

CAN/FD Repeater Standard BENUTZERHANDBUCH

4.01.0211.10000
Version 1.0
Veröffentlicht 2025-04-04



Wichtige Benutzerinformation

Haftungsausschluss

Die Angaben in diesem Dokument dienen nur der Information. Bitte informieren Sie HMS Networks über eventuelle Ungenauigkeiten oder fehlende Angaben in diesem Dokument. HMS Networks übernimmt keinerlei Verantwortung oder Haftung für etwaige Fehler in diesem Dokument.

HMS Networks behält sich das Recht vor, seine Produkte entsprechend seinen Richtlinien der kontinuierlichen Produktentwicklung zu ändern. Die Informationen in diesem Dokument sind daher nicht als Verpflichtung seitens HMS Networks auszulegen und können ohne Vorankündigung geändert werden. HMS Networks übernimmt keinerlei Verpflichtung, die Angaben in diesem Dokument zu aktualisieren oder auf dem aktuellen Stand zu halten.

Die in diesem Dokument enthaltenen Daten, Beispiele und Abbildungen dienen der Veranschaulichung und sollen nur dazu beitragen, das Verständnis der Funktionalität und Handhabung des Produkts zu verbessern. Angesichts der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des Produkts und aufgrund der zahlreichen Unterschiede und Anforderungen, die mit einer konkreten Implementierung verbunden sind, kann HMS Networks weder für die tatsächliche Nutzung auf Grundlage der in diesem Dokument enthaltenen Daten, Beispiele oder Abbildungen noch für während der Produktinstallation entstandene Schäden eine Verantwortung oder Haftung übernehmen. Die für die Nutzung des Produkts verantwortlichen Personen müssen sich ausreichende Kenntnisse aneignen, um sicherzustellen, dass das Produkt in der jeweiligen Anwendung korrekt verwendet wird und dass die Anwendung alle Leistungs- und Sicherheitsanforderungen, einschließlich der geltenden Gesetze, Vorschriften, Codes und Normen, erfüllt. Darüber hinaus ist HMS Networks unter keinen Umständen haftbar oder verantwortlich für Probleme, die sich aus der Nutzung von nicht dokumentierten Funktionen oder funktionalen Nebenwirkungen, die außerhalb des dokumentierten Anwendungsbereichs des Produkts aufgetreten sind, ergeben können. Die Auswirkungen, die sich durch die direkte oder indirekte Verwendung solcher Produktfunktionen ergeben, sind undefiniert und können z. B. Kompatibilitätsprobleme und Stabilitätsprobleme umfassen.

Copyright © 2021 HMS Networks

Contact Information

Postal address:
Box 4126
300 04 Halmstad, Sweden

E-Mail: info@hms.se

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerführung	1
1.1. Zielgruppe	1
1.2. Dokumenthistorie	1
1.3. Eingetragene Warenzeichen	1
1.4. Konventionen	1
2. Sicherheitsanweisungen	3
2.1. Allgemeine Sicherheitshinweise	3
2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung	3
3. Lieferumfang	5
4. Produktbeschreibung	6
4.1. Funktionen	6
4.2. Automatische Fehlererkennung	6
5. Konfigurierung	7
5.1. Busabschlusswiderstand	7
5.2. Lock Time konfigurieren	7
5.3. Rezessives Bit verlängern	9
6. Installation	10
6.1. Gerät montieren	10
6.2. Anschlüsse	11
6.3. Stromversorgung	12
6.4. CAN-Anschluss	12
7. Betrieb	13
7.1. LEDs	13
7.2. Power LED	13
7.3. CAN LEDs	13
8. Technische Daten	14
9. Support/Hardware zurücksenden	15
10. Konformitätserklärungen	16
10.1. CE Konformitätserklärung	16
10.2. FCC Compliance Statement	16
10.3. RoHS-Richtlinie	16
10.4. Entsorgung und Recycling	17

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

1. Benutzerführung

Bitte lesen Sie das Handbuch sorgfältig. Verwenden Sie das Produkt erst, wenn Sie das Handbuch verstanden haben.

1.1. Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an geschultes Personal, das vertraut ist mit CAN, CAN-FD sowie den geltenden nationalen Richtlinien. Der Inhalt des Handbuchs muss allen Personen, die autorisiert sind das Produkt zu verwenden oder zu betreiben, zugänglich gemacht werden.

