



Modulares Funk-Fernwirksystem



→ Drahtlose Fernwirktechnik ohne laufende Kosten in klassischer Funk-Infrastruktur oder als IoT-System

- › Anmelde- und gebührenfreier Datenfunk für Entfernungen bis 10 km im 35-cm ISM-Band
 - FSK- oder LoRa-Modulation als Master- / Unterstations- Sternstrukturen (1 Zentrale und 31 Unterstationen) dabei sind Unterstationen als Relaisstation nutzbar
 - Unterstationen in LoRaWAN Strukturen
- › Verschlüsselte Übertragung parametrierbar
- › Integrierte Diagnosetools für die Funk- und Datenverbindung
- › Einfache Gerätekonfiguration per DIP-Schalter z.B. Übertragungsfrequenz, Stationszuordnung und Auswahl eines Funkprofils (hohe Reichweite oder schnelle Übertragung)
- › Komfortable Expertenparametrierung mittels Windows basiertem PC-Programm

→ Allgemeine Systembeschreibung

Funksysteme stehen im Fokus, wenn es um die Übertragung von Anlagenzuständen, Zählern und geloggtten Daten geht, die unabhängig von Dienstleistern bzw. gebührenpflichtiger Infrastruktur betrieben werden können. Die MFW Funksysteme von EES zeichnen sich seit langem für ihren zuverlässigen Betrieb und ihre großen Übertragungreichweiten aus. Zu den bisher klassisch genutzten 35-cm und 70-cm ISM-Bändern mit FSK-Modulation hat sich in den letzten Jahren die LoRa- bzw. LoRaWAN-Technologie, die auf einem Bandspreizungsverfahren basiert etabliert. Da jedes Verfahren für bestimmte Anwendungen bestens geeignet ist, bietet EES Produkte mit verschiedenen Übertragungsverfahren an:

- 35-cm ISM-Band (FSK-Modulation, Sendeleistung 25 mW)
- 35-cm ISM-Band (FSK-Modulation, Sendeleistung 500 mW)
- 35-cm Band LoRa-Modulation sternförmiger Ausbau
- 35-cm Band LoRaWAN

Die Vorteile einer Übertragung mit diesen Verfahren sind:

- keine oder nur geringe laufende Kosten
- Unabhängigkeit von Providern und dem Ausbau der Telekommunikationsnetze
- Aufbau eigener kostengünstiger Kommunikationsstrukturen mit eigener Versorgungsspannungspufferung ist möglich

Alle hier verwendeten Geräte sind anmelde- und gebührenfrei zu betreiben. Abhängig von den topologischen Gegebenheiten sind Entfernungen bis 10 km realisierbar. Vor dem Einsatz einer Funkübertragung sollte die Funkstrecke grundsätzlich diesbezüglich beurteilt werden. Hierbei unterstützen wir Sie gern. Wenden Sie sich bitte an unser Service-Team.

In den Bausteinen sind zahlreiche praktische Diagnosetools integriert. Dazu gehört z.B. eine Feldstärkeanzeige per LED zur Überprüfung der Empfangsqualität. Über die integrierte Diagnoseschnittstelle können mit einem Laptop weitergehende aktuelle und gespeicherte Status- und Fehlerinformationen genutzt werden.

Die für einen Datenübertragungszyklus benötigte Zeit ist abhängig vom Ausbaugrad des Funksystems (Anzahl angeschlossener Stationen und eventuell vorhandener Relaisstationen), dem Datenaufkommen der einzelnen Stationen und den vorgeschriebenen Sendezyklen der genutzten Funkbereiche.

Verschlüsselung der Datenverbindung (optional)

Die Datenübertragung zwischen den einzelnen MFW-Stationen (FSK- und LoRa-Modulation) kann mit dem AES-128-Verfahren verschlüsselt werden. Dieses Verfahren arbeitet mit Pre-shared-keys. Zwischen der Zentralstation und den einzelnen Unterstationen können jeweils separate Schlüssel verwendet werden. Es können eigene oder im Parametrierprogramm generierte Schlüssel festgelegt und während der Parametrierung der Geräte in diese übertragen und gespeichert werden. Das Auslesen der Schlüssel aus den Geräten ist aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Die Ablage und Verwaltung der Schlüssel auf dem Parametrier-PC wird über Benutzerverwaltung und Passwörter im Parametrierprogramm gesichert.

