Leistungsbedarf wie beispielsweise kontinuierlicher Datenübertragung oder gleichzeitiger Nutzung von mehr als 2 LAN-Ports ist der nach oben erweiterte Temperaturbereich nicht geeignet, es gilt die obere Temperaturgrenze des Standardbereichs.

8.1.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
4+1-Port Ethernet-Switch	10/100 Mbit/s Voll-/Halbduplex Autosense; Automatische Erkennung der Verdrahtung „Crossover“ oder „Patch“.
Isolationsspannung	1,5 kV

Tabelle 3: MRX3/5 – Technologische Merkmale

- i** Die Angaben für den Mobilfunkteil finden Sie bei den MRcards PL und PLS.

8.1.2 Anschlüsse und Anzeigeelemente

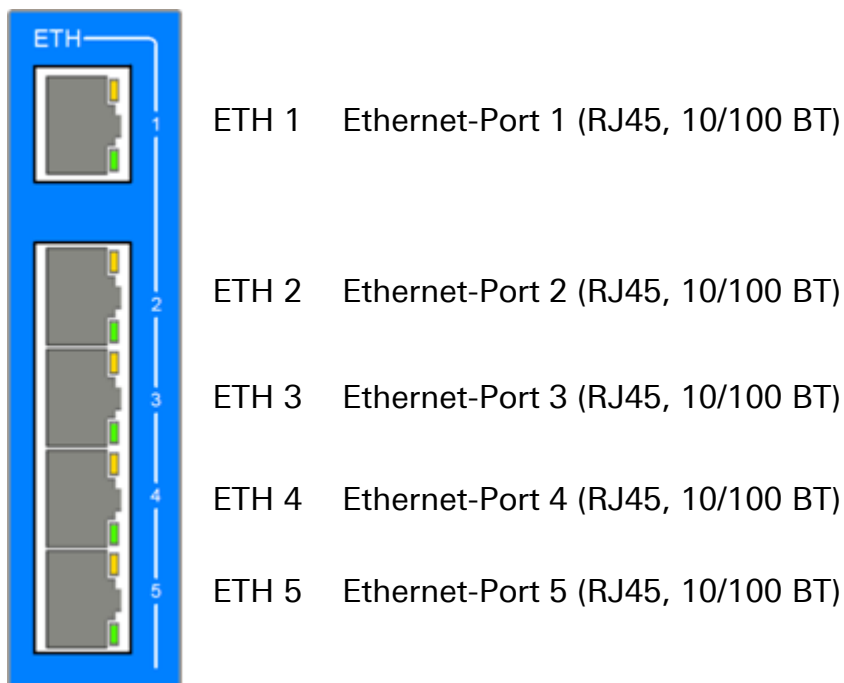


Abbildung 14: Basisvarianten – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front

Jeder Switch-Port verfügt über eine grüne und eine gelbe LED.

LED	Farbe	Funktion	aus	blitzt	blinkt	an
Switch ETH 1-5	grün	Link / Activity	nicht verbunden		Datenverkehr	verbunden
	gelb	Datenrate	10 Mbit/s			100 Mbit/s

Tabelle 4: Basisvarianten – Bedeutung der Anzeigeelemente

8.1.3 Abschätzung der Leistungsaufnahme

Die Leistungsaufnahme des Industrierouters MRX ist abhängig von den eingesteckten MRcards und Ihrer speziellen Anwendung. Folgende Ausführungen dienen der Abschätzung der zu erwartenden Leistungsaufnahme Ihrer Lösung. Alle Angaben basieren auf gemittelten Werten und berücksichtigen keine Einschaltströme oder kurzzeitigen Lastspitzen. Verwenden Sie die maximalen Werte zur Auslegung Ihrer Spannungsversorgung.

MRcard	Typ.	Max.	Bemerkung
Grundkarte	1,5 W	3 W	Abhängig von der Anzahl der verwendeten Ports, dem Datendurchsatz und der Prozessorlast
PM	0,5 W	0,5 W	
PL/PL450	1 W	5 W	Abhängig von Einbuchungszustand, Empfang und Datendurchsatz
PD	5 W	5 W	
SI	1 W	2,5 W	Abhängig von den verwendeten Schnittstellen, der Stromaufnahme möglicher angeschlossener USB-Geräte und dem Zustand der Ausgänge
ES	1 W	1,5 W	Abhängig von der Anzahl der verwendeten Ports und dem Datendurchsatz
PLS	1 W	5 W	Abhängig von Einbuchungszustand, Empfang und Datendurchsatz
IO	-	1,5 W	Abhängig von Anschlüssen und Einstellungen
Fiber	4 W	4 W	3 W plus 0,5 W pro eingestecktem SFP-Modul

Tabelle 5: Abschätzung der Leistungsaufnahme

Addieren Sie die Werte aus obiger Tabelle der in Ihrem MRX eingesteckten MRcards zum Wert der Grundkarte (inkl. 4+1-Port-Switch). Achten Sie darauf, auch die in den Basisvarianten bereits enthaltene MRcard (PM, PL, PL450 oder PD) zu berücksichtigen. Wenn Ihre Anwendung nur geringe Anforderungen hat, können Sie auch die Angaben für die typische Leistungsaufnahme oder Werte zwischen der typischen und der maximalen Leistungsaufnahme verwenden. Es dürfen nicht mehr als zwei MRcard PL, PL450, PD, Fiber und/oder PLS gleichzeitig installiert sein.

8.1.4 Redundante Spannungsversorgung

Der redundante Versorgungseingang ermöglicht den Anschluss zweier voneinander unabhängiger externer Versorgungen (z.B. Netzteil und Batterie) zur Erhöhung der Ausfallsicherheit. Wenn der MRX mit mehreren MRcards mit Spannungsversorgung (MRcard PM, PL, PL450, PD, Fiber oder PLS) ausgestattet ist, können entsprechend mehrere unabhängige externe Versorgungen angeschlossen werden. Der MRX versorgt sich dabei immer aus der höchsten zur Verfügung stehenden Spannung. Dazu muss an mindestens einer Versorgung die minimale Spannung erreicht sein; die maximale Spannung darf an keiner Versorgung überschritten werden. Die Masseleitungen mehrerer Versorgungen sind außerhalb der Klemme zusammenzuführen.

8.1.5 Anschluss der Steckverbinder

8.1.5.1 Steckverbinder an der Oberseite

Die Steckverbinder werden codiert mitgeliefert und können nicht zwischen verschiedenen MRcards vertauscht werden. Die Kontaktierung der Leitungen im Steckverbinder erfolgt wartungsfrei durch eine Federklemme. Zum Klemmen von starren Leitern (abisoliert) oder flexiblen Leitern mit Aderendhülsen werden diese lediglich in die Steckverbinder eingeführt. Zum Klemmen von flexiblen Leitern (Litze) ohne Aderendhülse muss der orange Öffner hineingedrückt werden (z.B. mit einem Schlitzschraubendreher mit max. 3,5 mm Breite). Das Abklemmen eines Leiters erfolgt ebenso durch Hineindrücken des Öffners.

Die zulässigen Leitungsquerschnitte können folgenden Tabellen entnommen werden.

Leitung	Querschnitt
Nennquerschnitt	2,5 mm ²
Starr	0,2 ... 2,5 mm ²
Flexibel	0,2 ... 2,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülse	0,25 ... 2,5 mm ²

Tabelle 6: Zulässige Leitungsquerschnitte für Steckverbinder an der Oberseite

8.1.5.2 Steckverbinder an der Front

Die Kontaktierung der Leitungen im Steckverbinder erfolgt durch eine Federklemme. Zum Klemmen von starren Leitern (abisoliert) oder flexiblen Leitern mit Aderendhülsen werden diese lediglich in die Steckverbinder eingeführt. Zum Klemmen von flexiblen Leitern (Litze) ohne Aderendhülse muss der orange Öffner hineingedrückt werden (z.B. mit einem Schlitzschraubendreher mit max. 3,5 mm Breite). Das Abklemmen eines Leiters erfolgt ebenso durch Hineindrücken des Öffners.

Die zulässigen Leitungsquerschnitte können folgenden Tabellen entnommen werden.

Leitung	Querschnitt
Nennquerschnitt	1,5 mm ²
Starr	0,2 ... 1,5 mm ²
Flexibel	0,2 ... 1,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülse	0,25 ... 1,5 mm ²

Tabelle 7: Zulässige Leitungsquerschnitte für Steckverbinder an der Front

8.1.6 Zulassungen

Der Router verfügt über folgende Zulassungen:

- EMV, Störaussendung: EN 61000-6-3, EN 55032 Class B
- EMV, Störfestigkeit: EN 61000-6-2, EN 55024
- Produktsicherheit: IEC/EN 62368-1

Die Konformität des Gesamtgeräts ist abhängig von den verwendeten Einsteckkarten und entspricht dem „kleinsten gemeinsamen Nenner“ der Zulassungen. Die einzelnen MRcards verfügen über folgende Zulassungen.

MRcard	Zulassungen
PM	CE, UKCA, FCC Part 15 Class B, IC
PL	CE, UKCA
PD	CE, UKCA
SI	CE, UKCA, FCC Part 15 Class B, IC
ES	CE, UKCA, FCC Part 15 Class B, IC
PLS	CE, UKCA, FCC Part 15 Class B, IC (MRcard PLS 1.1) CE, UKCA (MRcard PLS 1.0) FCC Part 15 Class B, IC (MRcard PLS-US 1.0)
IO	CE, UKCA, FCC Part 15 Class B, IC
Fiber	CE, UKCA, FCC Part 15 Class B, IC
PL450	CE, UKCA

Tabelle 8: Zulassungen

8.2 MRcard PM

8.2.1 Technische Daten

Die MRcard PM ist fester Bestandteil der Basisvarianten MRX3/5 LAN und beinhaltet die Spannungsversorgung des MRX.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Gewicht	65 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	27 x 117 x 81 mm

Tabelle 9: MRcard PM – Physikalische Eigenschaften



Die Angaben für die Spannungsversorgung und die Eingänge finden Sie bei den Basisvarianten.

8.2.2 Anschlüsse und Anzeigeelemente



Abbildung 15: MRcard PM – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front

LED	Farbe	Funktion	aus	blinkt	an
Power	grün	Versorgung		1x bei Soft-Reset	über V ₊₁
	orange			3x bei Rücksetzen auf Werkseinst.	über V ₊₂
WAN	grün	WAN-Kette	nicht aktiv	im Aufbau	aufgebaut
Info	orange	Profil		aktiv ≠ gespeichert	
	rot	Störung		Reset	Boot-Vorgang nicht abgeschlossen

Tabelle 10: MRcard PM – Bedeutung der Anzeigeelemente

- ❗ Die LEDs WAN und Info sind nur bei Karten in Steckplatz #2 aktiv und zeigen dort den Zustand für das gesamte Gerät an.
- ❗ Die hier beschriebene Funktion der Info LED entspricht der Werkseinstellung, kann aber anders konfiguriert werden.

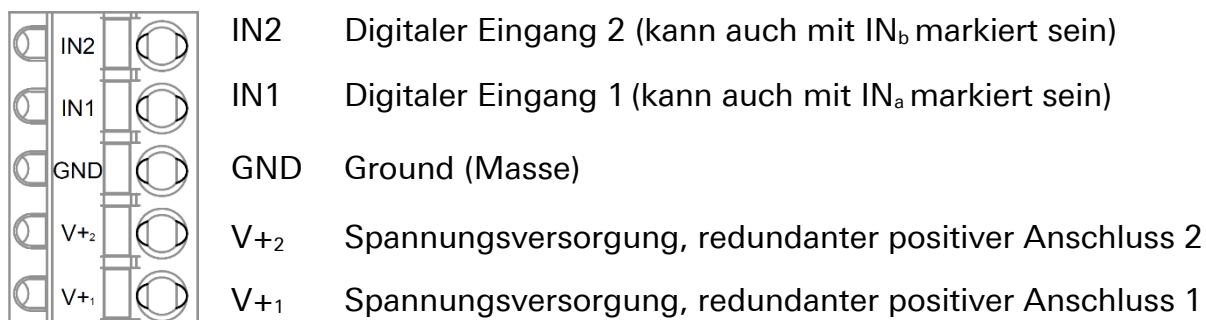


Abbildung 16: MRcard PM – Anschlüsse Steckverbinder

8.2.2.1 Redundante Versorgungsanschlüsse

Die Beschreibung der Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.

8.2.2.2 Digitale Eingänge

Die Karte verfügt über zwei unterschiedliche digitale Eingänge. Dabei ist der Eingang IN1 low-aktiv, d.h. aktiv, wenn er mit GND verbunden ist. Der Eingang IN2 ist high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. Einzelheiten dazu finden Sie in den Technischen Daten in Tabelle 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung der unterschiedlichen Eingänge.

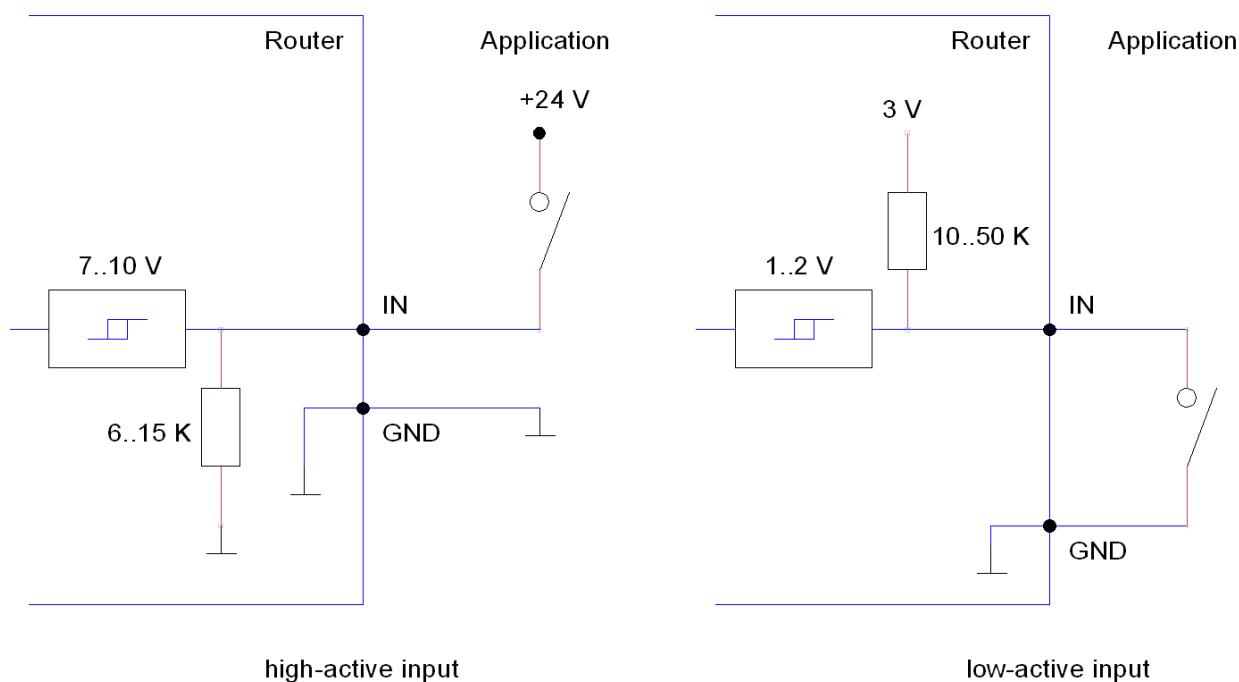


Abbildung 17: MRcard PM – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele

8.3 MRcard PL

Die MRcard PL ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten um ein LTE Mobilfunk-Modem mit zwei digitalen Eingängen und integrierter Spannungsversorgung. Die MRcard PL ist in der Basisvariante MRX LTE bereits enthalten. Bei zusätzlich eingesteckter MRcard PL werden die technischen Daten der Basisvariante MRX LAN um folgende Daten erweitert.

8.3.1 Technische Daten

8.3.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Vollast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Max. Sendeleistung Mobilfunkteil EGSM 900 GSM 1800 UMTS 900/1800/2100 LTE 800/900/1800/2100/2600	+33 dBm +30 dBm +23 dBm +23 dBm
Gewicht	80 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe (ohne überstehende Anschlüsse))	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-30 ... 75 °C Erweitert -30 ... 70 °C Standard

Tabelle 11: MRcard PL – Physikalische Eigenschaften



Die Angaben für die Spannungsversorgung und die Eingänge finden Sie bei den Basisvarianten.

8.3.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
LTE-Frequenzbänder (4G) Band (MHz) MRcard PL 1.1	1 (2100), 2 (1900), 3 (1800), 4 (2100/1700 AWS), 5 (850), 7 (2600), 8 (900), 12 (700), 13 (700), 18 (850), 19 (850), 20 (800), 26 (850), 28 (700), 38 (2600), 40 (2300), 41 (2500), 66 (2100) LTE Cat. 4 (DL: 150 Mbps, UL: 50 Mbps)
UMTS/HSPA-Frequenzbänder (3G) Band (MHz) MRcard PL 1.1	1 (2100), 2 (1900), 3 (1800), 4 (2100/1700 AWS), 5 (850), 6 (800), 8 (900), 19 (850) HSDPA, HSUPA (DL Cat. 10, UL Cat. 6)
GPRS/EDGE-Frequenzen (2G) MRcard PL 1.1	850, 900, 1800, 1900 MHz GPRS/EDGE Class 12
LTE-Frequenzbänder (4G) Band (MHz) MRcard PL 1.0	1 (2100), 3 (1800), 7 (2600), 8 (900), 20 (800) LTE Cat. 3 (DL: 100 Mbps, UL: 50 Mbps)
UMTS/HSPA-Frequenzbänder (3G) Band (MHz) MRcard PL 1.0	1 (2100), 3 (1800), 8 (900) UMTS, HSPA+ (DL Cat. 24, UL Cat. 6)
GPRS/EDGE-Frequenzen (2G) MRcard PL 1.0	900, 1800 MHz GPRS/EDGE Class 12
SIM-Kartenleser	Unterstützung für 1,8 V- und 3,0 V-SIM-Karten Format: Mini-SIM (2FF), arretiert
SMS	Versand / Empfang
Antenne	LTE: MIMO in downlink direction 3G: Rx Diversity 2G: Main

Tabelle 12: MRcard PL – Technologische Merkmale

- ❗ Bitte prüfen Sie, welche LTE-Frequenzen im geplanten Einsatzgebiet verfügbar sind. Die oben genannten Frequenzen werden aktuell in Europa, dem Mittleren Osten, Afrika sowie teilweise im Asien-Pazifik-Raum und Südamerika genutzt.
- ❗ Aktuell sind zwei unterschiedliche Versionen der MRcard PL verfügbar. Sie unterscheiden sich in den unterstützten Frequenzbändern. Wenn die im Menü Status auf der Seite Geräteinfo angezeigte Hardware-Version ≤ 5 ist, ist die Version der Karte 1.0.
- ❗ Die verfügbaren Datenraten sind abhängig von den Empfangsbedingungen, der Verwendung von MIMO/Rx Diversity (siehe Seite 36) und der Unterstützung durch den jeweiligen Provider (Vertragsumfang und Netzauslastung).

- ❗ Zur Sicherstellung einer langfristigen Funktion ist die Nutzung sogenannter M2M-SIM-Karten notwendig. Im Vergleich zu Standard-SIM-Karten bieten M2M-SIM-Karten deutlich erhöhte Schreibzyklen und unterstützen somit häufige Umschaltvorgänge, die in M2M- oder IoT-Anwendungen auftreten können.
- ❗ Die SIM-Karte darf nur entfernt, gewechselt oder eingesetzt werden, wenn das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist.

8.3.2 Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente

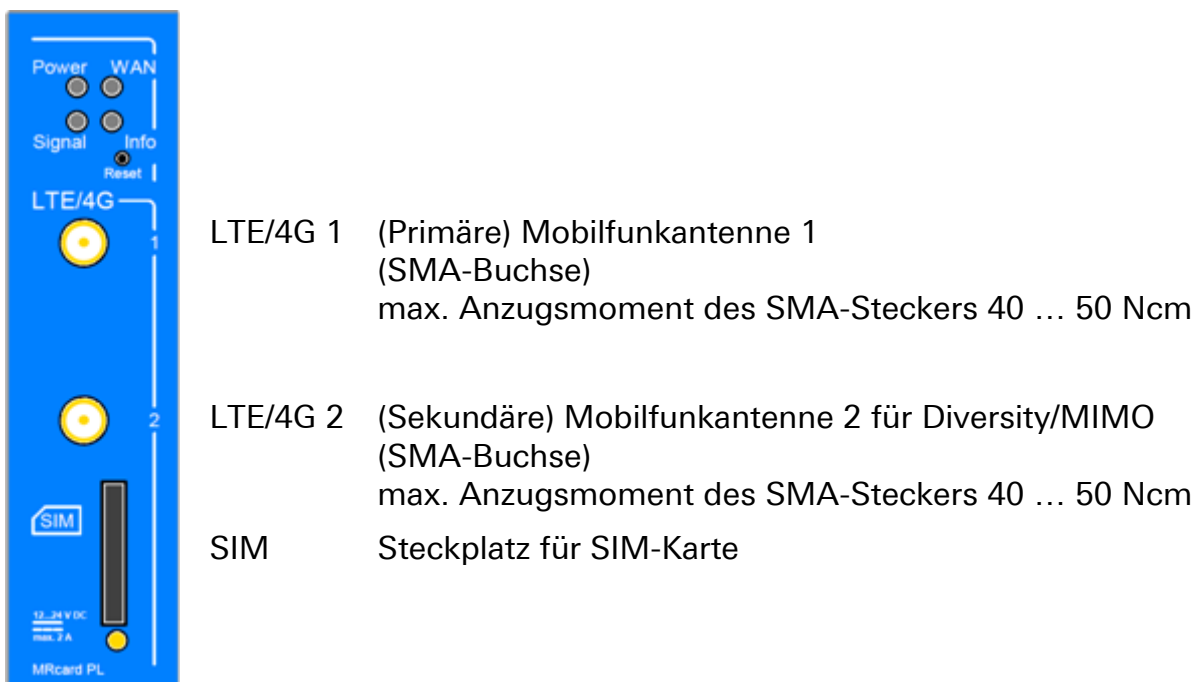


Abbildung 18: MRcard PL – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front

- ❗ Der primäre Antennenanschluss 1 ist der Haupt-Antennenanschluss und muss bei Verwendung von nur einer Mobilfunkantenne verwendet werden (siehe Seite 36). Bei Verwendung einer Außenantenne muss die Abschirmung des Antennensystems mit dem Schutzleiter verbunden werden.