1.2. Dokumenthistorie

Version	Datum	Beschreibung
1.0	April 2025	Erste Version

1.3. Eingetragene Warenzeichen

Ixxat® ist ein registriertes Warenzeichen von HMS Industrial Networks. Alle anderen erwähnten Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

1.4. Konventionen

Anweisungen, Resultate und Listen

Handlungsaufforderungen und Resultate sind wie folgt dargestellt:

1. Handlungsaufforderung 1
2. Handlungsaufforderung 2
 - Ergebnis 1
 - Ergebnis 2

Listen sind wie folgt dargestellt:

- Listenpunkt 1
- Listenpunkt 2

Code

Diese Schriftart wird verwendet, um Programmcode und andere Arten von Dateninput und -output wie Konfigurationsskripte darzustellen.

```
Code
```

Elemente der Nutzerinteraktion

Fette Schriftart wird verwendet, um interaktive Teile darzustellen, wie Anschlüsse und Schalter der Hardware oder Menüs und Buttons in einer grafischen Benutzeroberfläche.

Querverweise und Links

Dies ist ein Querverweis innerhalb dieses Dokuments: [Linkbeispiel](#)

Dies ist ein externer Link (URL): www.hms-networks.com/ixxat

Warnhinweise



GEFAHR

Anweisungen, die befolgt werden müssen, um eine unmittelbare Gefahrensituation zu vermeiden, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.



WARNUNG

Anweisungen, die befolgt werden müssen, um eine potenzielle Gefahrensituation zu vermeiden, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



ACHTUNG

Anweisung, die befolgt werden muss, um eine potenzielle Gefahrensituation zu vermeiden, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.



WICHTIG

Diese Anweisung muss befolgt werden, um Gefahr reduzierter Funktionen und/oder Sachbeschädigung oder Netzwerk-Sicherheitsrisiken zu vermeiden.

Allgemeine Hinweise



ANMERKUNG

Dies ist eine zusätzliche Information, die Installation oder Betrieb vereinfachen kann.



TIPP

Hilfreiche Anmerkungen und Ratschläge.

2. Sicherheitsanweisungen



WICHTIG

Gefahr von Interferenzen mit Radio- oder Fernsehgeräten bei Einsatz in Büro- oder Wohnbereich!

Ausschließlich beiliegendes Zubehör verwenden. Ausschließlich geschirmte Kabel verwenden.

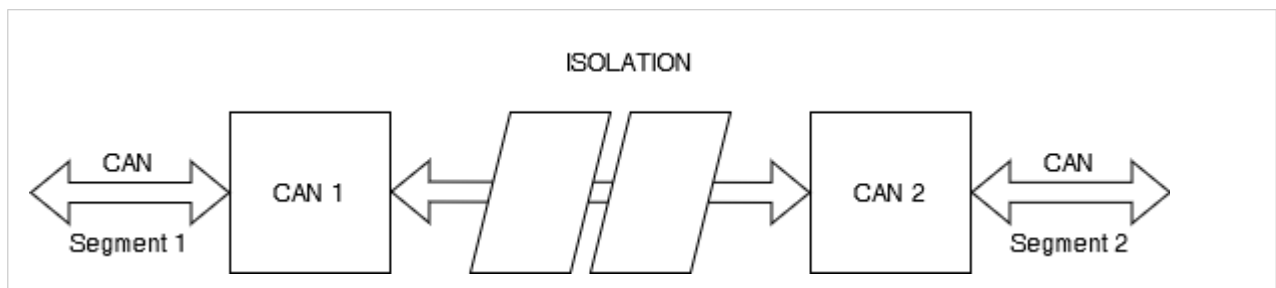
Sicherstellen, dass Schirm der Schnittstelle auf Gerätesteckern und Gegenstelle aufliegt.

2.1. Allgemeine Sicherheitshinweise

- Produkt vor Nässe und Feuchtigkeit schützen.
- Produkt vor zu heißer oder kalter Temperatur schützen (siehe [Technische Daten, S. 14](#)).
- Produkt vor offenen Flammen und Feuer schützen.
- Produkt nicht lackieren oder bemalen.
- Produkt nicht modifizieren oder auseinanderbauen. Service ausschließlich durch HMS Industrial Networks durchführen lassen.
- Produkt staubfrei und trocken lagern.
- Nur in Innenräumen verwenden (ohne ätzende Gase, brennbare Gase, Staub und Schmutz usw.).