Protokollschnittstelle (optional)

Die Grundmodule können optional mit einer Protokollschnittstelle ausgerüstet sein. Hierbei handelt es sich um eine Modbus-Schnittstelle, die alternativ als Modbus RTU (RS232 oder RS485 konfigurierbar) oder Modbus TCP (LAN) betrieben werden kann.

Eine kombinierte IEC 60870-5-101/104 Schnittstelle mit der MFW-Master als Server für bis zu 4 Clients gleichzeitig betrieben werden können ist in Vorbereitung.



→ **Sternförmige Übertragungsstrukturen im 35-cm ISM-Band (FSK- und LoRa-Modulation)**

Im 35-cm ISM-Band und der Übertragung per FSK- und LoRa-Modulation kann prinzipiell eine sternförmige Struktur aus einer Zentrale (Master) und maximal 31 Unterstationen aufgebaut werden. Im Minimalausbau besteht das System aus einer Zentrale und einer Unterstation. In jeder Station wird mindestens ein Grundmodul benötigt, das bereits 8DE, 8DA oder eine Schnittstelle enthält. Zur Erweiterung des E/A-Bereiches ist jedes Grundmodul mit maximal 15 Erweiterungsmodulen aufrüstbar. Diese werden mit dem mitgelieferten Systembuskabel am Grundmodul angeschlossen. Weitergehende Informationen zu den Erweiterungsmodulen finden Sie im separaten Datenblatt Erweiterungsmodule.

Der Datenaustausch wird im Abfrageprinzip durch den Master koordiniert. Im Störfall erkennt das System die fehlerhafte Kommunikation und meldet diese über LED und Relaiskontakt sowohl in der Zentrale als auch in der betreffenden Unterstation. Zusätzlich kann bei Verwendung entsprechender E/A-Module die Erreichbarkeit einer jeden angeschlossenen Station an jedem Punkt des Fernwirksystems durch einen Binärkontakt signalisiert werden. Über die optionale Protokollschnittstelle am Master sind diese Informationen ebenfalls auswertbar. Nach Beseitigung der Störursache wird der normale Betrieb automatisch wieder aufgenommen.

Besteht zwischen der Zentrale und einer oder mehreren Unterstationen keine direkte Funkverbindung, können andere Unterstationen als Relaisstation genutzt werden. Die Anzahl der im Pfad von der Zentrale zur jeweiligen Unterstation eingesetzten Relaisstationen ist nur durch das zu übertragende Datenvolumen und der hierfür zur Verfügung stehenden Zeit begrenzt. Die Funkfrequenz ist per DIP-Schalter einstellbar. Damit lassen sich die Anlagen flexibel an jeden Einsatzort anpassen.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Übertragungsmethode ist die Unabhängigkeit von Providern oder einer zusätzlichen Gateway-Infrastruktur. Die Datenübertragung erfolgt nur zwischen den von Ihnen eingesetzten Geräten. Durch den Einsatz einer bedarfsgerechten unterbrechungsfreien Stromversorgung können die Anlagen unabhängiger von diesen Einflüssen mit einer hohen Verfügbarkeit betrieben werden.

Sofern keine Protokollschnittstelle genutzt wird, beschränkt sich die Konfiguration des Datenaustauschs in den meisten Fällen auf das Einstellen von DIP-Schaltern.