LED	Farbe	Funktion	aus	blinkt	an
Power	grün	Versorgung		1x bei Soft-Reset	über V ₊₁
	orange			3x bei Rücksetzen auf Werkseinst.	über V ₊₂
WAN	grün	WAN-Kette	nicht aktiv	im Aufbau	aufgebaut
Signal	grün	Signal	kein Signal o. ausgebucht	eingebucht (Feldstärke siehe Tabelle 14)	
	orange			PDP-Kontext aufgebaut	
Info	orange	Profil		aktiv ≠ gespeichert	Boot-Vorgang nicht abgeschlossen
	rot	Störung		Reset	

Tabelle 13: MRcard PL – Bedeutung der Anzeigeelemente

- ❗ Die LEDs WAN und Info sind nur bei Karten in Steckplatz #2 aktiv und zeigen dort den Zustand für das gesamte Gerät an.
- ❗ Die hier beschriebene Funktion der Info LED entspricht der Werkseinstellung, kann aber anders konfiguriert werden.

Blinktakt LED Signal	Qualität des Signals
900 ms an, 100 ms aus	sehr gut
200 ms an, 200 ms aus	gut
100 ms an, 900 ms aus	schlecht
aus	kein Signal oder ausgebucht

Tabelle 14: Blinkcode der Signal LED

Bezeichnung	Bedienung	Bedeutung
Reset	Einmal kurz drücken.	Setzt die Software zurück und startet sie neu. (Soft-Reset)
	Mindestens 3 Sekunden lang drücken.	Setzt die Hardware zurück und startet sie neu. (Hard-Reset)
	Innerhalb von 2 Sekunden dreimal hintereinander kurz drücken.	Löscht alle Einstellungen und setzt das Gerät auf Werkseinstellungen zurück
SIM	SIM-Kartenhalter einschieben bzw. Drücken mit spitzem Gegenstand zum Auswerfen	SIM-Kartenhalter

Tabelle 15: MRcard PL – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente

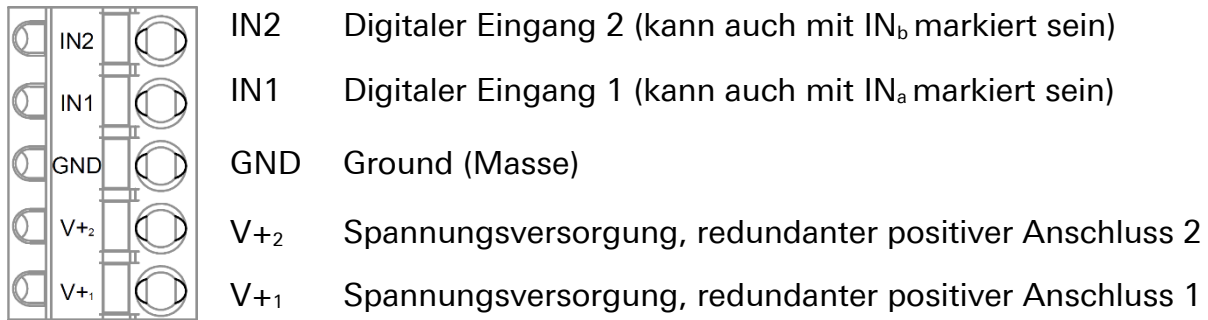


Abbildung 19: MRcard PL – Anschlüsse Steckverbinder

8.3.2.1 Redundante Versorgungsanschlüsse

Die Beschreibung der Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.

8.3.2.2 Digitale Eingänge

Die Karte verfügt über zwei unterschiedliche digitale Eingänge. Dabei ist der Eingang IN1 low-aktiv, d.h. aktiv, wenn er mit GND verbunden ist. Der Eingang IN2 ist high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. Einzelheiten dazu finden Sie in den Technischen Daten in Tabelle 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung der unterschiedlichen Eingänge.

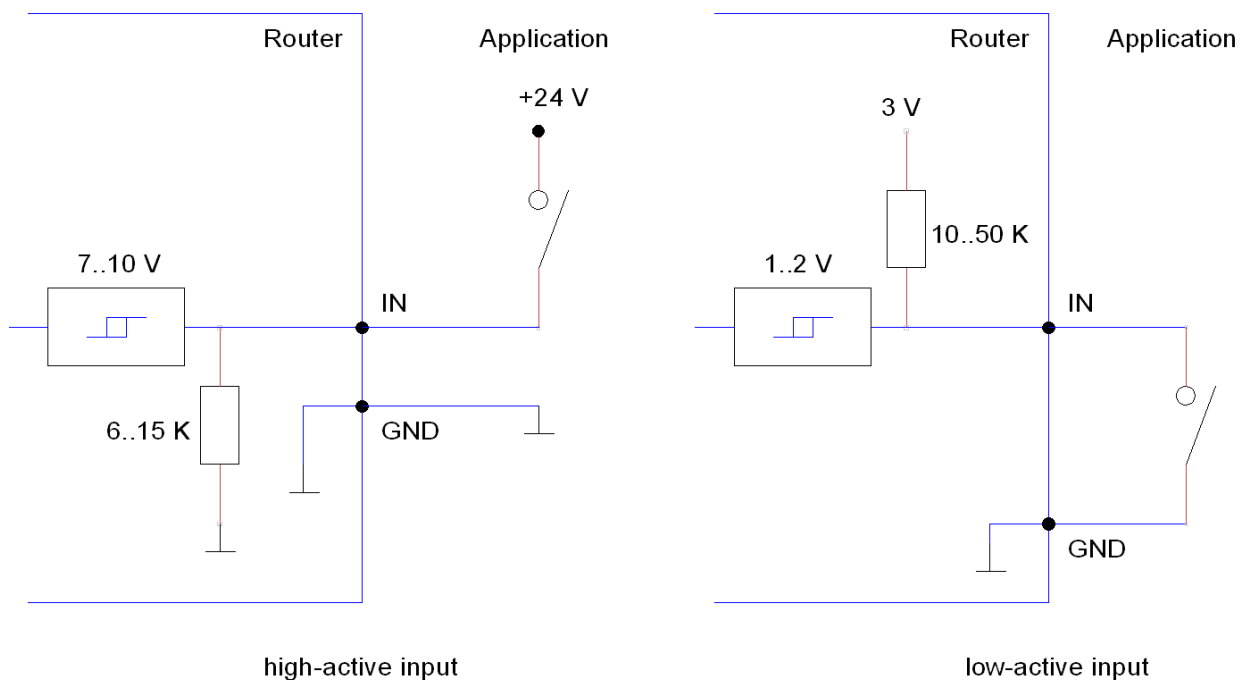


Abbildung 20: MRcard PL – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele

8.3.3 Antennen

- i** Gemäß EN 2014/53/EU hat der Betreiber einer Funkanlage sich an die Harmonisierungsrechtsvorschriften zu halten. Hierzu zählt insbesondere die Auswahl und Nutzung geeigneter Antennensysteme. Insbesondere ist sicherzustellen, dass Geräte mit Funktechnologie nicht längere Zeit ohne passendes Antennensystem in Betrieb sind.

Zur Einhaltung der entsprechenden Mobilfunk-Spezifikation (und Verbesserung von Empfangsqualität und Datenrate im Downlink) ist es erforderlich, eine zweite Antenne für die Betriebsarten Rx Diversity (UMTS) bzw. MIMO (LTE) oder eine MIMO-/Diversity-Antenne mit zwei integrierten Antennen zu verwenden. Bei der Verwendung zweier einzelner Antennen ist Folgendes zu beachten.

8.3.3.1 Hauptantenne

Da die Hauptantenne sowohl erste Empfangsantenne, als auch einzige Sendantenne des Router ist, sollte sie vertikal polarisiert und omnidirektional (Rundstrahler) aufgebaut werden, um optimal auf die Basisstation (die immer vertikal polarisiert ist) ausgerichtet zu sein. Die Dämpfungsverluste der Zuleitung sollten durch einen entsprechenden Gewinn der Antenne ausgeglichen werden können.

8.3.3.2 Zusatzantenne für MIMO / Rx Diversity

Bei Verwendung einer Zusatzantenne empfiehlt es sich, für die Zusatzantenne denselben Typ und dieselbe Zuleitung zu verwenden, wie für die Hauptantenne. Ein zu großer Gewinn-Unterschied zwischen beiden Antennen wäre nachteilig. Die Zusatzantenne sollte dabei um 90° versetzt installiert werden, um den horizontal polarisierten Anteil der Funkwellen zu empfangen, der von der Hauptantenne am wenigsten „gesehen“ wird. Damit ist es zum einen möglich, Störeffekte bei ungünstiger Übertragung teilweise zu kompensieren. Weiterhin erhöht sich die erreichbare Datenrate, insbesondere wenn die Basisstation mit zwei Antennen sendet.

8.3.3.3 Anordnung der Antennen

Der Abstand der Antennen zueinander sollte möglichst nah sein, jedoch $\frac{1}{4}$ der größten Wellenlänge (unterstes Frequenzband) nicht unterschreiten. Bei 800 MHz (LTE, Band 20) wären beispielweise ca. 9 cm ideal.

Tests haben gezeigt, dass die richtige Anordnung der Antennen sehr wichtig ist. Wenn beispielsweise beide Antennen senkrecht angeordnet werden, kann die Datenrate schlechter sein als bei der Verwendung von nur einer Antenne.

8.3.3.4 Außenwandantenne

Bei Verwendung der von INSYS angebotenen Außenwandantennen ist mit dem mitgelieferten Montagewinkel ein ausreichender Abstand zur Wand gewährleistet. Wenn die Hauptantenne senkrecht ausgerichtet ist und die Zusatzantenne im rechten Winkel dazu am selben Punkt befestigt wird, gewährleisten die Montagewinkel auch einen minimalen Abstand der Antennen zueinander am Einspeisepunkt von 10 cm.

8.3.3.5 Magnetfußantenne

Die von INSYS angebotenen Magnetfußantennen sind besonders für eine Verwendung an metallischen Oberflächen gedacht, z.B. außen an einem Schaltschrank. Für eine gute Antennenwirkung ist der metallische, reflektierende Untergrund zwingend erforderlich. Dabei sollten die beiden Antennen an einer oberen Ecke des Schaltschranks so angebracht werden, dass sich die Hauptantenne an der Oberseite des Schaltschranks befindet und die Zusatzantenne an seiner Seitenwand. Auch dabei ist der minimale Abstand am Einspeisepunkt zu beachten.

8.4 MRcard PD

Die MRcard PD ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten um ein VDSL-Modem mit integrierter Spannungsversorgung. Die MRcard PD ist in der Basisvariante MRX DSL bereits enthalten. Bei zusätzlich eingesteckter MRcard PD werden die technischen Daten der Basisvariante MRX LAN um folgende Daten erweitert. Die MRcard PD ist in zwei Varianten erhältlich, MRcard PD-A und MRcard PD-B, die sich lediglich in den unterstützten DSL-Standards unterscheiden.

8.4.1 Technische Daten

8.4.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Vollast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Gewicht	80 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-25 ... 60 °C Erweitert -0 ... 55 °C Standard

Tabelle 16: MRcard PD – Physikalische Eigenschaften



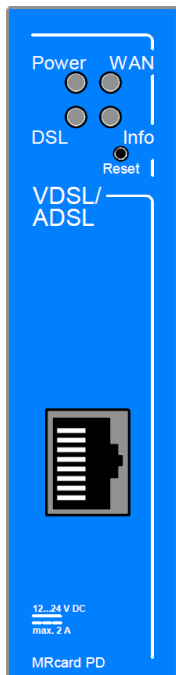
Die Angaben für die Spannungsversorgung und die Eingänge finden Sie bei den Basisvarianten.

8.4.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
Unterstützte Standards MRcard PD-A	VDSL2 G.993.2 Profile 8a, 8b, 8c, 8d, 12a, 12b, 17a. 30a VDSL2 Vectoring G.993.5 ADSL G.992.1 Annex A, G.992.3. Annex A/L/M, G.992.5 Annex A und M, T1.413
Unterstützte Standards MRcard PD-B	VDSL2 G.993.2 Profile 8a, 8b, 8c, 8d, 12a, 12b, 17a. 30a VDSL2 Vectoring G.993.5 ADSL G.992.1 Annex B, G.992.3. Annex B, G.992.5 Annex B und J

Tabelle 17: MRcard PD – Technologische Merkmale

8.4.2 Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente



VDSL/ADSL DSL-Leitungsanschluss 1 (RJ45-Buchse)

Abbildung 21: MRcard PD – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front

LED	Farbe	Funktion	aus	blinkt	an
Power	grün	Versorgung		1x bei Soft-Reset	über V ₊₁
	orange			3x bei Rücksetzen auf Werks-einst.	über V ₊₂
WAN	grün	WAN-Kette	nicht aktiv	im Aufbau	aufgebaut
DSL	grün	DSL-Verbin-dung	keine Verbin-dung	im Aufbau (Handshake / Training)	aufgebaut (Show-time)
	orange			Datentransfer	
	rot	DSL-Modem			noch nicht bereit
Info	orange	Profil		aktiv ≠ gespeichert	
	rot	Störung		Reset	Boot-Vorgang nicht abgeschlossen

Tabelle 18: MRcard PD – Bedeutung der Anzeigeelemente

- ❗ Die LEDs WAN und Info sind nur bei Karten in Steckplatz #2 aktiv und zeigen dort den Zustand für das gesamte Gerät an.
- ❗ Die hier beschriebene Funktion der Info LED entspricht der Werkseinstellung, kann aber anders konfiguriert werden.

Bezeichnung	Bedienung	Bedeutung
Reset	Einmal kurz drücken.	Setzt die Software zurück und startet sie neu. (Soft-Reset)
	Mindestens 3 Sekunden lang drücken.	Setzt die Hardware zurück und startet sie neu. (Hard-Reset)
	Innerhalb von 2 Sekunden dreimal hintereinander kurz drücken.	Löscht alle Einstellungen und setzt das Gerät auf Werkseinstellungen zurück

Tabelle 19: MRcard PD – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente

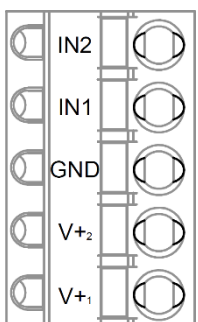
	IN2	Digitaler Eingang 2 (kann auch mit IN _b markiert sein)
	IN1	Digitaler Eingang 1 (kann auch mit IN _a markiert sein)
	GND	Ground (Masse)
	V ₊₂	Spannungsversorgung, redundanter positiver Anschluss 2
	V ₊₁	Spannungsversorgung, redundanter positiver Anschluss 1

Abbildung 22: MRcard PD – Anschlüsse Steckverbinder

	8	n/c	nicht verwendet
	7	n/c	nicht verwendet
	6	n/c	nicht verwendet
	5	b	DSL Leitungsanschluss Ader b
	4	a	DSL Leitungsanschluss Ader a
	3	n/c	nicht verwendet
	2	n/c	nicht verwendet
	1	n/c	nicht verwendet

Abbildung 23: MRcard PD – Belegung DSL-Buchse



Bei Anschluss an DSL-Leitungen in Telefonnetzen wie Annex A oder Annex B muss ein Splitter vorgeschaltet sein.

8.4.2.1 Redundante Versorgungsanschlüsse

Die Beschreibung der Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.

8.4.2.2 Digitale Eingänge

Die Karte verfügt über zwei unterschiedliche digitale Eingänge. Dabei ist der Eingang IN1 low-aktiv, d.h. aktiv, wenn er mit GND verbunden ist. Der Eingang IN2 ist high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. Einzelheiten dazu finden Sie in den Technischen Daten in Tabelle 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung der unterschiedlichen Eingänge.

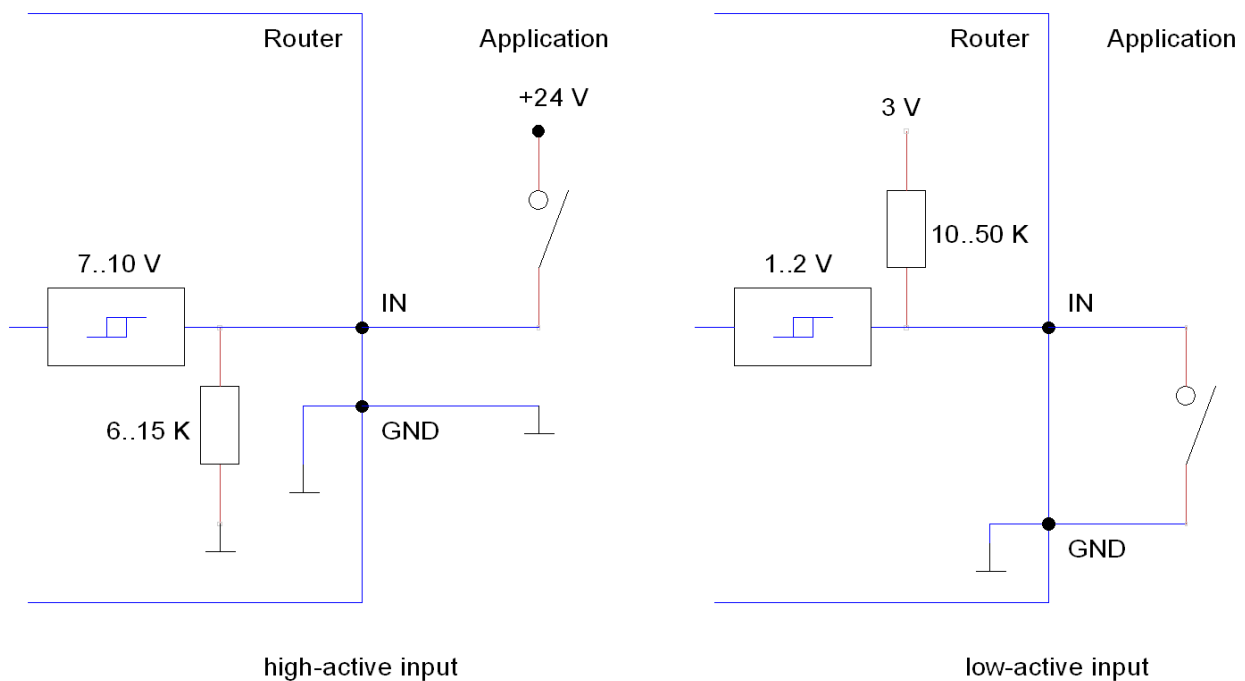


Abbildung 24: MRcard PD – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele

8.5 MRcard SI

Die MRcard SI ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten und beinhaltet zwei digitale Eingänge, zwei digitale Ausgänge (Umschaltrelais), einen USB-Anschluss, eine serielle RS232-Schnittstelle sowie eine serielle RS485-Schnittstelle. Bei eingesteckter MRcard SI werden somit die technischen Daten der Basisvarianten um folgende Daten erweitert.

8.5.1 Technische Daten

8.5.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Vollast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Pegel Eingänge IN1 und IN2	HIGH-Pegel = 10 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 5 V Zustand Kontakt offen: LOW
Stromaufnahme Eingang bei HIGH-Potential	Max. 3 mA bei 24 V DC
Digitalausgang (Umschaltrelais), max. Schaltspannung	30 V (DC) / 42 V (AC)
Digitalausgang (Umschaltrelais), max. Strombelastung	2 A bei 30 V DC / 42 V AC resistiv
Gewicht	75 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe (ohne überstehende Anschlüsse))	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-30 ... 75 °C

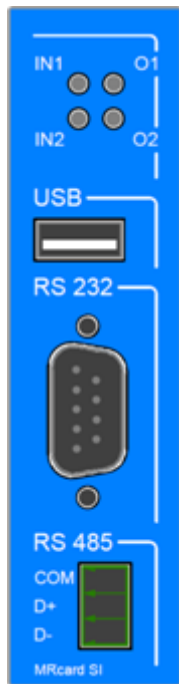
Tabelle 20: MRcard SI – Physikalische Eigenschaften

8.5.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
RS232-Schnittstelle	Max. Baudrate 230.400 bit/s; Hardware-Handshake RTS/CTS; Software-Handshake XON/XOFF; verschiedene Datenformate
RS485-Schnittstelle	Max. Baudrate 230.400 bit/s
USB-Schnittstelle	USB 2.0 Host; Buchse Typ A; USB-Ausgangsstrom max. 200 mA

Tabelle 21: MRcard SI – Technologische Merkmale

8.5.2 Anschlüsse und Anzeigeelemente



USB USB 2.0-Schnittstelle (Buchse Typ A)

RS232 Serielle RS232-Schnittstelle (D-Sub-Stecker, V.28)

RS485 Serielle RS485-Schnittstelle (EIA-485)

Abbildung 25: MRcard SI – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front

LED	Farbe	Funktion	aus	an
IN1	grün	Eingang 1	nicht aktiv (LOW)	aktiv (HIGH)
O1	grün	Ausgang 1	nicht aktiv	aktiv
IN2	grün	Eingang 2	nicht aktiv (LOW)	aktiv (HIGH)
O2	grün	Ausgang 2	nicht aktiv	aktiv

Tabelle 22: MRcard SI – Bedeutung der Anzeigeelemente



Abbildung 26: MRcard SI – Anschlüsse Steckverbinder

8.5.2.1 Digitale Eingänge

Beide Eingänge sind high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung.

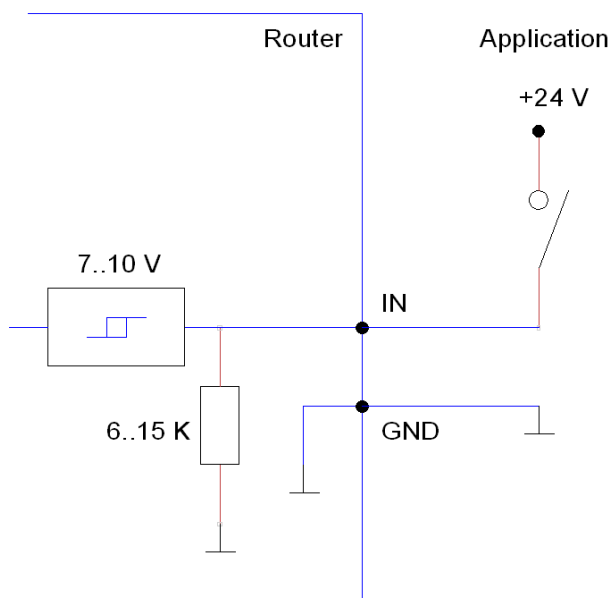


Abbildung 27: MRcard SI – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiel

8.5.2.2 Digitale Ausgänge

Beide Ausgänge sind als Umschaltrelais ausgeführt. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung.

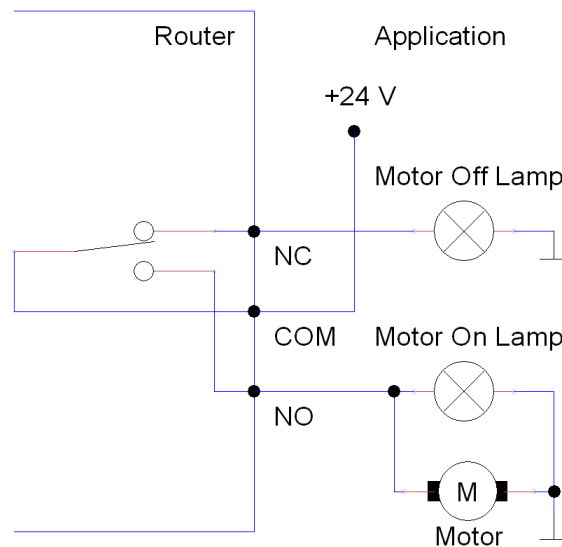


Abbildung 28: MRcard SI – Digitale Ausgänge – Beschaltungsbeispiel

8.5.2.3 USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle wird derzeit noch nicht von der Firmware unterstützt.

Die USB-Schnittstelle ist geplant als USB 2.0 Host. Es können USB-Geräte mit einer Stromaufnahme von bis zu 200 mA angeschlossen werden.