2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte werden verwendet, um zwei Segmente eines CAN- oder CAN-FD-Bussystems physisch zu koppeln. Mit einem galvanisch getrennten Repeater können Netzwerk-Segmente elektrisch entkoppelt werden.



Die maximale Länge eines CAN Busses ist begrenzt und verringert sich mit steigender Übertragungsrate auf Grund der Arbitrierungsmechanismen, die bei CAN/CAN FD verwendet werden.

CAN-Repeater können nicht verwendet werden, um die Länge des CAN-Busses zu verlängern, da CAN-Repeater signaltechnisch einer Leitung mit messbarer Verzögerungszeit entsprechen.

Der CAN/FD Repeater Standard hat eine Durchlaufzeit von 175 ns. Das entspricht einer Kabellänge von ca. 35 m bei einer angenommenen Ausbreitungsgeschwindigkeit des elektrischen Signals von 5 ns/m. Der erreichbare Maximalabstand von zwei Geräten, die am CAN-Repeater angeschlossen sind, verringert sich um diesen Wert.

Die Tabelle unten zeigt berechnete Werte für den Maximalabstand mit und ohne den CAN/FD Repeater Standard.

Baudrate	Maximalabstand zwischen zwei Geräten	Maximalabstand mit 1 Repeater
1 Mbit/s	40 m	5 m
500 kBit/s	110 m	75 m
250 kBit/s	280 m	245 m
125 kBit/s	620 m	vernachlässigbar
100 kBit/s	790 m	vernachlässigbar
50 kBit/s	1640 m	vernachlässigbar

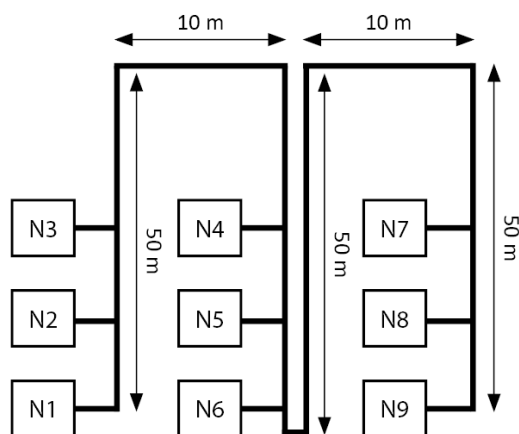
**WICHTIG**

Auf Grund der oben beschriebenen Randbedingungen kann die maximale CAN-Buslänge durch den Einsatz von CAN-Repeatern nicht verlängert werden.

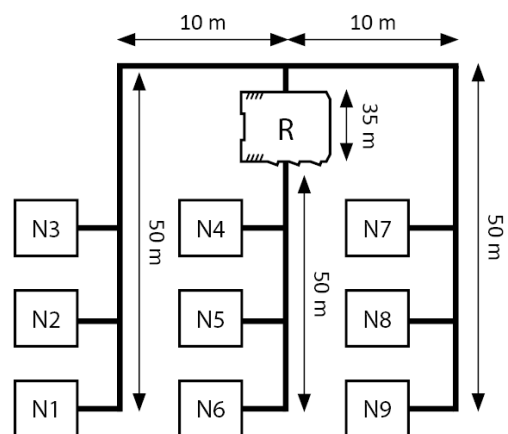
In bestimmten Einsatzfällen kann die CAN-Bustopologie durch Verwenden einer Sterntopologie optimiert werden, wie nachfolgend gezeigt.

Konventionelle Busstruktur

Der Abstand zwischen den beiden am weitesten voneinander entfernten Teilnehmern (1/9) beträgt 220 Meter.

**Erweiterte Struktur mit Dropline**

Der Abstand zwischen den beiden am weitesten auseinander liegenden Teilnehmern (1/6 bzw. 6/9) beträgt 145 Meter.



3. Lieferumfang

Im Lieferumfang enthalten:

- CAN/FD Repeater Standard
- Stecker

Stecker

CAN-Stecker	4-Pin Spring Push-In FKC 2,5/ 4-ST GY
Power-Stecker	3-Pin Spring Push-In FKC 2,5/ 3-ST GY

4. Produktbeschreibung

4.1. Funktionen

CAN/FD Repeater Standard

- 2 x CAN-/CAN-FD-Schnittstellen gemäß ISO 11898-2
- ISO CAN-FD und nonISO CAN-FD
- Separat schaltbare Busabschlusswiderstände
- Isolationsspannung: siehe [Technische Daten, S. 14](#)

4.2. Automatische Fehlererkennung

Der CAN/FD Repeater Standard trennt ein defektes Segment automatisch vom Netzwerk, so dass das verbleibende Netzwerk weiter arbeiten kann. Nach erfolgreicher Fehlerbehebung wird das Segment automatisch wieder verbunden.