Übertragung mit FSK-Modulation

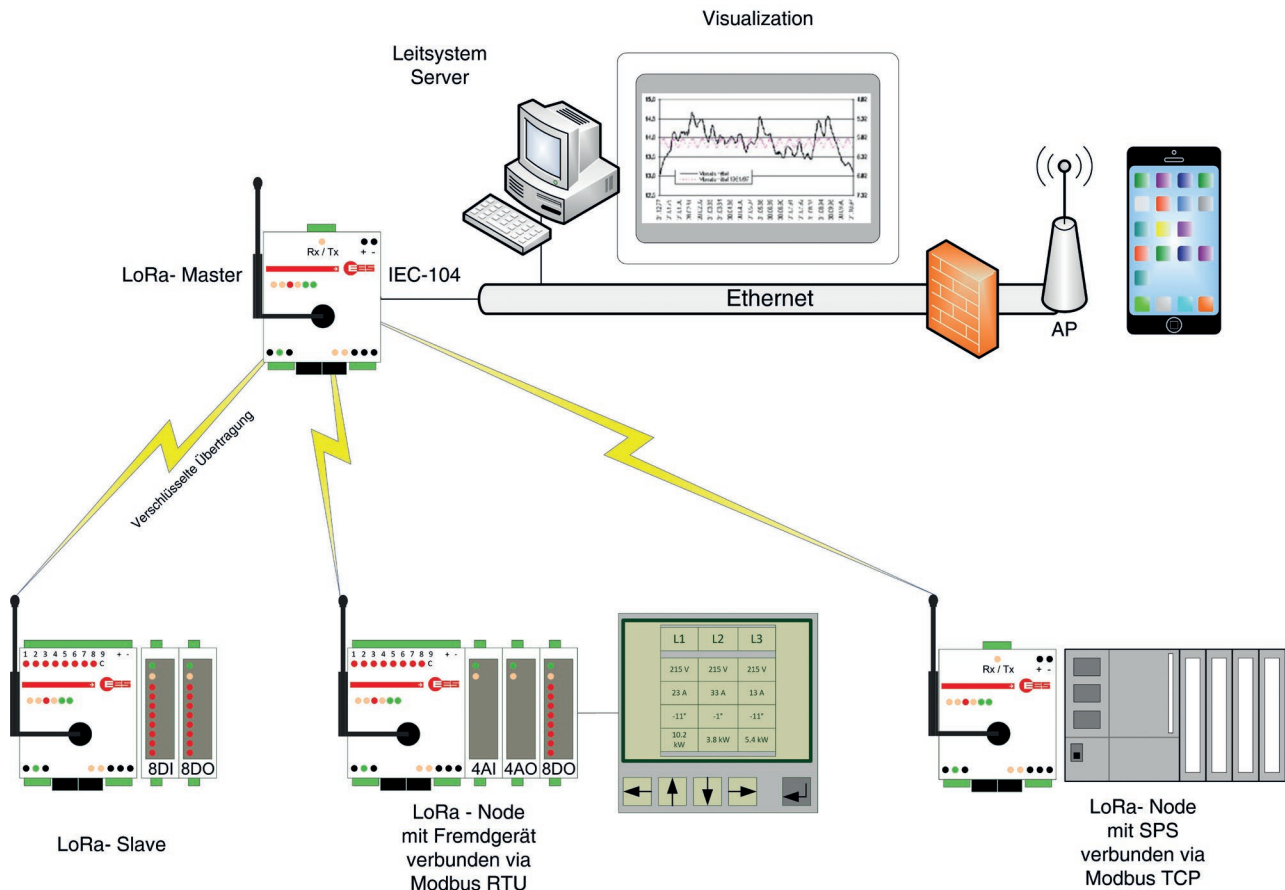
Bei dieser klassischen Funkübertragung mit Sendeleistungen von 25 oder 500 mW können sehr einfach Funkverbindungen aufgebaut werden. Hierbei unterscheiden sich die Geräte nicht nur in der Sendeleistung, sondern auch in der Anzahl der zur Verfügung stehenden Kanäle und dem Verhältnis zwischen Sendezeit und Ruhezeit (Sendetastverhältnis).

	25 mW Sendeleistung	500 mW Sendeleistung
Anzahl der konfigurierbaren Kanäle	64	4
Sendetastverhältnis	Maximal 1 : 100	Maximal 1 : 10

Übertragung mit LoRa-Modulation

LoRa (Long Range) nutzt ebenfalls registrierungsfreie und zur kostenlosen Nutzung freigegebene Frequenzbänder, in denen sich die oben beschriebenen eigenen Infrastrukturen ausprägen lassen. Als Grundlage zur Signalübertragung dient die Chirp-Spread-Spectrum-Technologie (CSS).