8.5.2.4 RS232-Schnittstelle

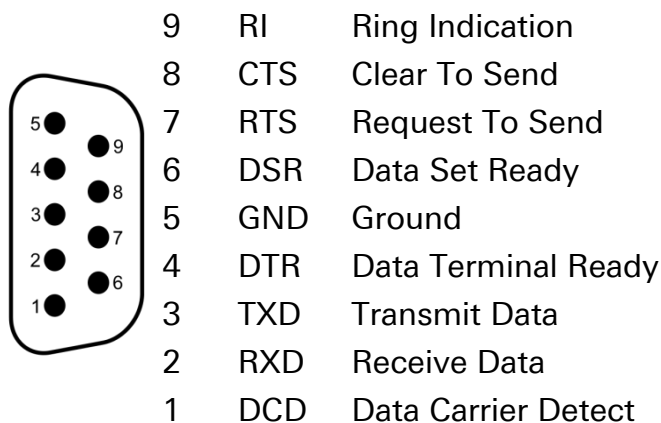


Abbildung 29: Belegung RS232-Schnittstelle



Die RS232-Schnittstelle entspricht der Belegung als DTE (Data Terminal Equipment)

8.5.2.5 RS485-Schnittstelle

Kennung	Beschreibung
COM	Common (Frame GND)
D+	Datenleitung positiv
D-	Datenleitung negativ

Tabelle 23: Beschreibung der Pin-Belegung der RS485-Schnittstelle

Die Eigenschaften der RS485-Schnittstelle werden über einen 4-poligen DIP-Schalter auf der Platine konfiguriert. Die entsprechenden Schalterstellungen sind in folgender Tabelle beschrieben.

Pos.	Funktion	Aus (Default)	Ein	Bemerkung
1	Terminierung	keine	aktiv	
2	AC-/DC-Terminierung	AC-Terminierung	DC-Terminierung	DC-Terminierung: 120 Ohm zw. D+ und D- AC-Terminierung: Kondensator (100 nF) in Reihe zu 120 Ohm
3	BIAS-Widerstand Anschluss D-	kein BIAS-Widerstand	BIAS-Widerstand aktiv	1 kOhm an GND
4	BIAS-Widerstand Anschluss D+	kein BIAS-Widerstand	BIAS-Widerstand aktiv	1 kOhm an pos. Versorgungsspannung

Tabelle 24: MRcard SI – Konfiguration der RS485-Schnittstelle

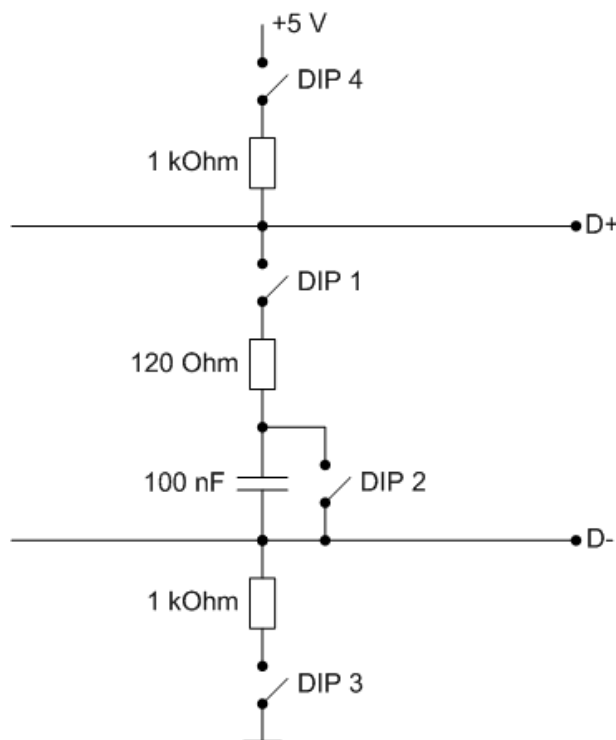


Abbildung 30: Prinzip-Schaltskizze der RS485-Schnittstelle

8.6 MRcard ES

Die MRcard ES ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten um einen 4-Port-Switch. Bei eingesteckter MRcard ES werden somit die technischen Daten der Basisvarianten um folgende Daten erweitert.

8.6.1 Technische Daten

8.6.1.1 Physikalische Merkmale

Physikalische Eigenschaft	Wert
Gewicht	70 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-30 ... 75 °C

Tabelle 25: MRcard ES – Physikalische Eigenschaften

8.6.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
4-Port Ethernet-Switch	10/100 Mbit/s Voll-/Halbduplex Autosense; Automatische Erkennung der Verdrahtung „Crossover“ oder „Patch“.
Isolationsspannung	1,5 kV

Tabelle 26: MRcard ES – Technologische Merkmale

8.6.2 Anschlüsse und Anzeigeelemente

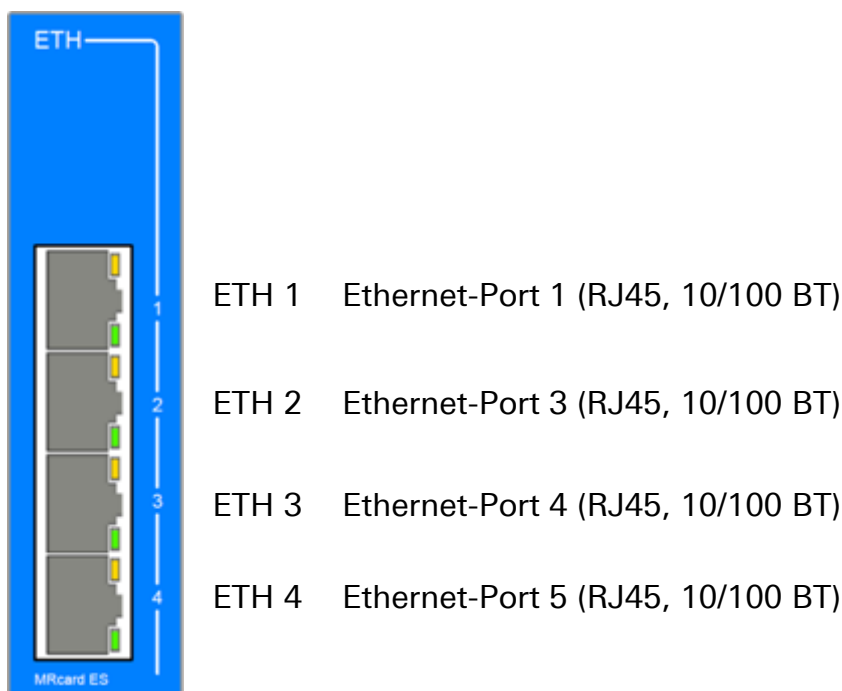


Abbildung 31: MRcard ES – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front

Jeder Switch-Port verfügt über eine grüne und eine gelbe LED.

LED	Farbe	Funktion	aus	blitzt	blinkt	an
Switch ETH 1-4	grün	Link / Activity	nicht ver- bunden		Datenver- kehr	verbunden
	gelb	Datenrate	10 Mbit/s			100 Mbit/s

Tabelle 27: MRcard ES – Bedeutung der Anzeigeelemente

8.7 MRcard PLS

Die MRcard PLS ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten um ein LTE Mobilfunk-Modem mit serieller RS232-Schnittstelle, zwei digitalen Eingängen, einem digitalen Ausgang und integrierter Spannungsversorgung. Die MRcard PLS ist in drei Varianten verfügbar, die sich hinsichtlich der Frequenzbänder (siehe Technologische Merkmale) und der Zulassung (siehe Zulassungen) unterscheiden, MRcard PLS 1.1 (weltweit), MRcard PLS 1.0 (Europa, Naher Osten, Afrika sowie teilweise Asien-Pazifik-Raum und Südamerika) und MRcard PLS-US 1.0 (Nordamerika). Bei zusätzlich eingesteckter MRcard PLS werden die technischen Daten der Basisvarianten um folgende Daten erweitert.

8.7.1 Technische Daten

8.7.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Vollast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Leistungsaufnahme	Typ. 2,5 W, max. 5 W
Pegel Eingang IN1	HIGH-Pegel = 2 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 1 V Zustand Kontakt offen: HIGH
Stromaufnahme Eingang IN1 bei LOW-Potential	Typ. 0,1 mA bei Verbinden mit GND
Pegel Eingang IN2	HIGH-Pegel = 10 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 5 V Zustand Kontakt offen: LOW
Stromaufnahme Eingang IN2 bei HIGH-Potential	Max. 3 mA bei 24 V DC
Digitalausgang (Open Collector), max. Belastung	24 V (DC), 100 mA
Max. Spannungsabfall des Ausgangs im Zustand EIN	< 1 V (DC) bei 100 mA Last
Max. Sendeleistung Mobilfunkteil PLS: EGSM 900 GSM 1800 UMTS 900/1800/2100 LTE 800/900/1800/2100/2600 PLS-US: EGSM 850/900 GSM 1800/1900 UMTS 850/AWS (1700)/1900 LTE 700/850/AWS (1700)/1900	+33 dBm +30 dBm +23 dBm +23 dBm +33 dBm +30 dBm +23 dBm +23 dBm
Gewicht	95 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe (ohne überstehende Anschlüsse))	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-30 ... 75 °C Erweitert -30 ... 70 °C Standard

Tabelle 28: MRcard PLS – Physikalische Eigenschaften



Die Angaben für die Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.

8.7.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
LTE-Frequenzbänder (4G) Band (MHz) – MRcard PLS 1.1	1 (2100), 2 (1900), 3 (1800), 4 (2100/1700 AWS), 5 (850), 7 (2600), 8 (900), 12 (700), 13 (700), 18 (850), 19 (850), 20 (800), 26 (850), 28 (700), 38 (2600), 40 (2300), 41 (2500), 66 (2100) LTE Cat. 4 (DL: 150 Mbps, UL: 50 Mbps)
UMTS/HSPA-Frequenzbänder (3G) Band (MHz) – MRcard PLS 1.1	1 (2100), 2 (1900), 3 (1800), 4 (2100/1700 AWS), 5 (850), 6 (800), 8 (900), 19 (850) HSDPA, HSUPA (DL Cat. 10, UL Cat. 6)
GPRS/EDGE-Frequenzen (2G) MRcard PLS 1.1	850, 900, 1800, 1900 MHz GPRS/EDGE Class 12
LTE-Frequenzbänder (4G) Band (MHz) – MRcard PLS 1.0	1 (2100), 3 (1800), 7 (2600), 8 (900), 20 (800) LTE Cat. 3 (DL: 100 Mbps, UL: 50 Mbps)
UMTS/HSPA-Frequenzbänder (3G) Band (MHz) – MRcard PLS 1.0	1 (2100), 3 (1800), 8 (900) UMTS, HSPA+ (DL Cat. 24, UL Cat. 6)
GPRS/EDGE-Frequenzen (2G) MRcard PLS 1.0	900, 1800 MHz GPRS/EDGE Class 12
LTE-Frequenzbänder (4G) Band (MHz) – MRcard PLS-US 1.0	2 (1900), 4 (2100/1700 AWS), 5 (850), 13 (700), 17 (700) LTE Cat. 3 (DL: 100 Mbps, UL: 50 Mbps)
UMTS/HSPA-Frequenzbänder (3G) Band (MHz) – MRcard PLS-US 1.0	2 (1900), 4 (2100/1700 AWS), 5 (850) UMTS, HSPA+ (DL Cat. 24, UL Cat. 6)
GPRS/EDGE-Frequenzen (2G) MRcard PLS-US 1.0	850, 900, 1800, 1900 MHz GPRS/EDGE Class 12
SIM-Kartenleser	Unterstützung für 1,8 V- und 3,0 V-SIM-Karten Format: Mini-SIM (2FF), arretiert Zugänglich unter der Abdeckung auf der Geräteoberseite
SMS	Versand / Empfang
Antenne	LTE: MIMO in downlink direction 3G: Rx Diversity 2G: Main

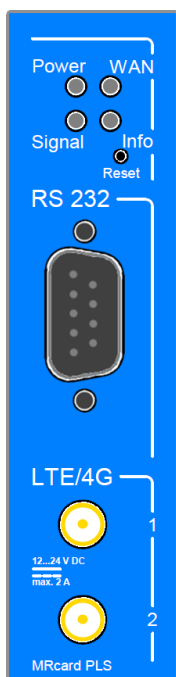
Tabelle 29: MRcard PLS – Technologische Merkmale



Bitte prüfen Sie, welche LTE-Frequenzen im geplanten Einsatzgebiet verfügbar sind.

- i** Aktuell sind zwei unterschiedliche Versionen der MRcard PLS verfügbar. Sie unterscheiden sich in den unterstützten Frequenzbändern. Wenn die im Menü Status auf der Seite Geräteinfo angezeigte Hardware-Version ≤ 2 ist, ist die Version 1.0 der Karte.
- i** Die verfügbaren Datenraten sind abhängig von den Empfangsbedingungen, der Verwendung von MIMO/Rx Diversity (siehe Seite 36) und der Unterstützung durch den jeweiligen Provider (Vertragsumfang und Netzauslastung).
- i** Zur Sicherstellung einer langfristigen Funktion ist die Nutzung sogenannter M2M-SIM-Karten notwendig. Im Vergleich zu Standard-SIM-Karten bieten M2M-SIM-Karten deutlich erhöhte Schreibzyklen und unterstützen somit häufige Umschaltvorgänge, die in M2M- oder IoT-Anwendungen auftreten können.
- i** Die SIM-Karte darf nur entfernt, gewechselt oder eingesetzt werden, wenn das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist.

8.7.2 Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente



RS232 Serielle RS232-Schnittstelle (D-Sub-Stecker, V.28)

LTE/4G 1 (Primäre) Mobilfunkantenne 1 (SMA-Buchse)
max. Anzugsmoment des SMA-Steckers 40 ... 50 Ncm

LTE/4G 2 (Sekundäre) Mobilfunkantenne 2 für Diversity/MIMO
(SMA-Buchse)
max. Anzugsmoment des SMA-Steckers 40 ... 50 Ncm

Abbildung 32: MRcard PLS – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front

- i** Der primäre Antennenanschluss 1 ist der Haupt-Antennenanschluss und muss bei Verwendung von nur einer Mobilfunkantenne verwendet werden (siehe Seite 36). Bei Verwendung einer Außenantenne muss die Abschirmung des Antennensystems mit dem Schutzleiter verbunden werden.

LED	Farbe	Funktion	aus	blinkt	an
Power	grün	Versorgung	nicht vorhanden	1x bei Soft-Reset 3x bei Rücksetzen auf Werkseinst.	vorhanden
WAN	grün	WAN-Kette	nicht aktiv	im Aufbau	aufgebaut
Signal	grün	Signal	kein Signal o. ausgebucht	eingebucht (Feldstärke siehe Tabelle 14)	
	orange			PDP-Kontext aufgebaut	
Info	orange	Profil		aktiv ≠ gespeichert	Boot-Vorgang nicht abgeschlossen
	rot	Störung		Reset	

Tabelle 30: MRcard PLS – Bedeutung der Anzeigeelemente

- ❗ Die LEDs WAN und Info sind nur bei Karten in Steckplatz #2 aktiv und zeigen dort den Zustand für das gesamte Gerät an.
- ❗ Die hier beschriebene Funktion der Info LED entspricht der Werkseinstellung, kann aber anders konfiguriert werden.

Blinktakt LED Signal	Qualität des Signals
900 ms an, 100 ms aus	sehr gut
200 ms an, 200 ms aus	gut
100 ms an, 900 ms aus	schlecht
aus	kein Signal oder ausgebucht

Tabelle 31: Blinkcode der Signal LED

Bezeichnung	Bedienung	Bedeutung
Reset	Einmal kurz drücken.	Setzt die Software zurück und startet sie neu. (Soft-Reset)
	Mindestens 3 Sekunden lang drücken.	Setzt die Hardware zurück und startet sie neu. (Hard-Reset)
	Innerhalb von 2 Sekunden dreimal hintereinander kurz drücken.	Löscht alle Einstellungen und setzt das Gerät auf Werkseinstellungen zurück

Tabelle 32: MRcard PLS – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente

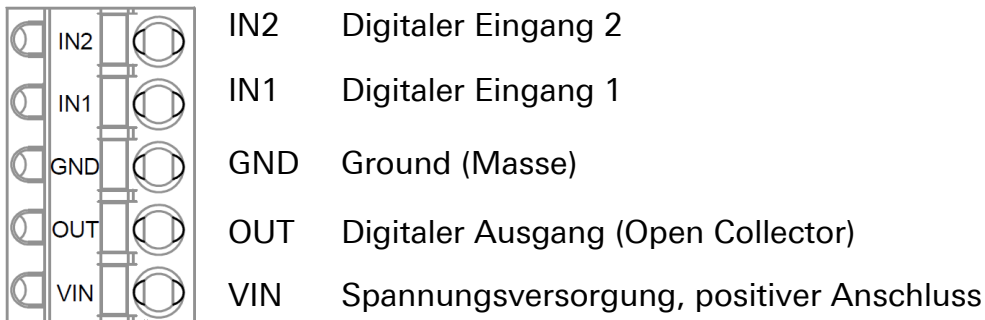


Abbildung 33: MRcard PLS – Anschlüsse Steckverbinder

- i** Der Steckplatz für die SIM-Karte befindet sich unter der vorderen Abdeckung auf der Oberseite des Geräts (siehe dazu auch Seite 76). Bei der Nachrüstung der MRcard PLS wird die neutrale Abdeckung über dem SIM-Karten-Slot durch die mitgelieferte mit einem SIM-Karten-Symbol gekennzeichnete Abdeckung ersetzt.
- i** Eine eingesetzte SIM-Karte wird durch einen kurzen Druck auf die SIM-Karte ausgeworfen.

8.7.2.1 RS232-Schnittstelle

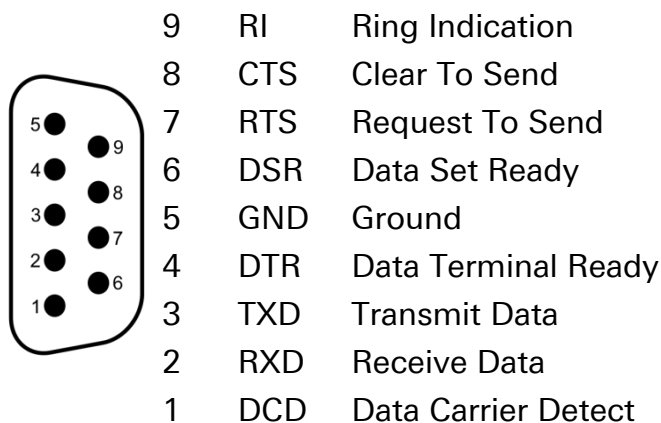


Abbildung 34: Belegung RS232-Schnittstelle

- i** Die RS232-Schnittstelle entspricht der Belegung als DTE (Data Terminal Equipment)

8.7.2.2 Spannungsversorgung

Die Beschreibung der Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.

8.7.2.3 Digitale Eingänge

Die Karte verfügt über zwei unterschiedliche digitale Eingänge. Dabei ist der Eingang IN1 low-aktiv, d.h. aktiv, wenn er mit GND verbunden ist. Der Eingang IN2 ist high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. Einzelheiten dazu finden Sie in den Technischen Daten in Tabelle 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung der unterschiedlichen Eingänge.

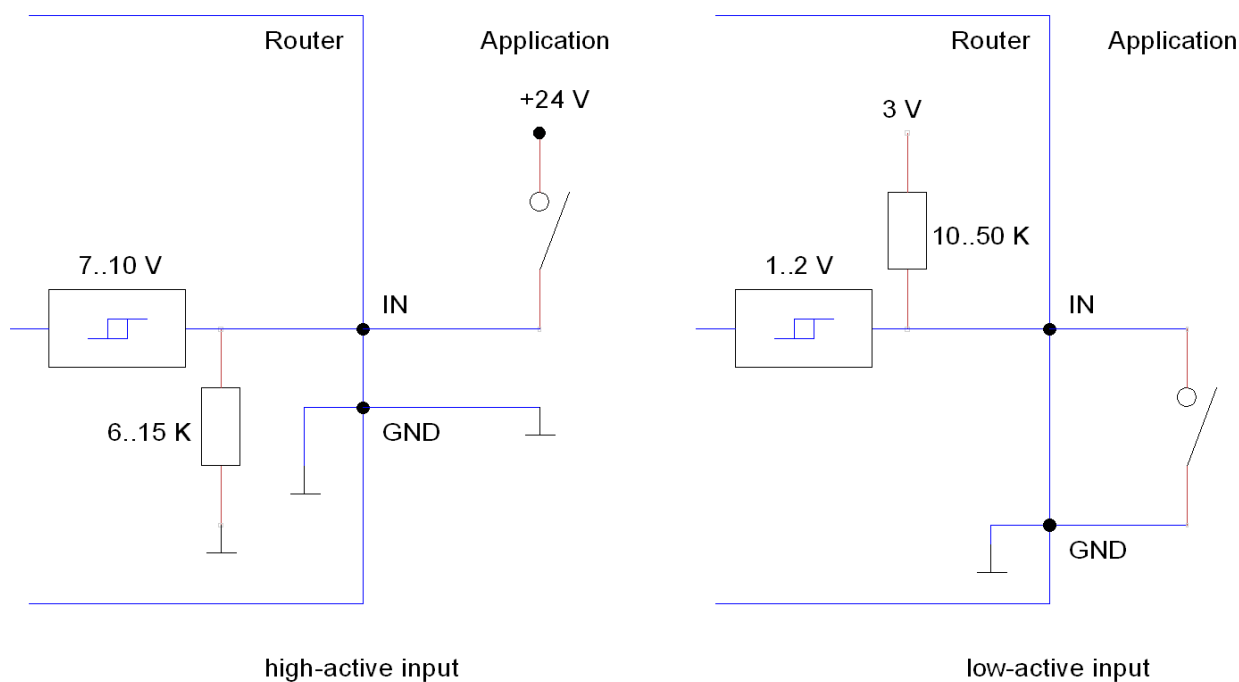


Abbildung 35: MRcard PLS – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele

8.7.2.4 Digitaler Ausgang

Der Router verfügt über einen digitalen Ausgang, der als Open-Collector-Ausgang ausgeführt ist. Einzelheiten dazu finden Sie in Tabelle 28. In der Abbildung unten finden Sie zwei Beispiele für die Beschaltung des Ausgangs, links die Anschaltung eines Relais und rechts die Anschaltung einer LED.