Ein Segment wird als defekt erkannt und getrennt, wenn ein dominanter Buspegel für über 1,4 ms auf dem Kanal erkannt wird. Wenn wieder ein rezessiver Pegel erkannt wird, wird das Segment automatisch wieder verbunden.

5. Konfigurierung

Für den Betrieb des CAN/FD Repeater Standard ist keine Software-Installation notwendig. Der CAN-Repeater wird über DIP-Schalter (1) konfiguriert.

5.1. Busabschlusswiderstand

Die Busabschlusswiderstände vermeiden Reflexionen an den Leitungsenden und stellen einen Strompfad für das Entladen des dominanten auf den rezessiven Pegel sicher. Um eine optimale Signalqualität zu erreichen ist jedes elektrische CAN-Segment an beiden Enden mit dem Wellenwiderstand der Leitung abzuschließen. Busabschlusswiderstände sind auf dem Repeater vorhanden und können über DIP-Switches aktiviert/deaktiviert werden. Im Auslieferungszustand sind beide Abschlusswiderstände aktiviert.



5.2. Lock Time konfigurieren

Der CAN-Transceiver sendet Daten und empfängt diese Daten wieder nach einer gewissen Verzögerungszeit, dem sogenannten Loop-Delay. Wenn der Transceiver beispielsweise ein dominantes Bit sendet und danach ein rezessives Bit, sieht der Transceiver das rezessive Bit erst nach dem Loop-Delay in seinem Empfangsausgang. Die Größe des Loop-Delays ist abhängig von mehreren Faktoren, wie zum Beispiel die Anzahl und Kapazität von CAN-Knoten im Netzwerk. Je höher die kapazitive Last ist, desto höher ist der Loop-Delay. Um Bitfehler zu vermeiden, die durch diese Verzögerung verursacht werden, muss die konfigurierte Lock time höher sein als der Loop-Delay.

1. Schraubendreher oder ähnliches Werkzeug verwenden, um DIP-Schalter einzustellen.
2. Beachten, dass die Einstellung der Lock time abhängig ist von Bitrate und kapazitiver Last (je höher die kapazitive Last, desto höher der Wert)
3. Lock time mit DIP-Schalter 1 und 2 einstellen.

4. Folgende Referenzwerte beachten:

- für Netzwerke mit weniger als 32 Knoten ist die Lock time ungefähr 200 ns
- für Netzwerke zwischen 32 und 64 Knoten ist die Lock time ungefähr 400 ns
- für Netzwerke mit über 64 Knoten ist die Lock time ungefähr 800 ns und mit dieser Einstellung ist die Bitrate auf maximal 500 kbit/s begrenzt

Gültige Lock Time-Kombinationen

DIP-Schalter 1	DIP-Schalter 2	Sperrzeit
Aus	Aus	200 ns (Werkseinstellung)
An	Aus	400 ns
Aus	An	800 ns
An	An	1600 ns



5.3. Rezessives Bit verlängern

Aufgrund der internen Struktur verkürzt der CAN-Transceiver rezessive Bits auf dem Netzwerk, wodurch dominante Bits verlängert werden. Bei hoher Bitrate kann das Fehler verursachen. Das rezessive Bit zu verlängern kann die Fehlerrate verbessern, da die Bits dann näher an ihrem nominellen Wert auf dem Netzwerk sind. Wenn die rezessiven Bits mit den DIP-Schaltern verlängert werden, wird unabhängig von der Bitrate verlängert, also auch bei niedriger Bitrate.

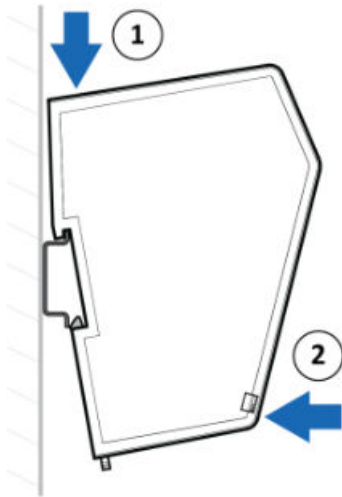
1. Schraubendreher oder ähnliches Werkzeug verwenden, um DIP-Schalter einzustellen.
2. Rezessives Bit mit DIP-Schalter 3 einstellen.

Gültige Kombinationen

DIP-Schalter 3	Verlängerung rezessives Bit
Aus	0 ns (Werkseinstellung)
An	15 ns

6. Installation

6.1. Gerät montieren



1. Sicherstellen, dass Gerät von Spannungsversorgung getrennt ist.
2. Obere Führungsnut auf Hutschiene aufsetzen und nach unten drücken (1).
3. Gerät auf Hutschiene drücken, bis untere Verriegelung einrastet (2).

6.2. Anschlüsse

1	CAN 1
2	CAN 2
3	Power



Die Anschluss-Stecker sind steckbar bzw. abnehmbar. Die Stecker haben einen Federklemmmechanismus. Die Leitungen werden ohne Schrauben direkt in die Federklemmen montiert und können wieder gelöst werden (Push-In).



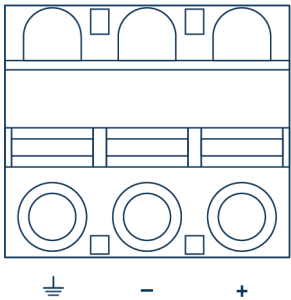
WICHTIG
Die Montage und die Betätigung der Federklemmstecker sollten nur in einem Temperaturbereich von -5 °C bis +70 °C erfolgen.

Anschlussvermögen der Stecker

Leiterquerschnitt starr	0.2 mm ² ... 2.5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel	0.2 mm ² ... 2.5 mm ²
Leiterquerschnitt AWG	24 ... 12
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0.25 mm ² ... 2.5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0.25 mm ² ... 2.5 mm ²
Abisolierlänge	10 mm

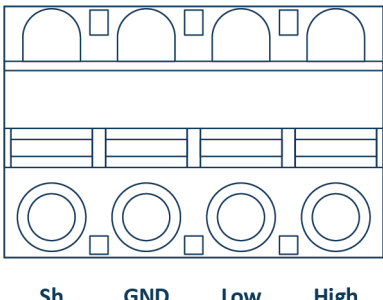
6.3. Stromversorgung

Pinbelegung

	Pin	Data
		Funktionale Erde
	-	Ground GND Masse
	+	10-30 VDC

6.4. CAN-Anschluss

Pinbelegung

	Pin no.	Signal
	Sh	Schirm (SHLD)
	GND	CAN-GND (GND)
	Low	CAN-Low (L)
	High	CAN-High (H)

Der Schirm des CAN-Anschluss ist über einen 4.7 nF Kondensator und 10 MOhm Widerstand in parallel (RC-Schaltung) mit der Funktionalen Erde verbunden. Die Funktionale Erde des Geräts ist mit der Hutschiene verbunden, wenn das Gerät auf Hutschiene montiert ist. Die Masse des CAN-Anschlusses (CAN-GND) ist über einen 10 MOhm Widerstand mit der Funktionalen Erde des Geräts verbunden.

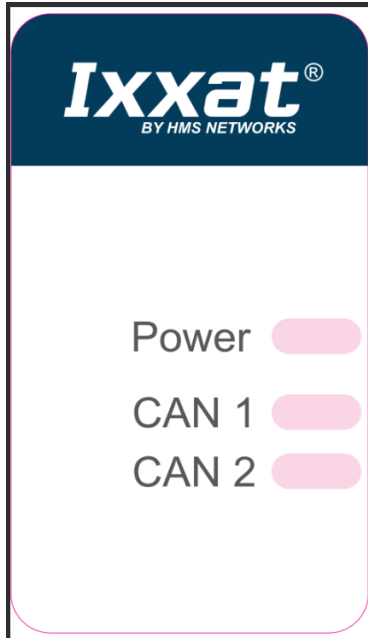


ANMERKUNG

Für höchste Störfestigkeit Schirm der CAN-Kabel erden.

7. Betrieb

7.1. LEDs



7.2. Power LED

Power LED zeigt Status der Spannungsversorgung.