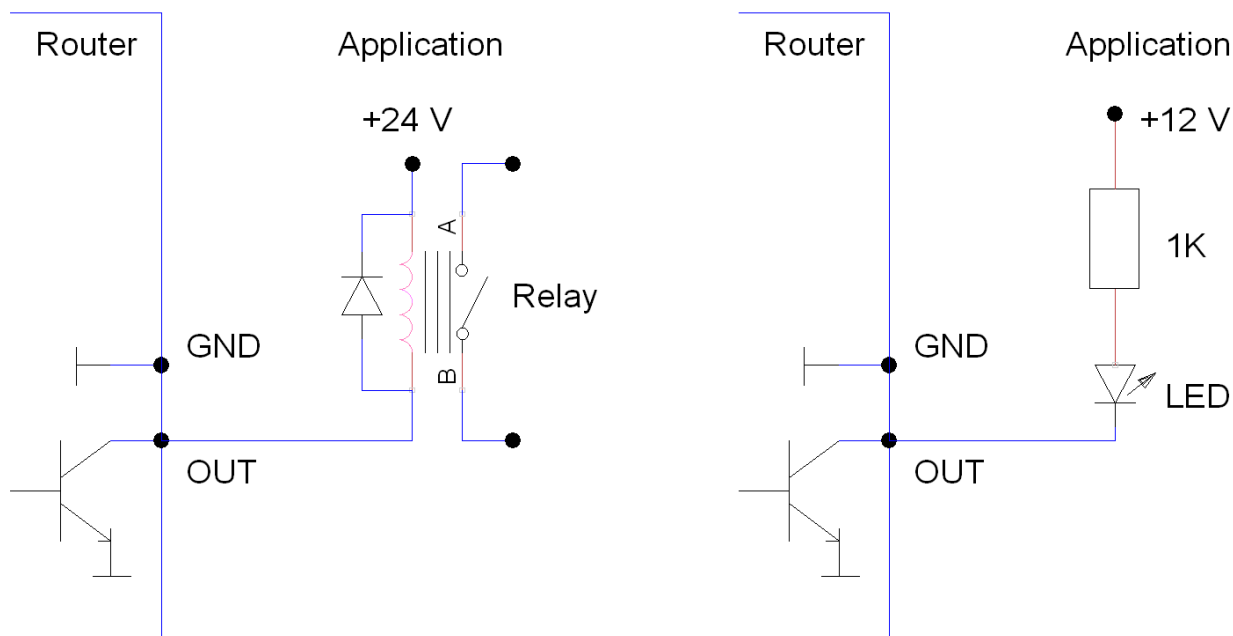


Abbildung 36: MRcard PLS – Digitaler Open Collector-Ausgang - Beschaltungsbeispiele

8.7.3 Antennen für MIMO / Rx Diversity

Informationen zu Antennen für MIMO / Rx Diversity finden Sie im Abschnitt MRcard PL auf Seite 36.

8.8 MRcard IO

Die MRcard IO ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten und beinhaltet vier digitale Eingänge, vier digitale Ausgänge (Schließer-Relais), drei analoge Eingänge sowie einen analogen Ausgang. Bei eingesteckter MRcard IO werden somit die technischen Daten der Basisvarianten um folgende Daten erweitert.

8.8.1 Technische Daten

8.8.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Volllast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Pegel Eingänge	HIGH-Pegel = 12 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 5 V Zustand Kontakt offen: LOW
Stromaufnahme Eingang bei HIGH-Potential	Max. 2 mA bei 24 V DC
Digitalausgang (Relais), max. Schaltspannung	30 V (DC) / 42 V (AC)
Digitalausgang (Relais), max. Strombelastung	3 A bei 30 V DC / 42 V AC resistiv Summe aller Ausgänge max. 5 A
Gewicht	95 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe (ohne überstehende Anschlüsse))	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-30 ... 75 °C

Tabelle 33: MRcard IO – Physikalische Eigenschaften

8.8.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
Analogeingänge Genauigkeit Auflösung Eingangswiderstand Spannungsbereich Schleifenwiderstand Strombereich	0 ... 20 mA oder 0 ... 10 V umschaltbar per SW galvanisch voneinander getrennt $\pm 0,3 \%$ plus ± 100 ppm/K Temperaturgang 16 Bit $> 100 \text{ k}\Omega$ $< 100 \text{ Ohm}$
Analogausgang Auflösung Genauigkeit	0 ... 20 mA oder 0 ... 10 V umschaltbar per SW Stromausgang mit aktiver Stromquelle, RL max. 250Ω Spannungsausgang mit aktiver Spannungsquelle, RL min. $5 \text{ k}\Omega$ galvanisch getrennt vom Rest des Systems Kurschluss- und Leerlauffest 12 Bit $\pm 0,3 \%$ plus ± 100 ppm/K Temperaturgang
Digitaleingänge Eingangswiderstand	HIGH-aktiv galvanisch getrennt vom Rest des Systems $16 \text{ k}\Omega$
Digitalausgänge	Relais (Schließer)

Tabelle 34: MRcard IO – Technologische Merkmale

8.8.2 Anschlüsse und Anzeigeelemente

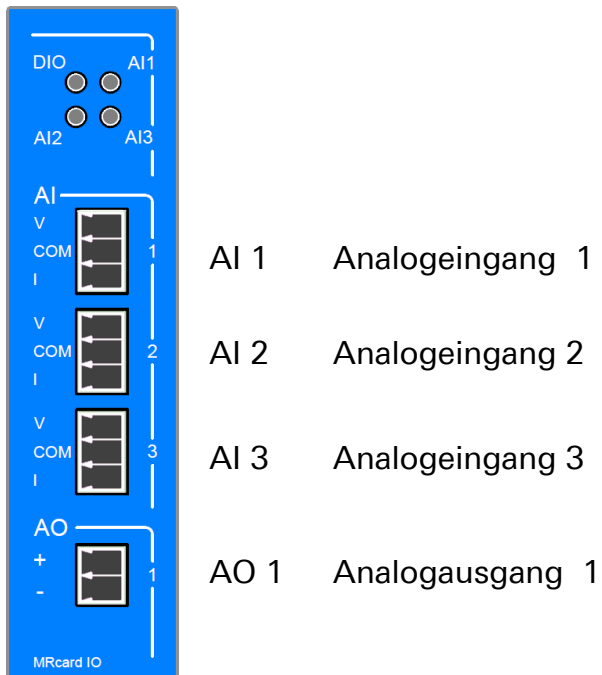


Abbildung 37: MRcard IO – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front

LED	Farbe	Funktion	aus	an
DIO	grün	Digitale Ein-/Ausgänge	keine Änderung	blinkt bei DI-Änderung
	gelb			blinkt bei DO-Änderung
AI1	grün	Analoger Eingang 1	nicht konfiguriert	Normalbereich
	gelb			< 100 mV / < 4 mA
	rot			Bereichsüberschreitung
AI2	grün	Analoger Eingang 2	nicht konfiguriert	Normalbereich
	gelb			< 100 mV / < 4 mA
	rot			Bereichsüberschreitung
AI3	grün	Analoger Eingang 2	nicht konfiguriert	Normalbereich
	gelb			< 100 mV / < 4 mA
	rot			Bereichsüberschreitung

Tabelle 35: MRcard IO – Bedeutung der Anzeigeelemente



Abbildung 38: MRcard IO – Anschlüsse Steckverbinder

8.8.2.1 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge sind galvanisch getrennt, high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung.

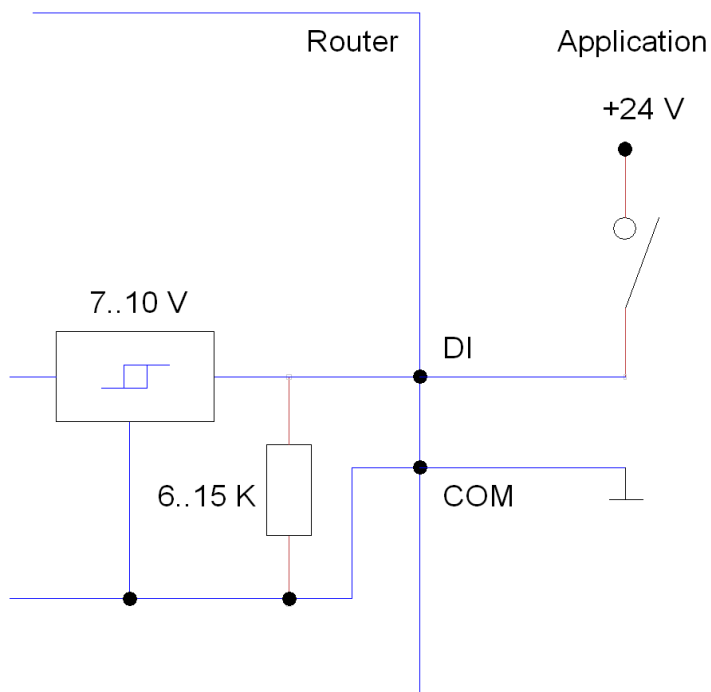


Abbildung 39: MRcard IO – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele

8.8.2.2 Digitale Ausgänge

Die digitalen Ausgänge sind als Schließer-Relais ausgeführt. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung.

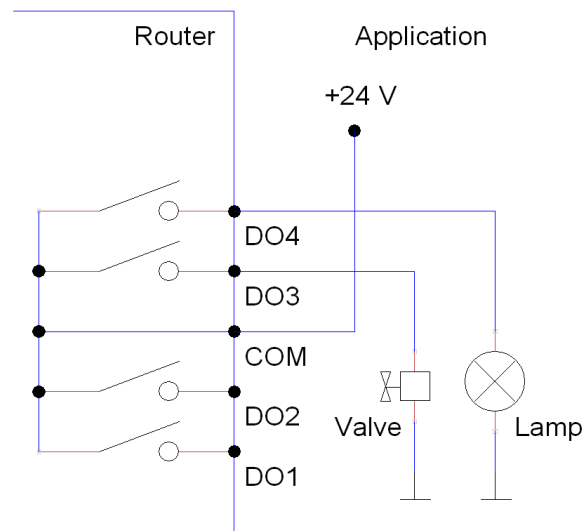


Abbildung 40: MRcard IO – Digitale Ausgänge – Beschaltungsbeispiel

8.8.2.3 Analoge Eingänge

Kennung	Beschreibung
V	Spannungseingang (0 ... 10 V)
COM	Common – gemeinsamer Kontakt
I	Stromeingang (0 ... 20 mA)

Tabelle 36: MRcard IO – Beschreibung der Pin-Belegung der Analogeingänge

- i** Die Analogeingänge dürfen je nach ihrer Konfiguration nur mit V oder I beschaltet werden, niemals gleichzeitig! Stimmen Konfiguration und Beschaltung nicht überein, führt dies zu falschen Werten.

8.8.2.4 Analoge Ausgänge

Kennung	Beschreibung
+	Analogsignal – positiver Kontakt
-	Analogsignal – negativer Kontakt

Tabelle 37: MRcard IO – Beschreibung der Pin-Belegung der Analogausgänge

8.9 MRcard Fiber

Die MRcard Fiber ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten um zwei SFP-Ports, zwei digitalen Eingängen und integrierter Spannungsversorgung. Bei zusätzlich eingesteckter MRcard Fiber werden die technischen Daten der Basisvarianten um folgende Daten erweitert.

- ❗ Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Anweisungen des Herstellers des verwendeten SFP-Moduls (Transceiver).

8.9.1 Technische Daten

8.9.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Vollast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Leistungsaufnahme	Typ. 4 W, max. 4 W
Pegel Eingang IN1	HIGH-Pegel = 2 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 1 V Zustand Kontakt offen: HIGH
Stromaufnahme Eingang IN1 bei LOW-Potential	Typ. 0,1 mA bei Verbinden mit GND
Pegel Eingang IN2	HIGH-Pegel = 10 ... 24 V LOW-Pegel = 0 ... 5 V Zustand Kontakt offen: LOW
Stromaufnahme Eingang IN2 bei HIGH-Potential	Max. 3 mA bei 24 V DC
Gewicht	85 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe (ohne überstehende Anschlüsse))	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-30 ... 65 °C -30 ... 55 °C bei zusätzlich eingesteckter MRcard PD bzw. bei Betrieb im MRX DSL

Tabelle 38: MRcard Fiber – Physikalische Eigenschaften

- ❗ Die Angaben für die Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.
- ❗ Bei der Angabe der Leistungsaufnahme ist die Leistungsaufnahme von 2 SFP-Transceivern mit jeweils 0,5 W enthalten.

8.9.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
SFP-Ports	2 SFP-Cages für SFP-Fiber-Transceiver Module gemäß SFP-MSA, 1000BASE-X, 100BASE-X

Tabelle 39: MRcard Fiber – Technologische Merkmale

8.9.2 Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente

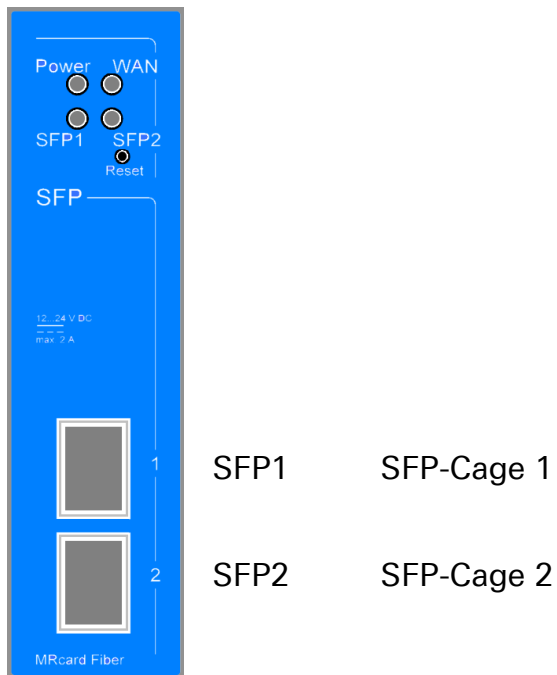


Abbildung 41: MRcard Fiber – Anschlüsse, Anzeige- und Bedienelemente Front

LED	Farbe	Funktion	aus	blinkt	an
Power	grün	Versorgung		1x bei Soft-Reset 3x bei Rücksetzen auf Werkseinst.	über V+ ₁
	orange				über V+ ₂
WAN	grün	WAN-Kette	nicht aktiv	im Aufbau	aufgebaut
SFP1	grün	SFP-Status	Slot deaktiviert	Datenübertragung	Ethernet-Link vorhanden
	gelb			Modul erkannt, kein optisches Signal vorhanden	optisches Signal erkannt, kein Ethernet-Link
	rot				TX-Fehler im Modul oder fehlendes Modul
SFP2	grün	SFP-Status	Slot deaktiviert	Datenübertragung	Ethernet-Link vorhanden
	gelb			Modul erkannt, kein optisches Signal vorhanden	optisches Signal erkannt, kein Ethernet-Link
	rot				TX-Fehler im Modul oder fehlendes Modul

Tabelle 40: MRcard Fiber – Bedeutung der Anzeigeelemente



Die LED WAN ist nur bei Karten in Steckplatz #2 aktiv und zeigt dort den Zustand für das gesamte Gerät an.

Bezeichnung	Bedienung	Bedeutung
Reset	Einmal kurz drücken.	Setzt die Software zurück und startet sie neu. (Soft-Reset)
	Mindestens 3 Sekunden lang drücken.	Setzt die Hardware zurück und startet sie neu. (Hard-Reset)
	Innerhalb von 2 Sekunden dreimal hintereinander kurz drücken.	Löscht alle Einstellungen und setzt das Gerät auf Werkseinstellungen zurück

Tabelle 41: MRcard Fiber – Funktionsbeschreibung und Bedeutung der Bedienelemente

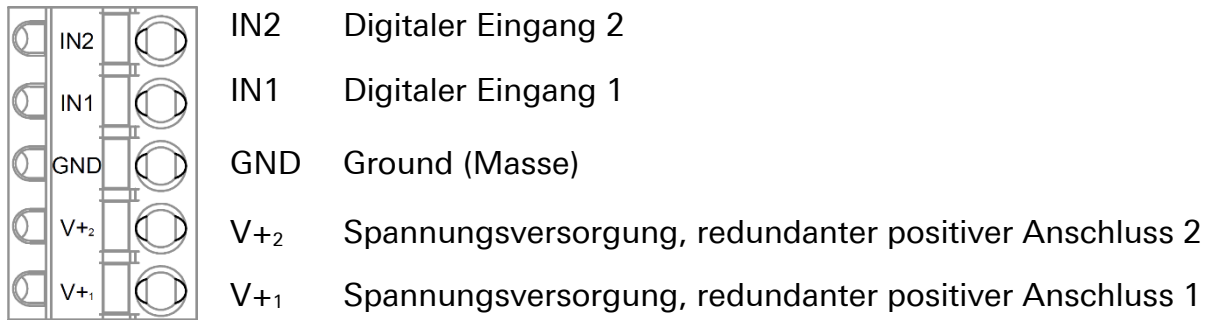


Abbildung 42: MRcard Fiber – Anschlüsse Steckverbinder

8.9.2.1 Spannungsversorgung

Die Beschreibung der Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.

8.9.2.2 Digitale Eingänge

Die Karte verfügt über zwei unterschiedliche digitale Eingänge. Dabei ist der Eingang IN1 low-aktiv, d.h. aktiv, wenn er mit GND verbunden ist. Der Eingang IN2 ist high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. Einzelheiten dazu finden Sie in den Technischen Daten in Tabelle 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung der unterschiedlichen Eingänge.

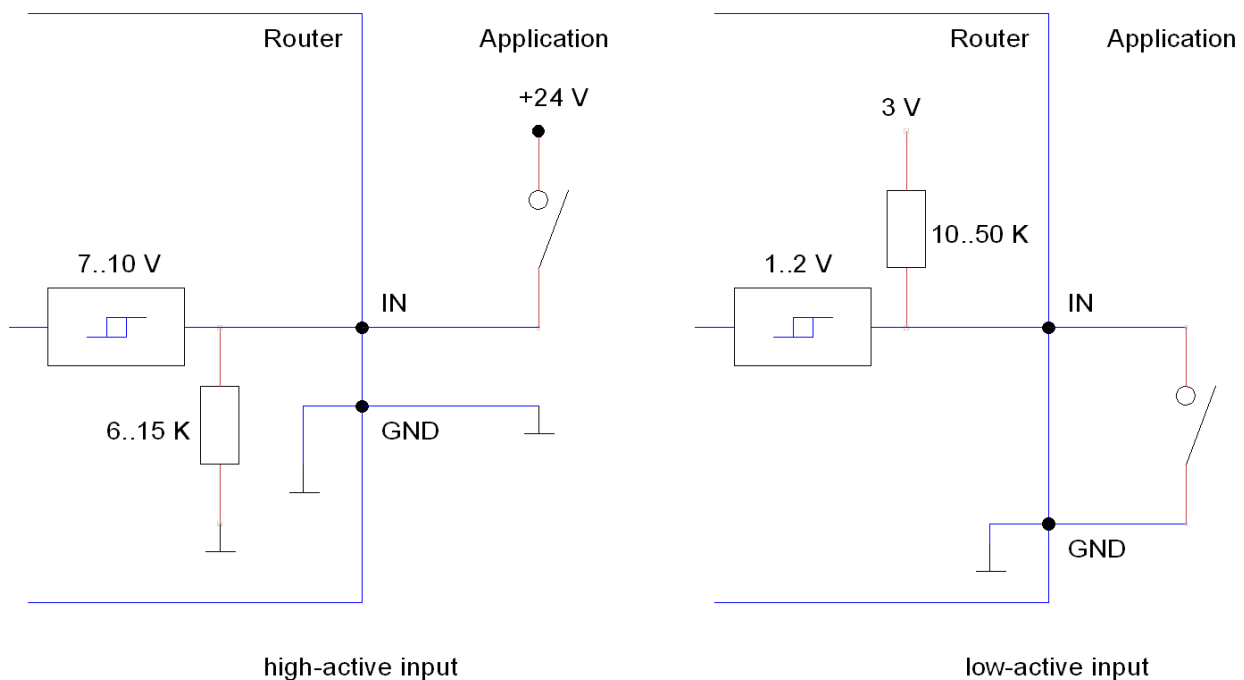


Abbildung 43: MRcard Fiber – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele

8.10 MRcard PL450

Die MRcard PL450 ist eine Einsteckkarte zur Erweiterung der Basisvarianten um ein LTE Mobilfunk-Modem mit zwei digitalen Eingängen und integrierter Spannungsversorgung. Das Mobilfunk-Modem verfügt neben LTE-Standardbändern auch über LTE450-Bänder. Die MRcard PL ist in der Basisvariante MRX LTE450 bereits enthalten. Bei zusätzlich eingesteckter MRcard PL450 werden die technischen Daten der Basisvariante MRX LAN um folgende Daten erweitert.

8.10.1 Technische Daten

8.10.1.1 Physikalische Merkmale

Die angegebenen Daten wurden bei nominaler Eingangsspannung, unter Vollast und einer Umgebungstemperatur von 25 °C gemessen. Die Grenzwerttoleranzen unterliegen den üblichen Schwankungen.

Physikalische Eigenschaft	Wert
Max. Sendeleistung Mobilfunkteil EGSM 900 GSM 1800 LTE 450/700/800/850//900/1800/2100/2600	+33 dBm +30 dBm +23 dBm
Gewicht	80 g
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe (ohne überstehende Anschlüsse))	27 x 117 x 81 mm
Max. Temperaturbereich (siehe auch Basisvarianten)	-30 ... 75 °C Erweitert -30 ... 70 °C Standard

Tabelle 42: MRcard PL450 – Physikalische Eigenschaften



Die Angaben für die Spannungsversorgung und die Eingänge finden Sie bei den Basisvarianten.

8.10.1.2 Technologische Merkmale

Technologische Eigenschaft	Beschreibung
LTE-Frequenzbänder (4G) Band (MHz)	1 (2100), 3 (1800), 5 (850), 7 (2600), 8 (900), 20 (800), 28 (700), 31 (450), 72 (450) LTE Cat. 1 (DL: 10 Mbps, UL: 5 Mbps)
GPRS/EDGE-Frequenzen (2G)	900, 1800 MHz EDGE: max. 236,8 kBit/s GPRS: max. 85,6 kBit/s
SIM-Kartenleser	Dual SIM Unterstützung für 1,8 V- und 3,0 V-SIM-Karten Format: Mini-SIM (2FF), arretiert Automatic-Failover SIM 1: An der Front der Karte SIM 2: Zugänglich unter der Abdeckung auf der Geräteoberseite
SMS	Versand / Empfang
Antenne	LTE

Tabelle 43: MRcard PL450 – Technologische Merkmale

- ❗ Bitte prüfen Sie, welche LTE-Frequenzen im geplanten Einsatzgebiet verfügbar sind.
- ❗ Die verfügbaren Datenraten sind abhängig von den Empfangsbedingungen und der Unterstützung durch den jeweiligen Provider (Vertragsumfang und Netzauslastung).
- ❗ Zur Sicherstellung einer langfristigen Funktion ist die Nutzung sogenannter M2M-SIM-Karten notwendig. Im Vergleich zu Standard-SIM-Karten bieten M2M-SIM-Karten deutlich erhöhte Schreibzyklen und unterstützen somit häufige Umschaltvorgänge, die in M2M- oder IoT-Anwendungen auftreten können.
- ❗ Die SIM-Karte darf nur entfernt, gewechselt oder eingesetzt werden, wenn das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist.