LED-Status	Beschreibung	Bemerkungen
Aus	Keine Spannungsversorgung	Gerät ist nicht an Spannungsversorgung angeschlossen, oder Gerätesicherung oder interne Spannungsversorgung beschädigt
Grün	Power ok	Gerät voll funktionsfähig
Rot	Gerät ist zurückgesetzt	Beim Einschalten des Geräts wird ein Reset generiert, LEDs sind während Reset rot (normale Dauer: ungefähr 200 ms). Oder Spannungsversorgung ist beschädigt, interne Versorgungsspannung ist zu gering

7.3. CAN LEDs

Bei CAN/FD Repeater Standard zeigen die LEDs **CAN 1** und **2** den Status der CAN-Verbindungen.

LED-Status	Beschreibung	Bemerkungen
Aus	Keine CAN-Kommunikation	Keine CAN-Kommunikation, Gerät nicht mit CAN verbunden.
Grün oder grün blinkend	CAN-Kommunikation	LED wird getriggert, wenn ein dominantes Bit am jeweiligen CAN-Port empfangen wird,
Rot blinkend	CAN-Kommunikation mit Fehlern	Jeder CAN-Kreis sendet Bits und liest diese zurück. Ein Fehler tritt auf, wenn der Repeater ein dominantes Bit sendet, aber ein rezessives Bit misst.
Rot	Dauer-dominanter Pegel	Externes Gerät verursacht dauerhaften dominanten CAN-Pegel.

8. Technische Daten

Display	3 x LEDs: Power und 2 x CAN
CAN FD/CAN-Kanäle	2
CAN-Busschnittstelle	Abnehmbare Federklemmstecker
CAN-Bitraten	14 k bis 8000 kbit/s
CAN Bus-Abschlusswiderstand	Für jeden CAN/CAN FD-Kanal; separat schaltbar durch Piano-Schalter
CAN/CAN FD-Transceiver	TCAN1044 oder kompatibel
Galvanische Trennung	CAN-CAN und CAN-Power - mindestens 5 kV DC für 1 Minute; CAN-Shield gegen Erde und Power gegen Erde - mindestens 2 kV DC für 1 Minute
Stromversorgung	10-30 VDC +0 %
Stromverbrauch	< 1 W
Betriebstemperatur	-25°C bis zu +70°C
Länge	108 mm
Höhe	149 mm
Breite	27 mm
Nettogewicht	135 g
Lagertemperatur	-40°C bis zu +80°C
Schutzklasse	IP20
Relative Feuchtigkeit	0-90%, nicht-kondensierend
Zertifizierung	CE, FCC
Gehäusematerial	PC ABS, UL 94 VO
Maximale zulässige Einsatzhöhe	2000 m über dem Meeresspiegel

9. Support/Hardware zurücksenden

Support

Bei Problemen mit dem Produkt oder bei Support-Bedarf, auf <https://support.hms-networks.com/hc/de> Support anfragen.

Hardware zurücksenden

Bitte folgen Sie den Angaben unter <https://www.hms-networks.com/de/support/product-returns>.

10. Konformitätserklärungen

10.1. CE Konformitätserklärung



Dieses Produkt entspricht den EU-Richtlinien. Weitere Informationen und die CE Konformitätserklärung finden Sie unter www.hms-networks.com/.

Artikelnummer im Suchfeld eingeben. Die CE Konformitätserklärung befindet sich im Bereich "Support and Downloads".

10.2. FCC Compliance Statement

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause harmful interference.
- This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Product name	CAN/FD Repeater Standard
Responsible party	HMS Industrial Networks Inc
Address	35 E. Wacker Dr, Suite 1700 Chicago , IL 60601
Phone	+1 312 829 0601



IMPORTANT

Any changes or modifications not expressly approved by HMS Industrial Networks could void the user's authority to operate the equipment.



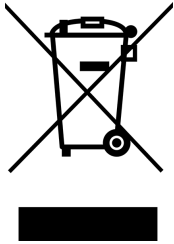
IMPORTANT

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

10.3. RoHS-Richtlinie

Das Produkt entspricht der RoHS Richtlinie (Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten). Siehe CE Konformitätserklärung.

10.4. Entsorgung und Recycling



Sie müssen dieses Produkt ordnungsgemäß entsprechend lokaler Gesetze und Richtlinien entsorgen. Weil dieses Produkt elektronische Komponenten enthält, muss es getrennt von Haushaltsmüll entsorgt werden. Bei Altprodukten kontaktieren Sie lokale Behörden, um über Entsorgungs- und Recyclingmöglichkeiten informiert zu werden, oder geben Sie es einfach bei ihrem lokalen HMS-Geschäft ab, oder senden Sie es an HMS zurück.

Für weitere Informationen siehe www.hms-networks.com.