8.10.2 Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente

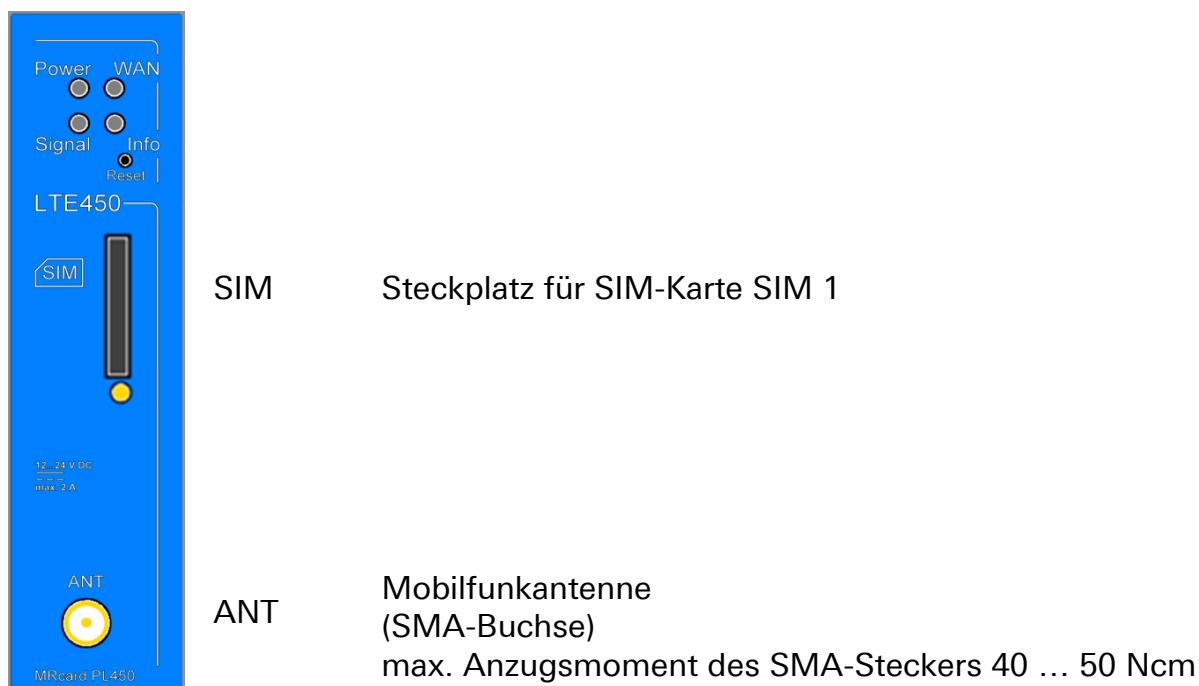


Abbildung 44: MRcard PL450 – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front



Bei Verwendung einer Außenantenne muss die Abschirmung des Antennensystems mit dem Schutzleiter verbunden werden.

LED	Farbe	Funktion	aus	blinkt	an
Power	grün	Versorgung		1x bei Soft-Reset	über V ₊₁
	orange			3x bei Rücksetzen auf Werkseinst.	über V ₊₂
WAN	grün	WAN-Kette	nicht aktiv	im Aufbau	aufgebaut
Signal	grün	Signal	kein Signal o. ausgebucht	eingebucht (Feldstärke siehe Tabelle 14)	
	orange			PDP-Kontext aufgebaut	
Info	orange	Profil		aktiv ≠ gespeichert	Boot-Vorgang nicht abgeschlossen
	rot	Störung		Reset	

Tabelle 44: MRcard PL450 – Bedeutung der Anzeigeelemente



Die LEDs WAN und Info sind nur bei Karten in Steckplatz #2 aktiv und zeigen dort den Zustand für das gesamte Gerät an.



Die hier beschriebene Funktion der Info LED entspricht der Werkseinstellung, kann aber anders konfiguriert werden.

Blinktakt LED Signal	Qualität des Signals
900 ms an, 100 ms aus	sehr gut
200 ms an, 200 ms aus	gut
100 ms an, 900 ms aus	schlecht
aus	kein Signal oder ausgebuht

Tabelle 45: Blinkcode der Signal LED

Bezeichnung	Bedienung	Bedeutung
Reset	Einmal kurz drücken.	Setzt die Software zurück und startet sie neu. (Soft-Reset)
	Mindestens 3 Sekunden lang drücken.	Setzt die Hardware zurück und startet sie neu. (Hard-Reset)
	Innerhalb von 2 Sekunden dreimal hintereinander kurz drücken.	Löscht alle Einstellungen und setzt das Gerät auf Werkseinstellungen zurück
SIM	SIM-Kartenhalter einschieben bzw. Drücken mit spitzem Gegenstand zum Auswerfen	SIM-Kartenhalter

Tabelle 46: MRcard PL450 – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente

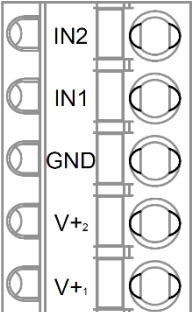
	IN2	Digitaler Eingang 2 (kann auch mit IN _b markiert sein)
	IN1	Digitaler Eingang 1 (kann auch mit IN _a markiert sein)
	GND	Ground (Masse)
	V ₊₂	Spannungsversorgung, redundanter positiver Anschluss 2
	V ₊₁	Spannungsversorgung, redundanter positiver Anschluss 1

Abbildung 45: MRcard PL450 – Anschlüsse Steckverbinder



Der Steckplatz für die SIM-Karte SIM 2 befindet sich unter der gekennzeichneten Abdeckung auf der Oberseite des Geräts. Bei der Nachrüstung der Karte wird die neutrale Abdeckung durch die mit der Karte gelieferte gekennzeichnete Abdeckung ersetzt. Eine eingesetzte Karte wird durch einen kurzen Druck auf die Karte ausgeworfen.

8.10.2.1 Redundante Versorgungsanschlüsse

Die Beschreibung der Spannungsversorgung finden Sie bei den Basisvarianten.

8.10.2.2 Digitale Eingänge

Die Karte verfügt über zwei unterschiedliche digitale Eingänge. Dabei ist der Eingang IN1 low-aktiv, d.h. aktiv, wenn er mit GND verbunden ist. Der Eingang IN2 ist high-aktiv und angelehnt an die elektrischen Anforderungen der SPS-Norm DIN EN 61131-2 für digitale Eingänge Typ 1. Einzelheiten dazu finden Sie in den Technischen Daten in Tabelle 1. In der Abbildung unten finden Sie eine beispielhafte Beschaltung der unterschiedlichen Eingänge.

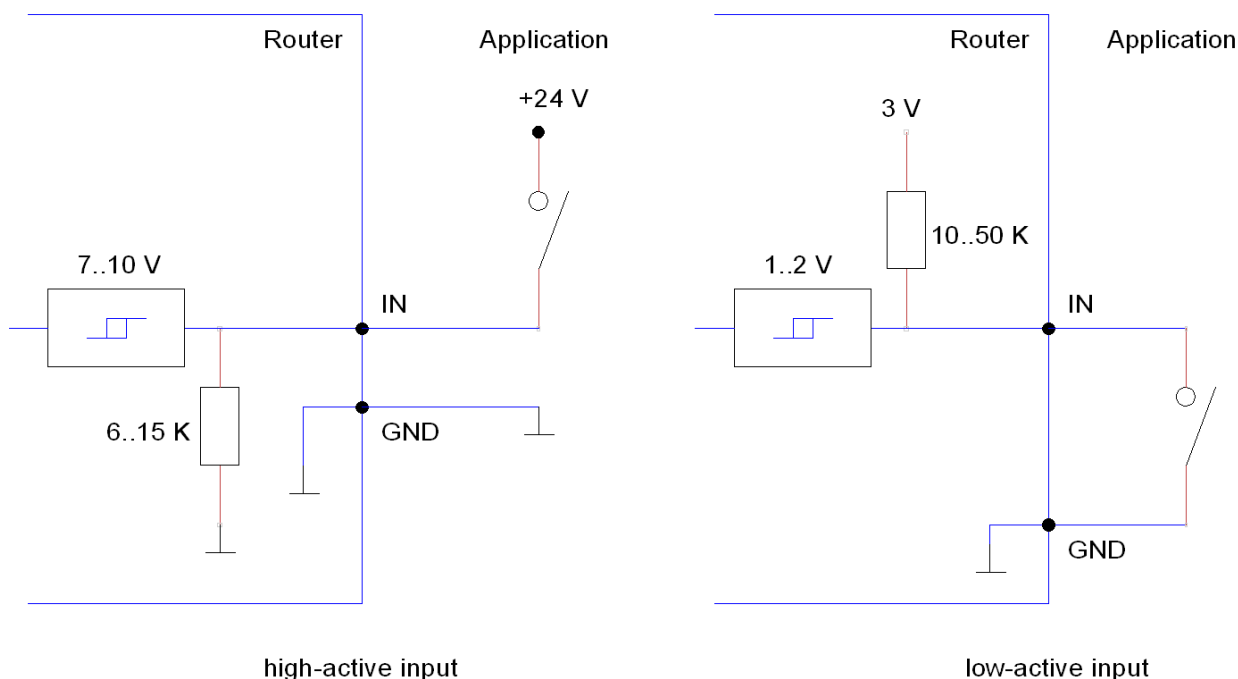


Abbildung 46: MRcard PL450 – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele

8.10.3 Antenne



Gemäß EN 2014/53/EU hat der Betreiber einer Funkanlage sich an die Harmonisierungsrechtsvorschriften zu halten. Hierzu zählt insbesondere die Auswahl und Nutzung geeigneter Antennensysteme. Insbesondere ist sicherzustellen, dass Geräte mit Funktechnologie nicht längere Zeit ohne passendes Antennensystem in Betrieb sind.

Es ist darauf zu achten, dass die Antenne für die verwendeten Frequenzbänder geeignet ist. INSYS bietet Antennen für LTE-Standardbänder, LTE450-Bänder sowie Kombiantennen für die LTE-Standardbänder und LTE450-Bänder an.

9 Montage von MRcards

Der Industrierouter MRX ist in verschiedenen Basisvarianten erhältlich und ermöglicht eine flexible Erweiterung dieser Basisvarianten mit den zusätzlich erhältlichen MRcards. Gehen Sie für den Ausbau bzw. Einbau einer MRcard wie folgt vor.

Vorsicht!



Der MRX und die MRcards enthalten elektrostatisch gefährdete Bauteile. Elektrostatische Entladungen können diese Bauteile beschädigen!

Beschädigung der Bauteile.

Beachten Sie die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit elektrostatisch empfindlichen Bauteilen.

- Montieren Sie die Karten nur bei abgetrennter Spannungsversorgung. Warten Sie dazu mindestens 30 Sekunden nach Trennen der Spannungsversorgung.
- Arbeiten Sie dabei nur auf einer ESD-gerechten Arbeitsoberfläche, die mit dem Erdpotential verbunden ist.
- Tragen Sie ESD-gerechte Schuhe und Kleidung.
- Tragen Sie ein Erdungsband am Handgelenk, das mit dem Erdpotential verbunden ist.
- Entnehmen Sie die MRcards direkt aus der ESD-Schutzverpackung und legen Sie ausgebaute MRcards direkt wieder in die ESD-Schutzverpackung zurück.

Vorsicht!



In das Gehäuse eindringende Gegenstände können das Produkt beschädigen!

Beschädigung des Produkts.

Achten Sie bei der Handhabung von Werkzeugen zum Entnehmen der MRcards, wie Schraubendrehern oder Kugelschreibern, darauf, dass Sie damit nicht in das Geräteinnere eindringen, um eine Beschädigung des Produkts zu vermeiden.

Verschließen Sie nach der Demontage einer MRcard das Gehäuse wieder mit einer Blind-Frontabdeckung und, wenn erforderlich, einer Klemmenabdeckung

9.1 Positionen und Kombinationen von MRcards

Die Steckplätze im MRX werden von links aus gesehen mit #1 ... #3 (MRX3) bzw. #1 ... #5 (MRX5) durchgezählt. Diese Nummerierung findet sich auch auf der Grundplatine wieder, die sichtbar ist, wenn einzelne MRcards oder Frontabdeckungen entfernt sind.

9.1.1 Steckplatz für 4+1-Port-Switch

Sowohl beim MRX3 mit drei Steckplätzen als auch beim MRX5 mit fünf Steckplätzen ist der von vorne gesehene linke Steckplatz (#1) immer für die Grundkarte mit integriertem 4+1-Port-Switch vorgesehen. Diese Einsteckkarte ist für den Betrieb des MRX notwendig und kann nur in diesen Steckplatz eingesetzt werden; es kann auch keine andere MRcard in diesen Steckplatz eingesetzt werden. Entfernen Sie daher diese Einsteckkarte nicht.



Abbildung 47: Steckplatz für 4+1-Port-Switch

9.1.2 Steckplatz für Spannungsversorgung

Zur Spannungsversorgung muss jeder MRX mit mindestens einer MRcard mit Spannungsversorgung (erkennbar an der Power-LED) im zweiten Steckplatz von links (#2) ausgestattet sein. Wird eine Basisvariante, die mit einer MRcard PM (nur Spannungsversorgung) ausgestattet ist, um eine MRcard mit Spannungsversorgung und Kommunikationsfunktion erweitert, kann die MRcard PM durch die neue MRcard ersetzt werden.



Abbildung 48: Steckplatz für Spannungsversorgung

9.1.3 Steckplätze für Erweiterungen

Für den MRX3 kann jede weitere MRcard in den dritten Steckplatz (#3) eingesetzt werden.

Für den MRX5 ist jede beliebige Kombination von MRcards in den weiteren Steckplätzen (#3 ... #5) möglich. Es dürfen aber nicht mehr als zwei Modemkarten, wie die MRcard PL, MRcard PL450, MRcard PLS, MRcard PD oder MRcard Fiber, montiert werden.



Abbildung 49: Steckplätze für Erweiterungen

9.2 Demontage einer MRcard

So demontieren Sie eine MRcard bzw. eine Frontabdeckung:

- Sie benötigen einen gewöhnlichen Kugelschreiber.
- Die Stecker sind abgesteckt.
- Der MRX ist nicht mit der Stromversorgung verbunden.

1. **Setzen Sie den Kugelschreiber wie in folgender Abbildung gezeigt senkrecht von oben in die Rastaussparung ein (roter Pfeil) und drücken Sie ihn leicht nach unten, um die MRcard oder Frontabdeckung zu entriegeln. Wiederholen Sie den Vorgang an der Unterseite.**

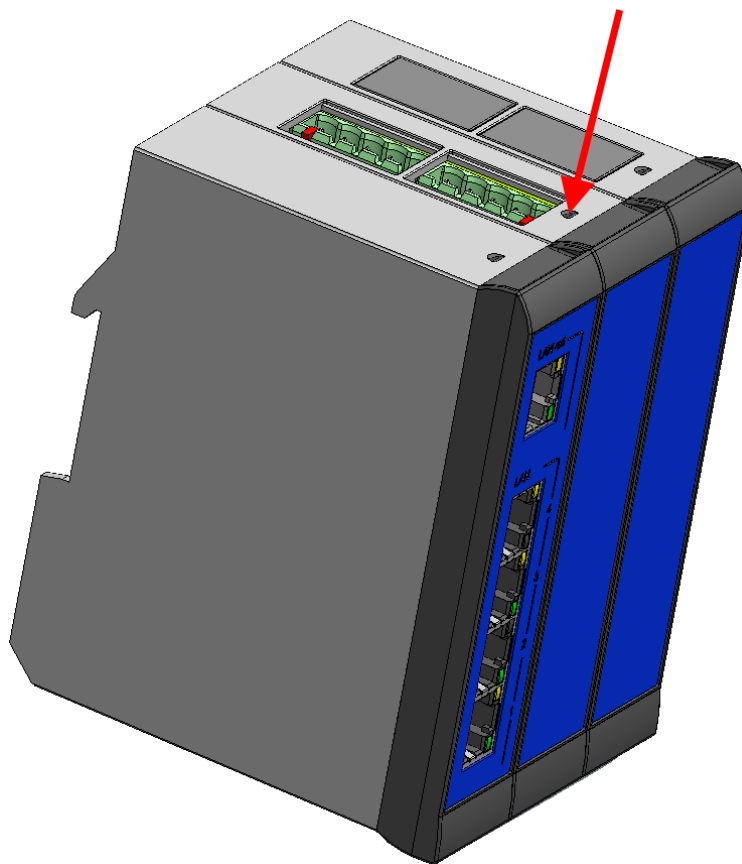


Abbildung 50: MRcard – Demontage

2. **Ziehen Sie die MRcard oder Frontabdeckung nach vorne heraus und bewahren Sie sie auf.**

✓ Die MRcard oder Frontabdeckung ist damit entfernt.

9.3 Montage einer MRcard

So montieren Sie eine MRcard bzw. eine Frontabdeckung:

- Die Stecker sind abgesteckt.
 - Der MRX ist nicht mit der Stromversorgung verbunden.
1. ***Legen Sie den MRX mit der Rückseite auf die Arbeitsoberfläche.***
 2. ***Führen Sie die Karte mit der Platine in den Führungen bzw. die Frontabdeckung von oben in den Steckplatz ein.***
 3. ***Drücken Sie sie auf beiden Seiten leicht von oben nach unten (rote Pfeile) bis beide Rastnasen merkbar einrasten. Ein leichtes Drücken auf beide Seiten des Gehäuses (grüne Pfeile) erleichtert das Einrasten.***

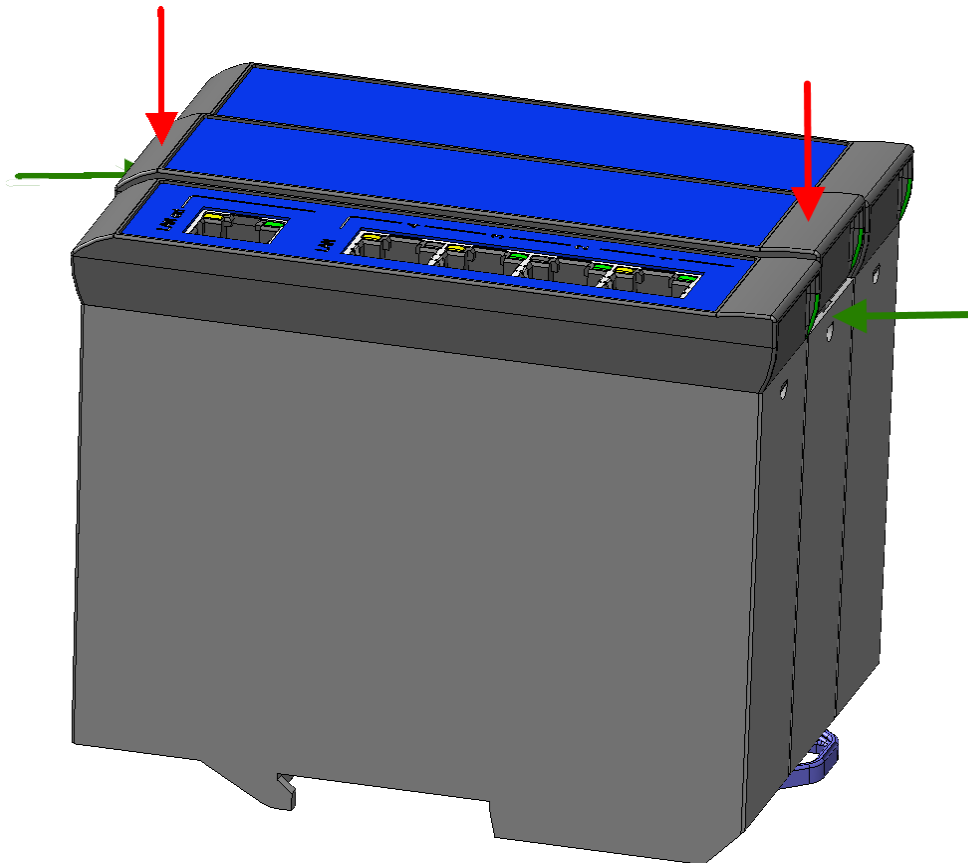


Abbildung 51: MRcard – Montage



Die MRcard oder Frontabdeckung ist damit eingesetzt.

9.4 Demontage einer Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung

Je nach einzusetzender MRcard kann es erforderlich sein, eine oder zwei Klemmenabdeckungen an der Oberseite des MRX zu entfernen, um eine Öffnung für den Klemmstecker an die MRcard zu schaffen oder eine SIM-Karte einzusetzen.

So demontieren Sie eine Klemmenabdeckung oder SIM-Slot-Abdeckung:

- Sie benötigen einen Schlitzschraubendreher (max. 3,5 mm Breite).
 - Die Stecker sind abgesteckt.
 - Der MRX ist nicht mit der Stromversorgung verbunden.
1. ***Setzen Sie den Schraubendreher wie in folgender Abbildung gezeigt von oben zwischen den Steg in der Mitte und die entsprechende Abdeckung ein (roter Pfeil) und bewegen Sie ihn unter leichten Druck um ca. 45° nach vorne bzw. hinten (grüner Pfeil), um die entsprechende Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung herauszuhebeln.***

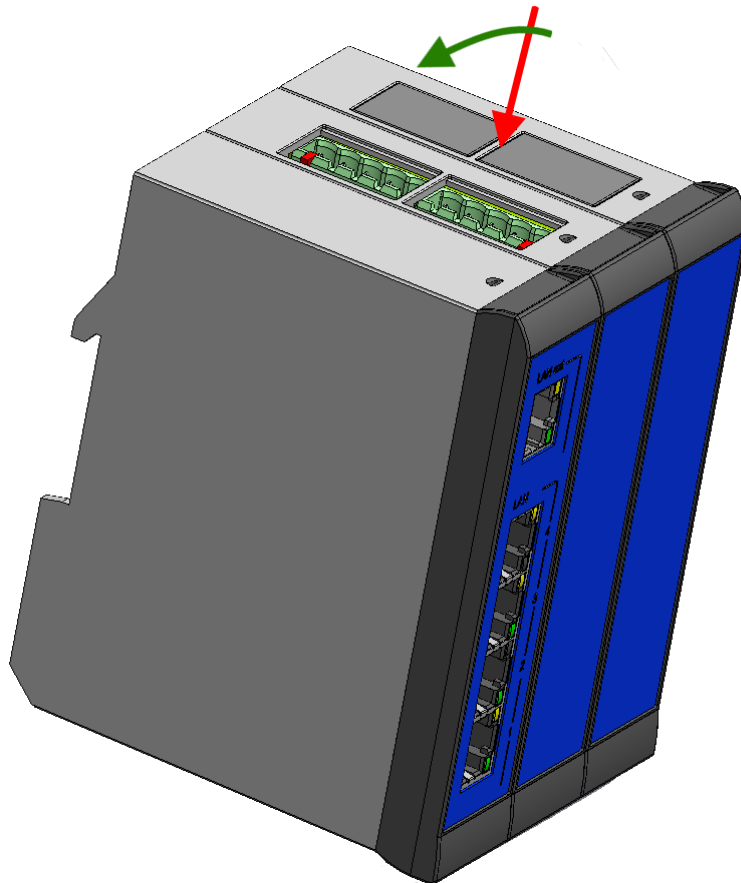


Abbildung 52: Klemmenabdeckung – Demontage

2. ***Nehmen Sie die Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung ab und bewahren Sie sie auf.***



Die Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung ist damit entfernt.

9.5 Montage einer Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung

Wenn Sie eine MRcard mit Klemmstecker entfernt, gegen eine ohne Klemmstecker getauscht oder eine SIM-Karte eingesetzt/entnommen haben, müssen Sie die Klemmen- bzw. SIM-Slot-Abdeckung(en) an der Oberseite des MRX wieder einsetzen, um die Integrität des Gehäuses wiederherzustellen.

So montieren Sie eine Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung:

- Die Stecker sind abgesteckt.
- Der MRX ist nicht mit der Stromversorgung verbunden.

1. **Setzen Sie die Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung auf die zu verschließende Öffnung von oben auf und drücken Sie sie leicht nach unten (grüner Pfeil) bis sie merkbar einrastet.**

i Unterschiedliche Stege auf der Unterseite verhindern, dass eine verkehrt herum aufgesetzte Abdeckung einrasten kann.

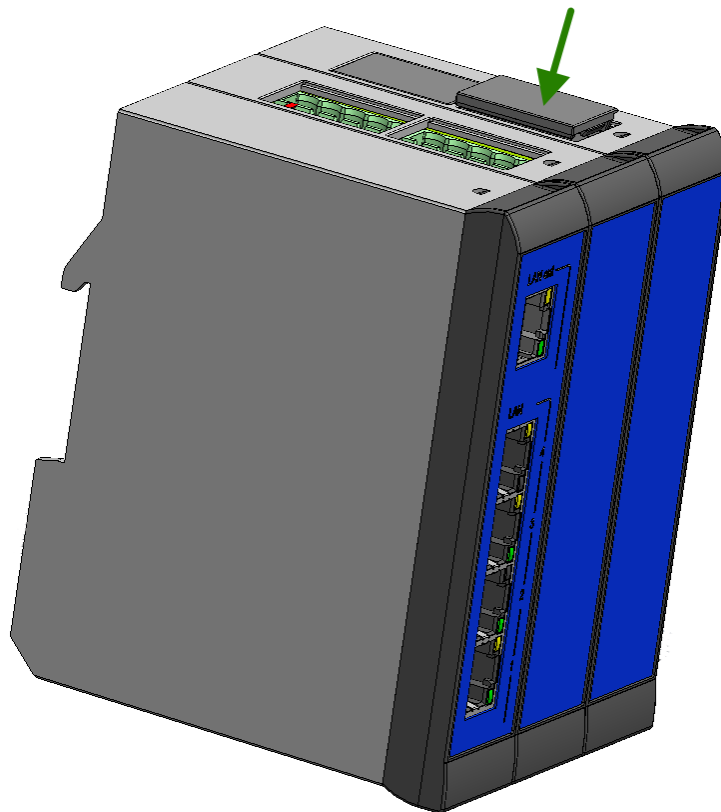


Abbildung 53: Klemmenabdeckung – Montage



Die Klemmen-/SIM-Karten-Abdeckung ist damit eingesetzt.

9.6 Geräteaufkleber

Die Geräte der Industrierouter-Serie MRX verfügen in ihren Basisvarianten über einen Geräteaufkleber auf einer Seitenfläche, der verschiedene Angaben erhält, welche das vorliegende Gerät genau spezifizieren und auch gesetzliche Anforderungen erfüllen. Wird eine Basisvariante um eine oder mehrere MRcards erweitert, ist auch dieser Geräteaufkleber entsprechend zu modifizieren. Dazu ist auf dem Aufkleber für jeden freien Steckplatz ein Feld vorgesehen, auf das der mit der MRcard gelieferte Aufkleber (siehe Abbildung 55) geklebt werden kann.

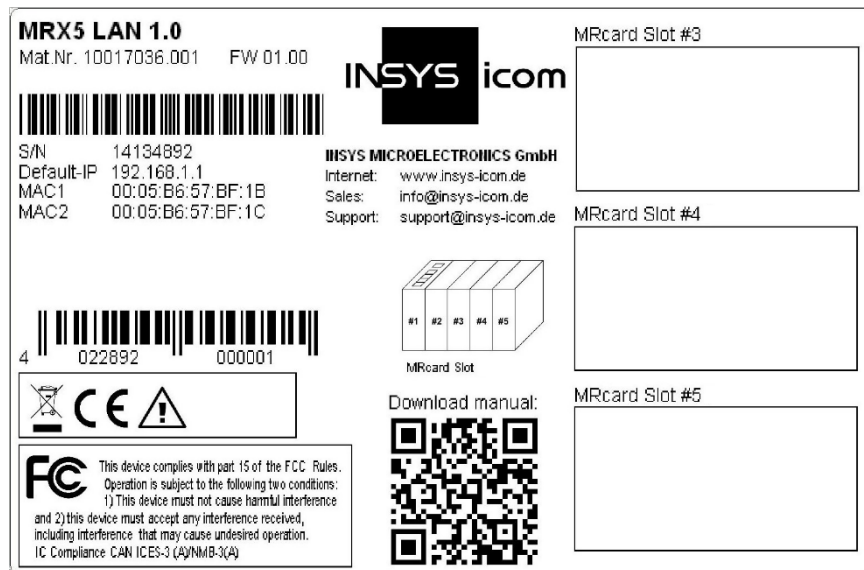


Abbildung 54: Beispiel für Geräteaufkleber MRX

Weiterhin kann es nach dem Einbau einer MRcard erforderlich sein, die Felder für die CE-Kennzeichnung und die FCC-Zulassung zu modifizieren. Befolgen Sie dazu einfach die Anweisungen auf der mit der MRcard gelieferten Aufkleber-Beilage.

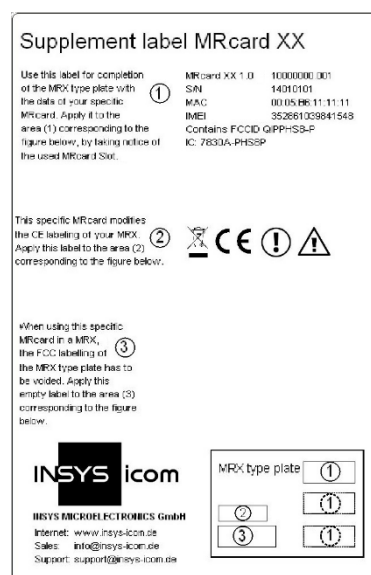


Abbildung 55: Beispiel für Aufkleber-Beilage einer MRcard

10 Montage

Dieser Abschnitt erklärt, wie Sie den MRX auf einer Hutschiene montieren, die Spannungsversorgung anklemmen und wie Sie ihn wieder demontieren können. Beachten Sie dazu unbedingt die Anweisungen im Abschnitt „Sicherheit“ dieses Handbuchs, insbesondere die „Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation“.

Vorsicht!



Nässe und Flüssigkeiten aus der Umgebung können ins Innere des Geräts gelangen!

Brandgefahr und Beschädigung des Produkts.

Das Gerät darf nicht in nassen oder feuchten Umgebungen oder direkt in der Nähe von Gewässern eingesetzt werden. Installieren Sie das Gerät an einem trockenen, vor Spritzwasser geschützten Ort. Schalten Sie die Spannung ab, bevor Sie Arbeiten an einem Gerät durchführen, das mit Feuchtigkeit in Berührung kam.

Vorsicht!



Gerätezerstörung durch falsche Spannungsquelle!

Wenn das Gerät mit einer Spannungsquelle betrieben wird, die eine größere Spannung als die zulässige Betriebsspannung liefert, wird es zerstört.

Sorgen Sie für eine geeignete Spannungsversorgung. Den richtigen Spannungsbereich finden Sie im Abschnitt Technische Angaben.

Vorsicht!



Verletzungsgefahr durch herabfallendes Gerät!

Wenn das Gerät nicht sorgfältig montiert ist und aus großer Höhe herabfällt, kann dies Verletzungen verursachen.

Montieren Sie das Gerät nicht höher als 2 Meter über dem Boden, um die Verletzungsgefahr durch ein herabfallendes Gerät zu reduzieren.

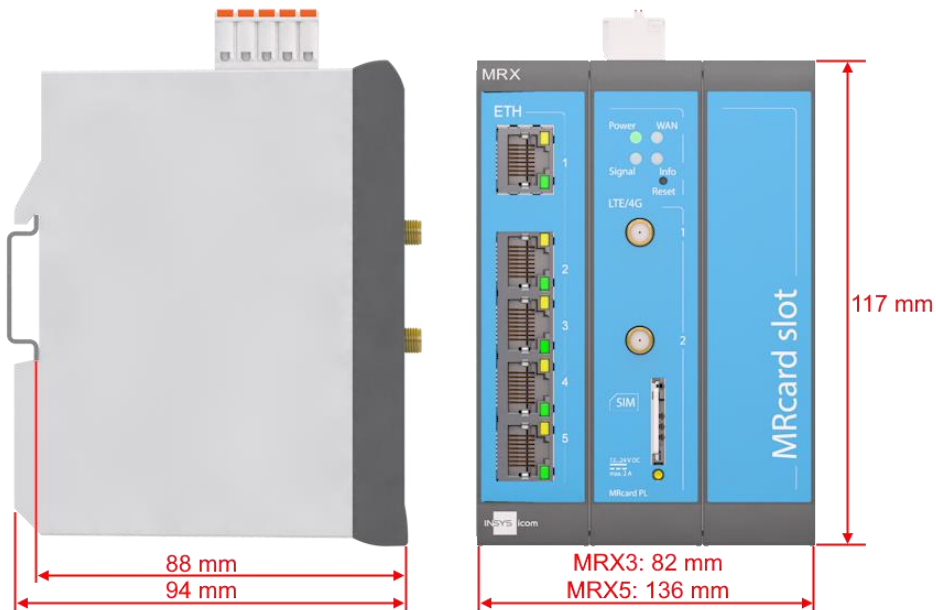
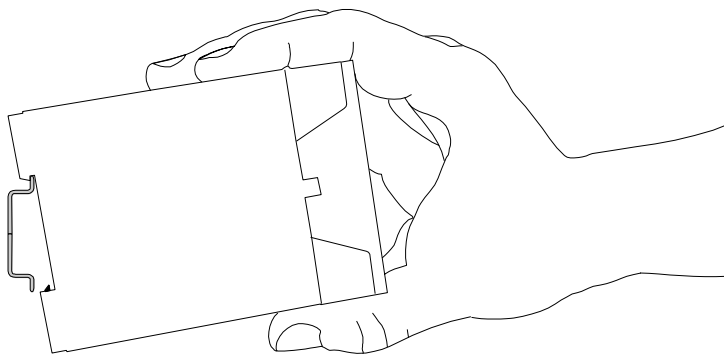


Abbildung 56: MRX – Abmessungen

Gerät auf Hutschiene montieren

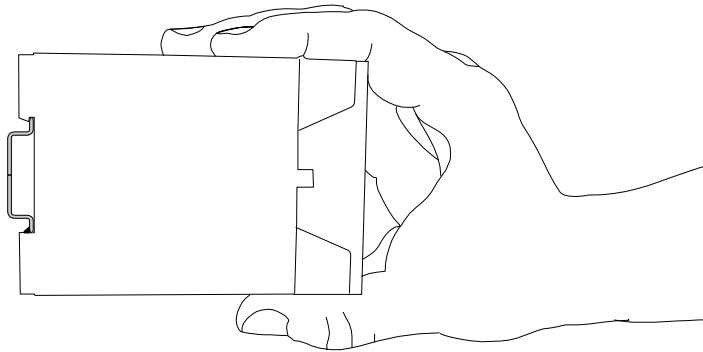
So montieren Sie den Router auf einer DIN-Hutschiene:

1. **Setzen Sie das Gerät, wie in der folgenden Abbildung gezeigt, an der Hutschiene an. An der oberen Hutschienennut befinden sich zwei Rasthaken. Haken Sie diese beim Ansetzen hinter der Oberkante der Hutschiene ein.**



(Abbildung ähnlich)

2. ***Klappen Sie das Gerät senkrecht zur Hutschiene nach unten, bis der untere, bewegliche Rasthaken unten in der Hutschiene einrastet.***



(Abbildung ähnlich)

- ✓ Der Router ist nun fertig montiert.

Spannungsversorgung anklemmen

- Das Gerät ist bereits auf der Hutschiene montiert.
- Die Spannungsversorgung steht bereit und ist abgeschaltet.

1. ***Ziehen Sie die Steckklemme von der für die Spannungsversorgung zuständigen MRcard ab.***
2. ***Klemmen Sie das Massekabel der Spannungsversorgung an der Klemme „GND“ der Steckklemme an.***
3. ***Klemmen Sie den Pluspol der Spannungsversorgung an der Klemme „V₊“ der Steckklemme an.***
4. ***Stecken Sie die Steckklemme an der Klemmenleiste der für die Spannungsversorgung zuständige MRcard an.***

- ✓ Der Router ist nun mit der Spannungsversorgung verbunden.

Spannungsversorgung trennen

- Das Gerät ist auf der Hutschiene montiert.
- Die Spannungsversorgung ist angeschlossen und abgeschaltet.

1. ***Ziehen Sie die Steckklemme von der für die Spannungsversorgung zuständigen MRcard ab.***

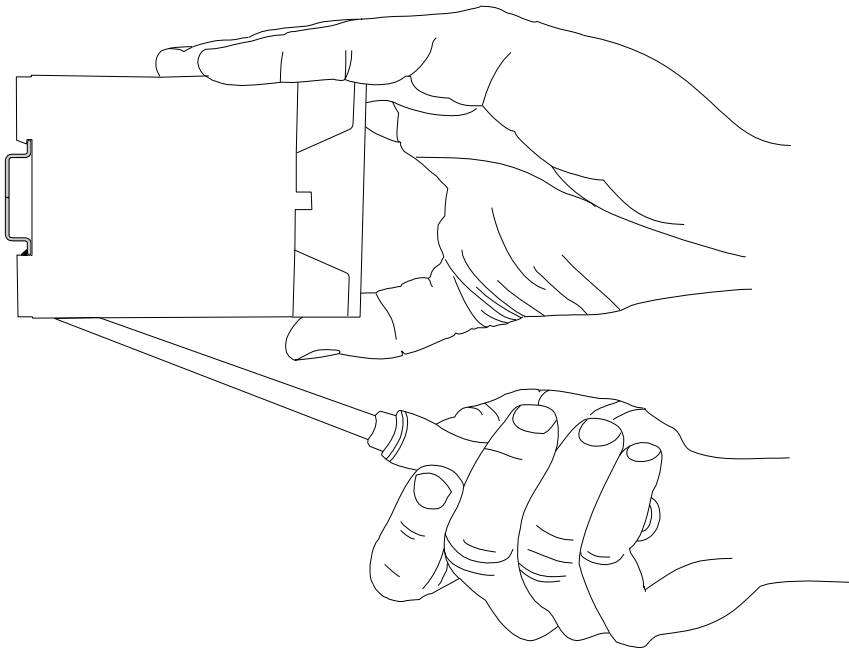
- ✓ Der Router ist von der Spannungsversorgung getrennt.

Gerät von Hutschiene demontieren

So demontieren Sie den Router von einer DIN-Hutschiene in einem Schaltschrank:

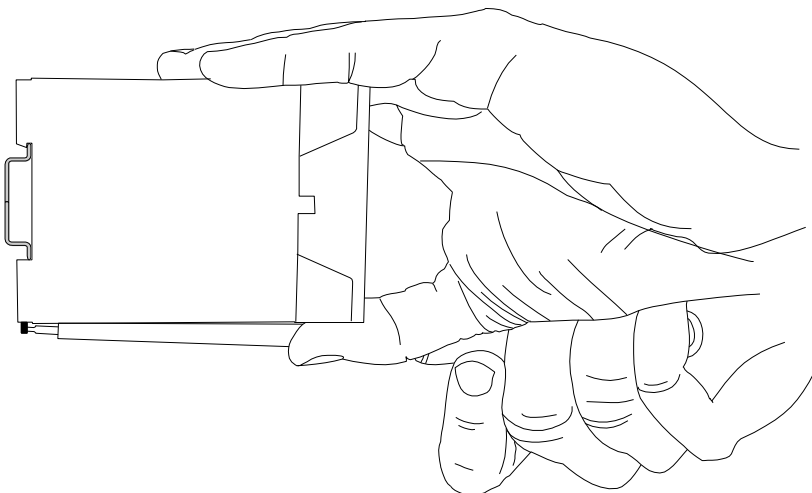
- Sie benötigen einen kleinen Schlitzschraubendreher (max. 3,5 mm Breite).
- Die Spannungsversorgung des Schaltschranks ist abgestellt und gegen versehentliches Wiedereinschalten gesichert.
- Alle Steckklemmen am Gerät sind abgesteckt.

1. ***Führen Sie den Schlitzschraubendreher wie in der folgenden Abbildung gezeigt in die Aussparung unten im Hutschienclip ein.***



(Abbildung ähnlich)

2. ***Bewegen Sie den Schlitzschraubendreher wie in der folgenden Abbildung gezeigt zum Gerät hin.***



(Abbildung ähnlich)

- ✓ Die Kunststofffeder mit dem unteren Rasthaken wird auseinandergezogen.
- 3. ***Während Sie die Kunststofffeder mit dem unteren Rasthaken gespannt halten, klappen Sie das Gerät von der Hutschiene weg.***
- 4. ***Haken Sie das Gerät aus und nehmen Sie es senkrecht zur Hutschiene ab.***
- ✓ Der Router ist nun demontiert.

11 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel erklärt, wie Sie den MRX in Betrieb nehmen; d.h. mit einem PC verbinden und zur Konfiguration vorbereiten.

SIM-Karte einsetzen (nur MRX LTE oder MRX LAN mit MRcard PL oder PL450 mit SIM-Karten-Einschub an der Vorderseite, für MRcard PLS und zweiten SIM-Karten-Einschub der MRcard PL450 siehe nächster Abschnitt).

So setzen Sie die SIM-Karte ein.

- Die Stromversorgung des Geräts ist abgestellt.
- Sie benötigen eine funktionierende Mini-SIM-Karte Ihres Mobilfunkproviders.
- Sie benötigen die dazugehörige PIN.
- Sie benötigen einen spitzen Gegenstand zum Betätigen des SIM-Karten-Auswurfknopfs, z.B. einen Schraubendreher mit maximal 1,5 mm Klingenbreite.

1. Drücken Sie mit dem spitzen Gegenstand den SIM-Karten-Auswurfknopf.

- ✓ Der SIM-Kartenhalter wird ein Stück weit aus dem Gehäuse geschoben.

2. Entnehmen Sie den SIM-Kartenhalter.

3. Setzen Sie Ihre SIM-Karte in den Halter ein.

- ❗ Die SIM-Karte passt nur in einer Position korrekt in den SIM-Kartenhalter.
Achten Sie darauf, dass die SIM-Karte nicht über den Halter hinaus ragt.

4. Setzen Sie den SIM-Kartenhalter zusammen mit der SIM-Karte, die Kontakte der SIM-Karte nach rechts zeigend, wieder ein.

5. Drücken Sie mit dem Finger den SIM-Kartenhalter mit der eingesetzten SIM-Karte vorsichtig in das Gehäuse, bis der Halter einrastet.

6. Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein.

SIM-Karte einsetzen (nur MRX LAN mit MRcard PLS oder zweiter SIM-Karten-Einschub der MRcard PL450 an der Oberseite).

So setzen Sie die SIM-Karte ein.

- Die Stromversorgung des Geräts ist abgestellt.
- Sie benötigen eine funktionierende Mini-SIM-Karte Ihres Mobilfunkproviders.
- Sie benötigen die dazugehörige PIN.
- Sie benötigen einen Schlitzschraubendreher (max. 3,5 mm Breite).

- 1. Entfernen Sie die SIM-Slot-Abdeckung wie im Abschnitt zur Demontage einer Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung beschrieben.**
- 2. Setzen Sie Ihre SIM-Karte in den SIM-Karten-Slot ein.**
 - ❗ Die SIM-Karte passt nur in einer Position korrekt in den SIM-Karten-Slot. Achten Sie darauf, dass die Kontakte der SIM-Karte nach außen zeigen und sich die Fase unten befindet.
- 3. Drücken Sie mit dem Finger die SIM-Karte vorsichtig in den SIM-Karten-Slot, bis sie einrastet.**
 - ❗ Um die SIM-Karte zu entfernen, drücken Sie kurz auf die Karte. Die Karte wird dann ein Stück weit herausgeschoben und kann entnommen werden.
- 4. Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein.**
- 5. Setzen Sie die SIM-Karten-Abdeckung wieder ein wie im Abschnitt zur Montage einer Klemmen-/SIM-Slot-Abdeckung beschrieben.**

Anschließen einer Mobilfunkantenne (nur MRX LTE oder MRX LAN mit MRcard PL/PLS)

So verbinden Sie den MRX mit einer Mobilfunkantenne.

- Die Stromversorgung des Geräts ist abgestellt.
- Sie benötigen eine passende Mobilfunkantenne (bei INSYS icom erhältlich).
- ❗ Achten Sie bei Auswahl und Montage der Antenne darauf, dass die CE-Konformität eingehalten wird.

- 1. Schließen Sie die Mobilfunkantenne an die Antennenbuchse #1 an.**

✓ Damit ist die Mobilfunkantenne angeschlossen.

- ❗ Die Verwendung einer zweiten Antenne ermöglicht höhere Datenraten sofern der Provider dies unterstützt.

Anschließen eines PC

So verbinden Sie den MRX über ein Netzkabel mit einem PC.

- Die Stromversorgung des Geräts ist abgestellt.
- Sie benötigen ein Cat 5 Netzwerk-Patchkabel.
- Sie benötigen eine Netzwerkkarte am PC.

- 1. Suchen Sie die RJ-45-Buchse der Netzwerkkarte am PC.**
- 2. Stecken Sie das eine Ende des Netzkabels in die RJ-45-Buchse am PC und das andere Ende in die Buchse ETH 1 im linken Steckplatz des MRX.**

✓ Damit ist der MRX am PC angeschlossen.

Den MRX konfigurieren

- Das Gerät ist an den PC angeschlossen.
- Die Spannungsversorgung des Geräts ist eingeschaltet und das Gerät ist betriebsbereit (Info LED leuchtet nicht mehr rot).
- Sie haben die nötigen Zugriffsrechte, die IP-Adresse der Netzwerkkarte zu verändern, an die der MRX angeschlossen ist.

- 1. Stellen Sie sicher, dass am PC der DHCP-Client aktiviert ist (IP-Adresse automatisch beziehen).**

- ❗ Der integrierte DHCP Server des MRX weist Ihrer Netzwerkkarte dann beim Anstecken eine Adresse aus dem passenden Adressbereich zu.
- *Alternativ können Sie auch die IP-Adresse der Netzwerkkarte, an die das Gerät angeschlossen ist, auf eine Adresse die mit 192.168.1. beginnt, ändern. Verwenden Sie dabei nicht die Adresse 192.168.1.1. Das ist die ab Werk eingestellte IP-Adresse des Geräts. Verwenden Sie z.B. 192.168.1.2. als IP-Adresse für die Netzwerkkarte in Ihrem PC.*

- 2. Öffnen Sie einen Webbrowser und geben Sie die URL „https://192.168.1.1“ ein.**

✓ Der Webbrowser lädt die Startseite des MRX.

- *Falls Sie im Browserfenster die Meldung sehen, dass die Seite mit der Adresse nicht gefunden werden kann: Prüfen Sie, ob das Gerät mit Spannung versorgt ist. Falls ja, ist vermutlich die falsche IP-Adresse im Gerät eingestellt. Drücken Sie dafür dreimal innerhalb von 2 Sekunden auf den Reset-Taster und wiederholen Sie diese Anleitung ab Schritt 2.*

✓ Sie sehen die Startseite des Web-Interface.

✓ Der MRX ist erfolgreich installiert und bereit zur Konfiguration.

12 Bedienprinzip

Dieses Kapitel erklärt Ihnen, wie Sie bei Bedienung und Konfiguration des Routers vorgehen.

Konfiguration und Bedienung sind dabei auf verschiedene Arten möglich:

- Über eine web-basierte Schnittstelle (Web-Interface). Das Web-Interface selbst wird mit Hilfe eines Webbrowsers angezeigt und bedient. Die Bedienung über das Web-Interface sowie der Zugang über das HTTPS-Protokoll sind im Folgenden beschrieben.
- Über eine Kommandozeile (Command Line Interface, CLI). Konfiguration und Bedienung über die Kommandozeile sind in der Online-Hilfe des Routers detailliert beschrieben.
- Über eine Konfigurationsdatei (binär oder ASCII). Konfiguration und Bedienung über eine Konfigurationsdatei sind in der Online-Hilfe des Routers detailliert beschrieben.
- Über die REST-Schnittstelle. Konfiguration und Bedienung über die REST-Schnittstelle sind in der Online-Hilfe des Routers detailliert beschrieben.

Bei allen Arten der Konfiguration werden Profile verwendet. Die grundsätzliche Handhabung dieser Profile ist am Ende dieses Abschnitts beschrieben.

Hinweis



Unsicher konfigurierte Router können sicherheitsrelevante Applikationen gefährden!

Befolgen sie die Hinweise in unserer IT-Sicherheits-Übersicht zur Absicherung Ihres Routers:

https://docs.insys-icom.de/itsec/de_itsec_guide.html

Für eine sichere Ersteinrichtung **muss** der Router über ein Kabel mit dem Rechner verbunden werden, da ansonsten keine sichere TLS-Verbindung gewährleistet werden kann.

12.1 Bedienung über das Web-Interface

Das Web-Interface ermöglicht eine komfortable Konfiguration mit Hilfe eines Web-Browsers. Über das Web-Interface ist es möglich, alle Funktionen zu konfigurieren. Die Bedienung ist weitgehend selbsterklärend. Die Inline-Hilfe im Web-Interface erklärt die Bedeutung möglicher Einstellungen. Sie wird über die Schaltfläche  (Hilfetexte einblenden) in der Titelleiste neben der Sprachauswahl angezeigt. Für weitergehende Erklärungen ist eine Online-Hilfe verfügbar, die über Links aus der Inline-Hilfe heraus oder im Menü Hilfe -> Dokumentation aufgerufen wird.

- ❗ Wir empfehlen bei den ersten Konfigurationsvorgängen unbedingt, die Inline-Hilfe zu aktivieren, um eine schnelle und fehlerfreie Konfiguration zu ermöglichen. Wird die Inline-Hilfe während der Konfiguration eingeblendet, gehen alle auf dieser Seite vorgenommen Änderungen verloren, wenn sie nicht vorher gespeichert werden.

Zugriff auf das Web-Interface

Hier erfahren Sie, wie Sie prinzipiell vorgehen, um auf das Web-Interface zuzugreifen.

- Das Gerät ist betriebsbereit und Sie haben darauf Zugriff (siehe Abschnitt Inbetriebnahme).

1. **Starten Sie den Web-Browser und geben Sie die IP-Adresse in die Adresszeile ein.**

- ❗ Die ab Werk voreingestellte IP-Adresse ist **192.168.1.1**.
Ab Werk ist der Zugang nur über das HTTPS-Protokoll möglich.

- ✓ Die Startseite des Web-Interface wird angezeigt.

2. **Wählen Sie über das Menü links den Menüpunkt aus, in dem Sie Einstellungen vornehmen möchten.**

3. **Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor.**

4. **Klicken Sie abschließend auf die Schaltfläche OK auf der jeweiligen Konfigurationsseite, um die Einstellungen im Profil zu speichern.**

- ❗ Beachten Sie die Informationen im Abschnitt zu den Profilen zur Wirksamkeit der vorgenommenen Konfigurationen.
- ❗ Bei einem neu in Betrieb genommenen Router in Werkseinstellungen muss erst eine Authentifizierung konfiguriert werden bevor ein Profil aktiviert werden kann.

Sprachauswahl im Web-Interface

Hier erfahren Sie, wie Sie die Sprache im Web-Interface ändern können.

- Das Gerät ist betriebsbereit und Sie haben Zugriff auf das Web-Interface.

1. **Wählen Sie in der Titelleiste die Schaltfläche für Deutsch oder für Englisch.**

- ✓ Danach erscheint das Web-Interface in der gewählten Sprache.

Abmelden vom Web-Interface

Hier erfahren Sie, wie Sie sich vom Web-Interface abmelden können, wenn bereits eine Authentifizierung konfiguriert wurde und Sie sich am Web-Interface angemeldet haben. Damit verhindern Sie einen nicht autorisierten Zugriff nach Beenden der Konfiguration.

→ Das Gerät ist betriebsbereit und Sie haben Zugriff auf das Web-Interface.

1. Wählen Sie in der Titelleiste die Schaltfläche (Abmelden).

- ✓ Sie werden vom Web-Interface abgemeldet und gelangen wieder zum Anmeldebildschirm.
- ❗ Aus Sicherheitsgründen wird eine Sitzung auch nach 15 Minuten Untätigkeit (Standardeinstellung) geschlossen.

12.2 Authentifizierung am Router

In den Werkseinstellungen ist keine Authentifizierung konfiguriert. Der Zugang zum Web-Interface ist ohne Anmeldung möglich. Änderungen können vorgenommen werden. Eine Aktivierung der Änderungen ist jedoch erst möglich, nachdem eine Authentifizierungsmethode konfiguriert wurde.

Mögliche Authentifizierungsmethoden sind:

- Benutzername und Passwort: hierzu muss ein Benutzer angelegt sein
- Zertifikat: hierzu muss die Client-Authentifizierung via Zertifikat aktiviert und ein CA-Zertifikat hinterlegt sein
- RADIUS-Server: hierzu muss die Authentifizierung an einem RADIUS-Server aktiviert sein

Erfüllt keine der Authentifizierungsmethoden diese Voraussetzungen, erscheint beim Aktivieren des Profils eine Seite, die das Anlegen eines Benutzers ermöglicht.

Wird der Router mit dem Schnellstart-Assistenten in Betrieb genommen, muss dabei ein Benutzer angelegt werden.

12.3 Zugang über das HTTPS-Protokoll

Das Web-Interface ermöglicht in den Voreinstellungen nur eine sichere Konfiguration unter Verwendung des HTTPS-Protokolls. Das HTTPS-Protokoll ermöglicht eine Authentifizierung des Servers (d.h. des Routers) sowie eine Verschlüsselung der Datenübertragung. Das Aktivieren des Zugangs über das HTTP-Protokoll wird nicht empfohlen.

12.3.1 Authentifizierung über die Geräte-individuelle Zertifikat/Schlüssel-Kombination

Hinweis



Erhöhte Sicherheitsanforderungen bei kritischen Anwendungen!

Verwenden Sie für Anwendungen mit besonders hohen Ansprüchen an die Sicherheit, wie z.B. für kritische Infrastrukturen, eine Authentifizierung über eine eigene Zertifikatsstruktur. Stimmen Sie das Vorgehen für die Absicherung des Routers mit der IT-Sicherheitsabteilung Ihres Unternehmens ab.

Im Folgenden wird eine Vorgehensweise beschrieben, die üblichen industriellen Sicherheitsniveaus unter Berücksichtigung der bekannten Gefahren jederzeit gerecht wird.

Die Installation des CA-Zertifikats von INSYS kann den IT-Sicherheitsrichtlinien Ihres Unternehmens entgegen stehen.

Für eine Konfiguration, die konform der Beschleunigten Sicherheitszertifizierung des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik ist, existiert ein eigener Secure Configuration Guide (https://docs.insys-icom.de/itsec/de_itsec_secure_config_guide.html).

Standardmäßig wird der Router über eine selbstsignierte, Geräte-individuelle Zertifikat/Schlüssel-Kombination authentifiziert. Bei einem ersten Zugriff über das HTTPS-Protokoll zeigt der Browser an, dass der Router ein ungültiges Sicherheitszertifikat verwendet. Dem Zertifikat wird nicht vertraut, weil das Aussteller-Zertifikat (CA-Zertifikat) unbekannt ist. Da die Verbindung zum Router über eine nicht kompromittierbare Kabelverbindung erfolgt, können Sie diese Warnmeldung ignorieren und (je nach Browser und Betriebssystem) eine Ausnahme für diesen Server hinzufügen oder die sichere Verbindung zu diesem Server trotzdem aufbauen.

12.3.2 Authentifizierung über eine eigene Zertifikatsstruktur

Eine sicherere Alternative ist es, Ihre eigene Zertifikatsstruktur zu verwenden, und eine selbst generierte Zertifikat/Schlüssel-Kombination auf den Router zu laden, um dann diese für einen Zugang über eine HTTPS-Verbindung zu verwenden.

Gehen Sie in Abstimmung mit der IT-Sicherheitsabteilung Ihres Unternehmens wie folgt vor, um eine sichere Erreichbarkeit des Routers zu gewährleisten:

1. Lassen Sie den DNS-Administrator Ihres Unternehmens den Namen des Routers (z.B. router01.internal.company-domain.com) auf die geplante IP-Adresse des Routers auflösen.
2. Lassen Sie den für die Zertifikatsstruktur verantwortlichen PKI-Administrator Ihres Unternehmens ein Zertifikat auf den Namen des Routers (z.B. router01.internal.company-domain.com) ausstellen und signieren.
3. Installieren Sie dieses Zertifikat und den zugehörigen Schlüssel im Rahmen einer sicheren Ersteinrichtung (dabei darf der Router nur über ein Ethernet-Kabel mit dem Konfigurations-Computer verbunden sein) auf dem Router. Laden Sie diese dazu im Menü Administration -> Zertifikate auf den Router hoch.
4. Wählen Sie diese Zertifikat/Schlüssel-Kombination im Menü Administration -> Web-/REST-Interface für die Konfiguration des Web-/REST-Interface-Zugangs über HTTPS aus.

12.4 Profile und Profil-Handling

Die Konfiguration des Routers wird als Profil bezeichnet. Auf einem Gerät können mehrere Profile gespeichert sein, so dass die Konfiguration eines Gerätes schnell gewechselt werden kann.

12.4.1 Begriffe

Für Profile sind folgende Begriffe bzw. Zustände zu unterscheiden:

- **laufend:** die aktuelle Konfiguration des Routers, mit der er gerade läuft
- **geöffnet:** das gerade im Web-Interface (oder im CLI oder der REST-Schnittstelle) zur Bearbeitung angezeigte Profil
- **zuletzt aktiviert, verändert:** das zuletzt aktivierte Profil, das sich durch danach vorgenommene Änderungen vom laufenden Profil unterscheidet
- **gespeichert:** eines von mehreren möglichen Profilen, die vom Benutzer auf dem Router gespeichert wurden

Für einfache Anwendungen ist es ausreichend mit einem Profil zu arbeiten. Der Router ermöglicht jedoch auch eine Vielzahl von Anwendungen durch die Verwendung mehrerer Profile. Vom risikolosen Testen modifizierter Konfigurationen bis hin zum zeit- oder ereignisabhängigen Umschalten verschiedener Profile sind den Anwendungen kaum Grenzen gesetzt.

Wenn sich das laufende Profil vom geöffneten Profil unterscheidet, wird dies dadurch angezeigt, dass ein blinkendes Zahnrad-Symbol  mit der Schaltfläche „Profil aktivieren“ erscheint.

Nach einem beabsichtigten oder einem unbeabsichtigten Neustart des Routers (z.B. nach einer Unterbrechung der Stromversorgung) läuft das zuvor laufende Profil weiter und das zuletzt aktivierte Profil wird wieder geöffnet. Unterscheiden sich diese, blinkt die Schaltfläche mit dem Zahnrad-Symbol  wieder.

12.4.2 Arbeit mit einem Profil

Wird nur ein Profil verwendet, kann das aktuelle (geöffnete) Profil im Web-Interface entsprechend angepasst werden. Einstellungen, die im geöffneten Profil gemacht werden, werden mit einem Klick auf die Schaltfläche „OK“ in diesem Profil gespeichert. Im laufenden Profil werden sie damit noch nicht wirksam.

Wenn das aktuelle Profil geändert wurde, erscheint das blinkende Zahnrad-Symbol  in der Titelleiste. Ein Klick auf die Schaltfläche mit dem blinkenden Zahnrad-Symbol  aktiviert das geöffnete Profil, d.h. es wird zum laufenden Profil und die Änderungen der Router-Konfiguration werden wirksam. Das Zahnrad-Symbol verschwindet.



Abbildung 57: Profil-Handling – Aktivieren von Konfigurationsänderungen

12.4.3 Verwendung mehrerer Profile

Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Routers legen die Verwendung mehrerer Profile nahe. Die folgenden Abschnitte beschreiben das Handling der Profile.

12.4.3.1 Speichern eines Profils

Einstellungen, die im geöffneten Profil gemacht werden, werden mit einem Klick auf die Schaltfläche „OK“ in diesem Profil gespeichert. Im laufenden Profil werden sie damit noch nicht wirksam. Wirksam werden sie erst, wenn das geöffnete Profil aktiviert, d.h. zum laufenden Profil gemacht wird.

12.4.3.2 Aktivieren eines Profils

Ein Klick auf die Schaltfläche mit dem blinkenden Zahnrad-Symbol  in der Titelleiste aktiviert das geöffnete Profil, d.h. es wird zum laufenden Profil.

Ein gespeichertes Profil wird im Menü „Administration“ auf der Seite „Profile“ durch einen Klick auf die Schaltfläche mit dem Zahnrad-Symbol  hinter dem jeweiligen Profil aktiviert und geöffnet.

-  Wenn sich der Router noch in Werkseinstellungen befindet, kann ein verändertes Profil solange nicht aktiviert werden, bis eine Authentifizierung konfiguriert wurde.

12.4.3.3 Öffnen eines Profils zur Bearbeitung

Ein gespeichertes Profil wird im Menü „Administration“ auf der Seite „Profile“ durch einen Klick auf die Schaltfläche mit dem Ordner-Symbol  hinter dem jeweiligen Profil geöffnet.

12.4.3.4 Erzeugen eines Profils

Ein neues Profil kann erzeugt werden aus:

- dem laufenden Profil
- gespeicherten Profilen
- den Werkseinstellungen

Dazu wird im Menü „Administration“ auf der Seite „Profile“ hinter „Profil erzeugen aus“ die entsprechende Auswahl getroffen. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „OK“ wird das neue Profil erzeugt und erscheint in der Liste der Profile.

Dem neu erzeugten Profil kann dann ein beschreibender Name gegeben werden. Um es zu bearbeiten, muss es zuerst geöffnet werden.

12.4.3.5 Exportieren eines Profils

Auf dem Router gespeicherte Profile können im Menü „Administration“ auf der Seite „Profile“ auf den Rechner exportiert, d.h. heruntergeladen, werden.

Mit einem Klick auf die Schaltfläche für den Binärdatei-Download  hinter dem jeweiligen Profil wird das Profil als Binärdatei auf den Rechner heruntergeladen. Dies empfiehlt sich zum Archivieren des Profils oder um es auf einen weiteren Router, z.B. ein Ersatzgerät, zu übertragen.

Mit einem Klick auf die Schaltfläche für den ASCII-Datei-Download  hinter dem jeweiligen Profil wird das Profil als ASCII-Konfigurationsdatei auf den Rechner heruntergeladen. Dies empfiehlt sich, wenn das Profil manuell auf dem Rechner bearbeitet werden soll.

12.4.3.6 Importieren eines Profils

Profile (im Binärformat) oder ASCII-Konfigurationsdateien können im Menü „Administration“ auf der Seite „Profile“ auf den Router hochgeladen werden.

Dazu wird unter „Profil oder ASCII-Konfigurationsdatei importieren“ die entsprechende Datei auf dem Rechner ausgewählt. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „OK“ wird das Profil hochgeladen und erscheint in der entsprechenden Liste.

12.4.3.7 Löschen eines Profils

Ein gespeichertes Profil wird im Menü „Administration“ auf der Seite „Profile“ durch einen Klick auf die Schaltfläche mit dem Papierkorb-Symbol  hinter dem jeweiligen Profil gelöscht.

12.4.3.8 Vergleichen zweier Profile

Zur Verdeutlichung der Unterschiede zweier Profile ist es möglich, die Werkseinstellungen, das laufende Profil und die gespeicherten Profile miteinander zu vergleichen.

Dazu werden im Menü „Administration“ auf der Seite „Profile“ unter „Profile vergleichen“ die beiden zu vergleichenden Profile ausgewählt. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „OK“ werden die unterschiedlichen Einstellungen beider Profile nebeneinander aufgelistet.

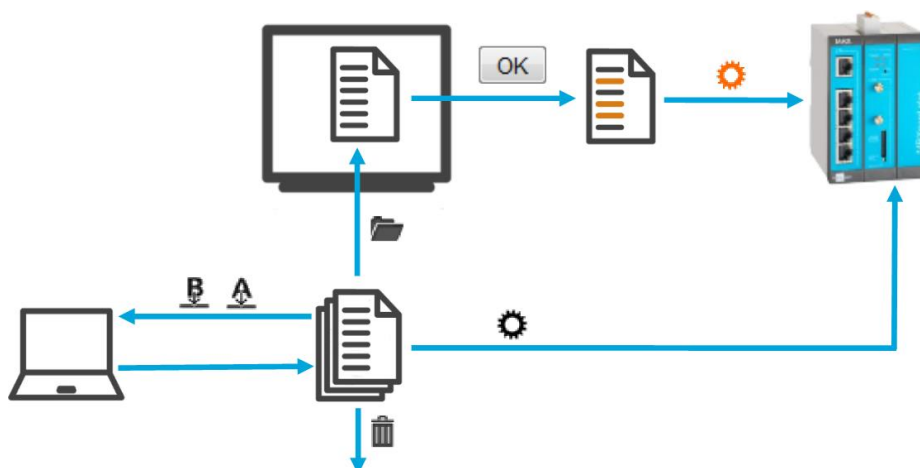


Abbildung 58: Profil-Handling – Schema

12.4.4 ASCII-Konfigurationen

ASCII-Konfigurationen sind eine Abfolge an Befehlen, wie sie auch in der CLI eingegeben werden könnten. Jede Zeile enthält einen Befehl, mit dem das geöffnete Profil modifiziert wird.

Die Syntax und die Parameter der Befehle können z.B. aus einem heruntergeladenen Profil im ASCII-Format entnommen werden. Weitere Informationen zur Syntax finden sich in der Beschreibung der CLI.

Befehle, die auf nicht installierte Einsteckkarten Einfluss haben, werden ins Profil aufgenommen, haben aber keine Wirkung.

12.4.5 Profil-Modus

Ab Firmware-Version 5.7 verfügt der Router über zwei Profil-Modi, den permanenten und den volatilen Profil-Modus.

Im Normalbetrieb befindet sich der Router im permanenten Profil-Modus. Sämtliche Vorgänge werden permanent gespeichert und bleiben nach einem Neustart erhalten.

In safety-critical applications, it may be necessary that no secrets worth protecting (certificates, passwords) remain permanently stored on the router. With every restart or power cycle, the router is supposed to start from a defined basic state without secrets. For this purpose, two modes for configuration profiles are available, "volatile" and "permanent". In volatile mode, all changes to the configuration (including profiles and ASCII configuration files) are lost when the router is restarted and the router restarts from the "permanent" default state that was active at the time of switching to volatile mode. The router receives its operating configuration including all secrets automatically from an update server or from the router management.

13 Wartung, Störungsbeseitigung und Reparatur

13.1 Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei und erfordert keine besondere regelmäßige Wartung.

13.2 Störungsbeseitigung

Sollten während des Betriebs des Produkts eine Störung auftreten, finden Sie Hinweise zur Störungsbeseitigung auf unserer Support-Seite (<https://www.insys-icom.com/de/hilfe/>). Falls Sie weitere Unterstützung benötigen, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner oder dem Support von INSYS icom in Verbindung. Sie erreichen unsere Support-Abteilung per E-Mail unter support@insys-icom.de.

13.3 Reparatur

Hinweise zur Vorgehensweise bei Reparatur oder Reklamationen finden sie auf unserer Support-Seite (<https://www.insys-icom.com/de/hilfe/>).

Vor dem Versand des Geräts:

- Entfernen Sie möglicherweise eingelegte SIM-Karten.
- Sichern Sie die auf dem Gerät befindlichen Konfigurationen und ggf. weitere darauf gespeicherte Daten.
- Sichern Sie möglicherweise auf dem Gerät laufende Applikationen.

Vorsicht!



Kurzschlüsse und Beschädigung durch unsachgemäße Reparaturen und Modifikationen von Produkten!

Brandgefahr und Beschädigung des Produkts.

Das Öffnen des Produkts für Reparaturarbeiten oder Modifikationen, die über den Austausch von Einsteckkarten hinausgehen, ist nicht erlaubt.

14 Entsorgung

14.1 Rücknahme der Altgeräte

Gemäß den Vorschriften der WEEE ist die Rücknahme und Verwertung von INSYS-Altgeräten für unsere Kunden wie folgt geregelt:

Bitte senden Sie Ihre Altgeräte frachtfrei an folgende Adresse:

Frankenberg-Metalle
Gärtnersleite 8
96450 Coburg
Deutschland

Diese Vorschrift gilt für Geräte aus Lieferungen ab dem 13.08.2005.



Bitte denken Sie vor der Entsorgung des Geräts auch an evtl. gespeicherte Passwörter oder Sicherheitszertifikate. Es ist empfehlenswert, evtl. vorhandene Zugänge für das Gerät (z.B. auf Ihrem VPN-Server) zu sperren und das Gerät (falls möglich) auf Werkseinstellungen zurückzusetzen, bevor Sie es weitergeben oder entsorgen.

15 Konformitätserklärung

15.1 Geräte mit Funktechnologie

Hiermit erklärt INSYS Microelectronics GmbH, dass der Gerätetyp MRX den Richtlinien 2014/53/EU und 2011/65/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:
www.insys-icom.de/doku

Zur Einhaltung der CE-Konformität ist u.a. die Einhaltung der DIN EN62311 notwendig. Diese reguliert die Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern.

Dazu ist die Beachtung folgender Rahmenbedingungen notwendig:

- Bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch des Produkts kommen Personen der Antenne nicht für längere Zeit näher als 20 cm.
- Verwenden Sie nur Antennen, die wir in unserem Bewertungsverfahren für dieses Produkt freigegeben haben.

15.2 Geräte ohne Funktechnologie

Hiermit erklärt INSYS Microelectronics GmbH, dass der Gerätetyp MRX den Richtlinien 2014/30/EU und 2011/65/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:
www.insys-icom.de/doku

16 FCC Statement

Note: Certain variants of this device comply with part 15 of the FCC Rules (this is indicated by the FCC symbol on the label). Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment under FCC rules.

17 Exportbeschränkung

Die von der INSYS Microelectronics GmbH verwendeten Chipsätze für analoge Modems und Mobilfunk-Adapter unterliegen Exportrestriktionen nach der US-amerikanischen ECCN-Klassifizierung (5A991).

Es ist daher zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments nicht erlaubt, diese Kommunikationsgeräte in folgende Länder zu exportieren: Kuba, Iran, Nordkorea, Sudan, Syrien.

Die aktuell gültige Länderliste finden Sie im Abschnitt „Country Group E“ im Dokument „Supplement No. 1 to Part 740“ der Export Administration Regulations (EAR) (<https://www.bis.doc.gov>). Für eine Ausnahmegenehmigung setzen Sie sich bitte direkt mit den US-amerikanischen Behörden in Verbindung.

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass die US-amerikanische Exportgesetzgebung in Deutschland Wirkung entfalten kann. Unter anderem können nach amerikanischem Recht amerikanische Firmen daran gehindert werden, ausländische Verletzer der EAR zu beliefern.

Hinweis



Exportbeschränkung!

Mögliches Vergehen gegen Ausfuhrverordnungen.

Dieses Gerät verwendet Verschlüsselungstechnologien und unterliegt daher der Ausfuhrkontrolle nach deutschem (AL Klassifizierung 5A002) und europäischen Recht (EG-DUAL-USE VO 428/2009). Die Ausfuhr aus Deutschland erfordert eine Genehmigung des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle.

Dieses Gerät kann Komponenten mit US-amerikanischem Ursprung enthalten. Allfällige Exportauflagen nach US-Recht (ECCN-Klassifizierung) werden, sofern möglich, auf Belegen genannt bzw. können jederzeit angefragt werden.

18 Glossar

Hier werden die wichtigsten Begriffe und Abkürzungen aus dem Handbuch kurz beschrieben.

- APN:** Access Point Name, Rechnername der Mobilfunkteilnehmern des GPRS-Netzes Zugang zum Internet bietet.
- AT-Befehl:** Kommando an Geräte wie z.B. Modems, mit dem dieses Gerät eingestellt wird.
- Broadcast:** Datenpaket, das an alle Teilnehmer eines Netzwerks gesendet wird.
- Caller ID:** Die Rufnummer, die der Anrufer übermittelt und von dem angerufenen Gerät interpretiert werden kann.
- Client:** Gerät welches Dienste von einem anderen Gerät (Server) anfordert.
- DHCP:** Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP-Server können DHCP-Clients auf deren Anfrage dynamisch eine IP-Adresse und andere Parameter übergeben.
- DNS:** Domain Name System, Dienst der für die Umsetzung von Domainnamen in IP-Adressen benutzt wird.
- Domainname:** Die Domain ist der Name einer Internetseite (z.B. insys-icom). Sie besteht aus dem Namen und einer Erweiterung (Top Level Domain, z.B. .de), (z.B. insys-icom.de).
- EDGE:** Enhanced Data Rates for GSM Evolution bezeichnet eine Technik zur Erhöhung der Datenrate in GSM-Mobilfunknetzen durch Einführung eines zusätzlichen Modulationsverfahrens. Mit EDGE werden GPRS zu E-GPRS (Enhanced GPRS) und HSCSD zu ECSD erweitert.
- Firewall:** Netzwerkregeln, die vor allem Datenpakete zu bestimmten Absendern oder Zielen blocken.
- Gateway:** Dies ist eine Maschine, die wie ein Router arbeitet. Im Gegensatz zum Router kann ein Gateway auch Datenpakete von unterschiedlichen Hardware-Netzwerken routen.
- GPRS:** General Packet Radio Service, Weiterentwicklung des ->GSM-Mobilfunknetzes um höhere Datenübertragungsraten erreichen zu können.
- GSM:** Global System for Mobile communications, Mobilfunknetz für Sprach- und Datenübertragung.
- ICMP:** Internet Control Message Protocol, Protokoll, das oftmals für die Steuerung eines Netzwerks benutzt wird. Das Programm „ping“ benutzt z.B. ICMP.
- Interface:** Ein Netzwerkgerät, das IP-Verbindungen transportieren kann.

- IP-Adresse:** Internet Protokoll Adresse, die IP-Adresse eines Gerätes in einem Netzwerk unter der es erreicht werden kann. Sie besteht aus vier Byte und wird dezimal angegeben, (z.B. 192.168.1.1).
- IP-Netz:** Ein Ethernet-basiertes Interface, das ein LAN- oder ein WAN-Interface werden kann.
- LAN:** Lokal Area Network, ein Netzwerk aus Rechnern, die örtlich relativ nah beisammen sind.
- LAN-Interface:** Ein Interface, das einem lokalen Netz zugeordnet ist (Anlagen-netz, Maschinennetz, lokales Netz); es ist über den Router mit einem WAN verbunden.
- MAC-Adresse:** Media Access Control Address. Eine MAC ist ein Teil einer Ethernet-Schnittstelle. Jede Ethernet-Schnittstelle hat eine weltweit einzigartige Nummer, die MAC-Adresse.
- Netzmaske:** Definiert eine logische Gruppierung von IP-Adressen in Netzadresse und Geräteadressen.
- Netzadresse:** Besteht aus der Überlappung von IP-Adresse und Netzmaske. Sie endet immer mit „.0“. Die Netzmaske (z.B. 255.255.255.0) wird binär über eine IP-Adresse (z.B. 192.168.1.1) gelegt, der noch „sichtbare“ Teil dieser Überlappung (Maskierung) ist die Netzadresse (hier: 192.168.1.0).
- Netzwerkregeln:** Sie entscheiden, wie die unterschiedlichen Datenpakete in einem Netzwerkgerät gehandhabt werden, sie können z.B. Datenpakete an oder von bestimmten Netzwerkteilnehmern gesperrt oder umgeleitet werden.
- Port:** (1) Buchse am Switch, an der Ethernet-Geräte angeschlossen werden.
(2) Bestandteil eines Sockets bei Datenverbindungen
- Port-Forwarding:** Netzwerkregeln, die Datenpakete von bestimmten Absendern zu besonderen Empfängern eines Netzwerkes umleiten.
- PPP:** Point to Point Protocol, ein Protokoll, das zwei Maschinen über eine serielle Leitung so miteinander verbindet, dass sie TCP/IP-Pakete austauschen können.
- PPPoE:** Point to Point Protocol over Ethernet, ein Protokoll, das zwei Geräte über eine Ethernet-Leitung so miteinander verbindet, dass sie TCP/IP-Pakete austauschen können.
- Router:** Dies ist eine Maschine, die in einem Netzwerk dafür sorgt, dass die bei ihm eintreffenden Daten eines Protokolls zum vorgesehenen Zielnetz bzw. Subnetz weitergeleitet werden.
- SCN:** Service Center Number, Rufnummer des Rechners, der Kurzmitteilungen (->SMS) über das GSM-Netz entgegennimmt und zu den Empfängern weiterleitet.

Server:	Gerät, das anderen Geräten (Client) Dienste zur Verfügung stellt, z.B. Webserver.
SMS:	Short Message Service, Kurzmitteilungen können über das Mobilfunknetz GSM versendet werden
Socket:	Datenverbindungen, die per ->TCP oder ->UDP zustande kommen, arbeiten zur Adressierung mit Sockets. Ein Socket besteht aus einer IP-Adresse und einem Port (vgl. Anschrift: Straßename und Hausnummer)
Switch:	Ein Gerät, das mehrere Maschinen mit Ethernet verbinden kann. Im Gegensatz zu einem Hub „denkt“ ein Switch mit, d.h. er kann sich die MAC-Adressen merken, die an einem Port angeschlossen sind und lenkt den Verkehr effizienter zu den einzelnen Ports.
TCP:	Transmission Control Protocol, ein Transportprotokoll, um den Datenaustausch zwischen Netzwerkgeräten zu ermöglichen. Es arbeitet „verbindungsorientiert“, d.h. die Datenübertragung ist gesichert.
UDP:	User Datagram Protocol, Transportprotokoll, um Datenaustausch zwischen Netzwerkgeräten zu ermöglichen. Es arbeitet „verbindungslos“, d.h. die Datenübertragung ist ungesichert.
UMTS:	Universal Mobile Telecommunications System steht für den Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G), mit dem deutlich höhere Datenübertragungsraten (384 kbit/s bis 7,2 Mbit/s) als mit dem Mobilfunkstandard der zweiten Generation (2G), dem GSM-Standard (9,6 kbit/s bis 220 kbit/s) möglich sind.
URL:	„Uniform Resource Locator“, sie bezeichnet die Adresse, unter der ein Service im Webbrowser gefunden werden kann. In diesem Handbuch wird als URL meist die IP-Adresse des Geräts eingegeben.
VPN:	Virtual Private Network, über bestehende unsichere Netzwerke werden logische Verbindungen (sog. Tunnel) aufgebaut. Die Endpunkte dieser Verbindungen („Tunnelenden“) und die Geräte dahinter können als eigenes, logisches Netzwerk betrachtet werden. Mit Verschlüsselung der Datenübertragung über die Tunnel und die vorherige gegenseitige Authentifizierung der Teilnehmer an diesem logischen Netzwerk kann ein sehr hoher Grad an Abhör- und Manipulationssicherheit erreicht werden.
WAN:	Wide Area Network, ein Netzwerk aus Rechnern, die örtlich weit auseinander liegen.
WAN-Gruppe:	Definiert eine Sammlung an WAN-Interfaces, die parallel gestartet oder gestoppt werden können
WAN-Interface:	Ein Interface, das dazu dient, das lokale Netz (bzw. eines der lokalen Netze) mit einem übergeordneten Netz zu verbinden.
WAN-Kette:	Definiert ein WAN, indem WAN-Interfaces oder WAN-Gruppen sequenziell angeordnet werden

19 Tabellen & Abbildungen

19.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: MRX3/5 – Physikalische Eigenschaften	25
Tabelle 2: MRX3/5 – Physikalische Eigenschaften – Temperaturbereich	25
Tabelle 3: MRX3/5 – Technologische Merkmale	26
Tabelle 4: Basisvarianten – Bedeutung der Anzeigeelemente	26
Tabelle 5: Abschätzung der Leistungsaufnahme	27
Tabelle 6: Zulässige Leitungsquerschnitte für Steckverbinder an der Oberseite.....	28
Tabelle 7: Zulässige Leitungsquerschnitte für Steckverbinder an der Front	28
Tabelle 8: Zulassungen.....	29
Tabelle 9: MRcard PM – Physikalische Eigenschaften	29
Tabelle 10: MRcard PM – Bedeutung der Anzeigeelemente	30
Tabelle 11: MRcard PL – Physikalische Eigenschaften	32
Tabelle 12: MRcard PL – Technologische Merkmale	33
Tabelle 13: MRcard PL – Bedeutung der Anzeigeelemente	35
Tabelle 14: Blinkcode der Signal LED.....	35
Tabelle 15: MRcard PL – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente	35
Tabelle 16: MRcard PD – Physikalische Eigenschaften	39
Tabelle 17: MRcard PD – Technologische Merkmale.....	39
Tabelle 18: MRcard PD – Bedeutung der Anzeigeelemente.....	40
Tabelle 19: MRcard PD – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente	41
Tabelle 20: MRcard SI – Physikalische Eigenschaften	43
Tabelle 21: MRcard SI – Technologische Merkmale	43
Tabelle 22: MRcard SI – Bedeutung der Anzeigeelemente	44
Tabelle 23: Beschreibung der Pin-Belegung der RS485-Schnittstelle.....	47
Tabelle 24: MRcard SI – Konfiguration der RS485-Schnittstelle	47
Tabelle 25: MRcard ES – Physikalische Eigenschaften	48
Tabelle 26: MRcard ES – Technologische Merkmale	48
Tabelle 27: MRcard ES – Bedeutung der Anzeigeelemente	49
Tabelle 28: MRcard PLS – Physikalische Eigenschaften	50
Tabelle 29: MRcard PLS – Technologische Merkmale	51
Tabelle 30: MRcard PLS – Bedeutung der Anzeigeelemente	53
Tabelle 31: Blinkcode der Signal LED.....	53
Tabelle 32: MRcard PLS – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente.....	53
Tabelle 33: MRcard IO – Physikalische Eigenschaften	56
Tabelle 34: MRcard IO – Technologische Merkmale	57
Tabelle 35: MRcard IO – Bedeutung der Anzeigeelemente.....	58
Tabelle 36: MRcard IO – Beschreibung der Pin-Belegung der Analogeingänge	60

Tabelle 37: MRcard IO – Beschreibung der Pin-Belegung der Analogausgänge.....	60
Tabelle 38: MRcard Fiber – Physikalische Eigenschaften.....	61
Tabelle 39: MRcard Fiber – Technologische Merkmale.....	62
Tabelle 40: MRcard Fiber – Bedeutung der Anzeigeelemente	63
Tabelle 41: MRcard Fiber – Funktionsbeschreibung und Bedeutung der Bedienelemente	63
Tabelle 42: MRcard PL450 – Physikalische Eigenschaften	65
Tabelle 43: MRcard PL450 – Technologische Merkmale	66
Tabelle 44: MRcard PL450 – Bedeutung der Anzeigeelemente	67
Tabelle 45: Blinkcode der Signal LED.....	68
Tabelle 46: MRcard PL450 – Funktion und Bedeutung der Bedienelemente	68

19.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: MRX3.....	20
Abbildung 2: MRX5.....	20
Abbildung 3: MRX LAN.....	20
Abbildung 4: MRX LTE.....	20
Abbildung 5: MRX DSL.....	20
Abbildung 6: MRcard SI.....	21
Abbildung 7: MRcard PL.....	21
Abbildung 8: MRcard ES.....	21
Abbildung 9: MRcard PD.....	21
Abbildung 10: MRcard PLS.....	21
Abbildung 11: MRcard IO.....	21
Abbildung 12: MRcard Fiber.....	22
Abbildung 13: MRcard PL450.....	22
Abbildung 14: Basisvarianten – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front.....	26
Abbildung 15: MRcard PM – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front.....	30
Abbildung 16: MRcard PM – Anschlüsse Steckverbinder.....	31
Abbildung 17: MRcard PM – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele.....	31
Abbildung 18: MRcard PL – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front.....	34
Abbildung 19: MRcard PL – Anschlüsse Steckverbinder.....	36
Abbildung 20: MRcard PL – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele.....	36
Abbildung 21: MRcard PD – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front.....	40
Abbildung 22: MRcard PD – Anschlüsse Steckverbinder.....	41
Abbildung 23: MRcard PD – Belegung DSL-Buchse.....	41
Abbildung 24: MRcard PD – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele.....	42
Abbildung 25: MRcard SI – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front.....	44
Abbildung 26: MRcard SI – Anschlüsse Steckverbinder.....	45
Abbildung 27: MRcard SI – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiel.....	45
Abbildung 28: MRcard SI – Digitale Ausgänge – Beschaltungsbeispiel.....	46
Abbildung 29: Belegung RS232-Schnittstelle.....	46
Abbildung 30: Prinzip-Schaltskizze der RS485-Schnittstelle.....	47
Abbildung 31: MRcard ES – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front.....	49
Abbildung 32: MRcard PLS – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front.....	52
Abbildung 33: MRcard PLS – Anschlüsse Steckverbinder.....	54
Abbildung 34: Belegung RS232-Schnittstelle.....	54
Abbildung 35: MRcard PLS – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele.....	55
Abbildung 36: MRcard PLS – Digitaler Open Collector-Ausgang - Beschaltungsbeispiele.....	55
Abbildung 37: MRcard IO – Anschlüsse und Anzeigeelemente Front.....	58
Abbildung 38: MRcard IO – Anschlüsse Steckverbinder.....	59

Abbildung 39: MRcard IO – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele.....	59
Abbildung 40: MRcard IO – Digitale Ausgänge – Beschaltungsbeispiel	60
Abbildung 41: MRcard Fiber – Anschlüsse, Anzeige- und Bedienelemente Front..	62
Abbildung 42: MRcard Fiber – Anschlüsse Steckverbinder	64
Abbildung 43: MRcard Fiber – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele	64
Abbildung 44: MRcard PL450 – Anschlüsse und Anzeige- und Bedienelemente Front.....	67
Abbildung 45: MRcard PL450 – Anschlüsse Steckverbinder	68
Abbildung 46: MRcard PL450 – Digitale Eingänge – Beschaltungsbeispiele	69
Abbildung 47: Steckplatz für 4+1-Port-Switch.....	71
Abbildung 48: Steckplatz für Spannungsversorgung	72
Abbildung 49: Steckplätze für Erweiterungen.....	73
Abbildung 50: MRcard – Demontage.....	74
Abbildung 51: MRcard – Montage	75
Abbildung 52: Klemmenabdeckung – Demontage	76
Abbildung 53: Klemmenabdeckung – Montage.....	77
Abbildung 54: Beispiel für Geräteaufkleber MRX.....	78
Abbildung 55: Beispiel für Aufkleber-Beilage einer MRcard	78
Abbildung 56: MRX – Abmessungen	80
Abbildung 57: Profil-Handling – Aktivieren von Konfigurationsänderungen.....	92
Abbildung 58: Profil-Handling – Schema	94

20 Stichwortverzeichnis

Access Point Name	100	Flüssigkeiten	14, 78
AI1 LED	57	Formatierungen	9
AI2 LED	57	Funktionsausfall	10
AI3 LED	57	Gateway	100
Allgemeines	7	Gehäuse	15
Alternative Ergebnisse	9	Gewährleistungsbestimmungen	7
Altgeräte	96	GPRS	100
Analogausgang	56	Grenzwert	10
Analogeingang	56	Ground	30, 35, 40, 44, 53, 62, 67
Anklemmen	78	Grundlegende Sicherheitshinweise	14
APN	100	GSM	100
AT-Befehl	100	Häkchen	9
Ausgang	44, 57	HTTPS	88
Bedienung	86	Hutschiene	80
Bestimmungsgemäße Verwendung	10	ICMP	100
Betriebsspannung	24	IN1 LED	43
Blinktakt LED Signal	35, 52, 66	IN2 LED	43
Broadcast	100	Info LED	30, 34, 39, 52, 66
Caller ID	100	Interface	100
CLI	86	IP-Adresse	85, 101
Client	100	IP-Netz	101
Demontage	78	IT-Sicherheit	16, 86
DHCP	100	Kennzeichnung	8
Digitalausgang	42, 55	Kommandozeile	86
DIN-Hutschiene	79, 80	Konfiguration	85, 86
DIO LED	57	Kurzschluss	15, 95
DNS	100	LAN	101
Domainname	100	LAN-Interface	101
DSL LED	39	Leistungsaufnahme	24, 49, 59
DSL-Leitungsanschluss	39	Lieferumfang	23
EDGE	100	Luftfeuchtigkeit	25
Eingang	30, 35, 40, 44, 52, 57, 62, 67	MAC-Adresse	101
Einsatz	10	Masse	30, 35, 40, 44, 53, 62, 67
Elektrische Installation	13	Menü	87
Ethernet-Port	26, 48	Mobilfunkantenne	34, 51, 65, 84
Explosionsfähige Atmosphäre	10	Modifikation	15, 95
Firewall	100	Montage	78

Nässe.....	14, 78	Signal LED.....	34, 52, 66
Netzadresse.....	101	Signalwort.....	8
Netzmaske.....	101	SIM-Karte	83, 84
Netzwerkkarte	85	SIM-Karten-Auswurfknopf ..	35, 66, 83
Netzwerk-Patchkabel	85	SIM-Kartenhalter	83
Netzwerkregeln	101	SIM-Kartenleser.....	33, 50, 64
O1 LED	43	SMA-Buchse	34, 51, 65
O2 LED	43	SMS.....	102
Oberfläche.....	15	Socket	102
Open-Source	17	Spannungsversorgung	31, 85
PC.....	85	Spritzwasser.....	14, 78
Personal.....	11	Stromaufnahme	24, 42, 49, 55, 59
Pflichten des Betreibers	11	Switch	26, 47, 102
PIN	83, 84	Switch LED.....	26, 48
Port.....	101	Symbol	8, 9
Port-Forwarding	101	TCP.....	102
Power LED	30, 34, 39, 52, 61, 66	Transport.....	11
PPP	101	Überspannung.....	15
PPPoE.....	101	Überspannungsschutz.....	15
Qualifikation	11	UDP	102
Reparatur.....	15, 95	Umgebung	14, 78
Reset-Taster	35, 40, 52, 61, 66	UMTS	102
REST-Schnittstelle	86	Umweltschutz	12
RJ45-Buchse	39	URL	102
Router.....	101	USB	42
RS232.....	42, 43, 51	USB-Schnittstelle	43
RS485.....	42, 43	Verwertung	96
Schaltschrank.....	81	Vorbedingungen.....	9
Schutzart	25	VPN	102
SCN	101	WAN.....	102
Sendeleistung.....	32, 49, 64	WAN LED	30, 34, 39, 52, 61, 66
Serielle Schnittstelle	43, 51	WAN-Gruppe.....	102
Server	102	WAN-Interface	102
Service Center Number	101	WAN-Kette	103
SFP	60	Web-Interface	86, 88
SFP1 LED	61	Zubehörteile	23
SFP2 LED	61	Zusätzliche Informationen	9
Sicherheit	10		