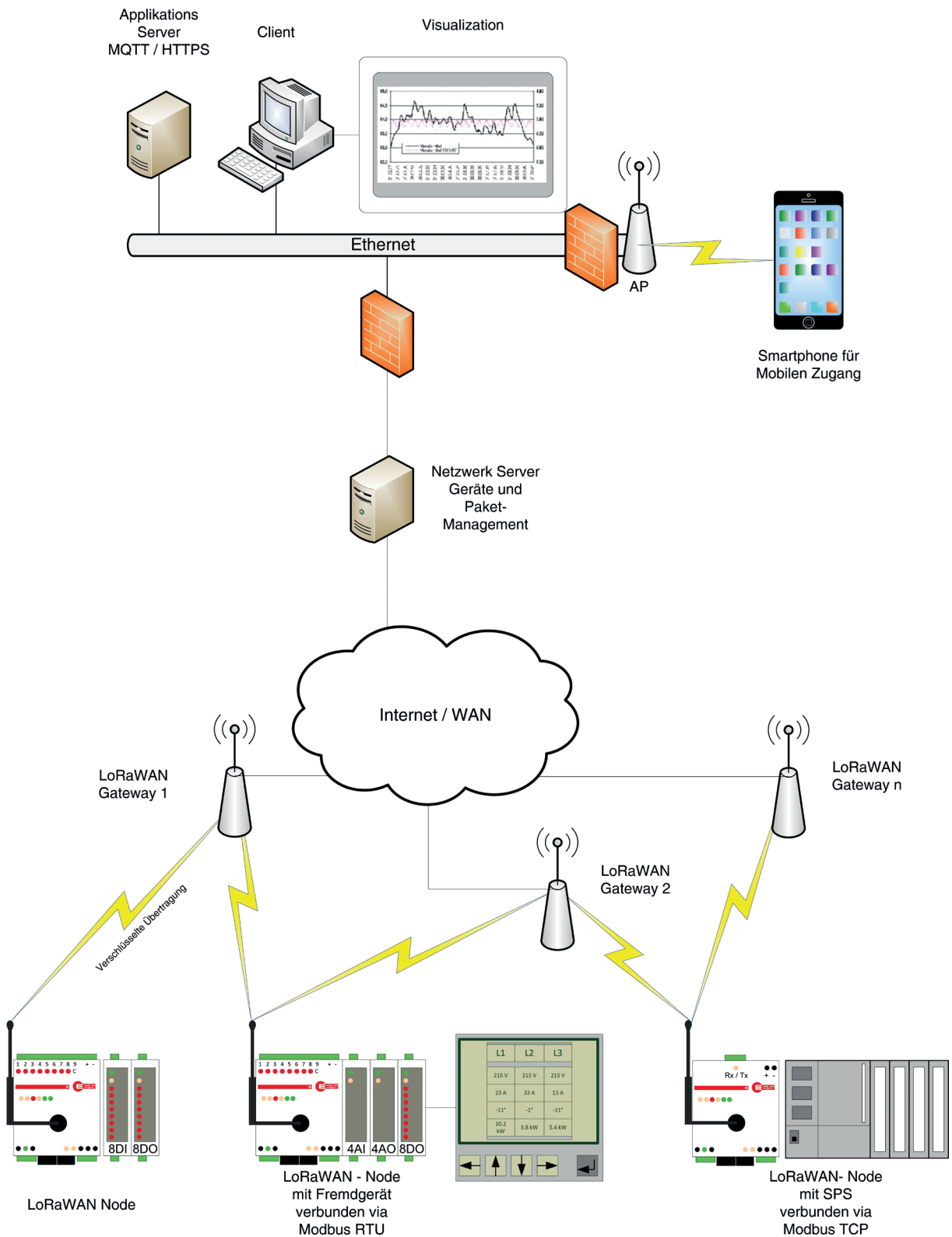
Die Vorteile des LoRa Verfahrens liegen im energiesparenden Betrieb und in den erhöhten Durchdringungsmöglichkeiten, so dass sich auch Anwendungen in Kellerräumen oder aus Schächten gut adaptieren lassen.



→ Übertragung mit LoRaWAN

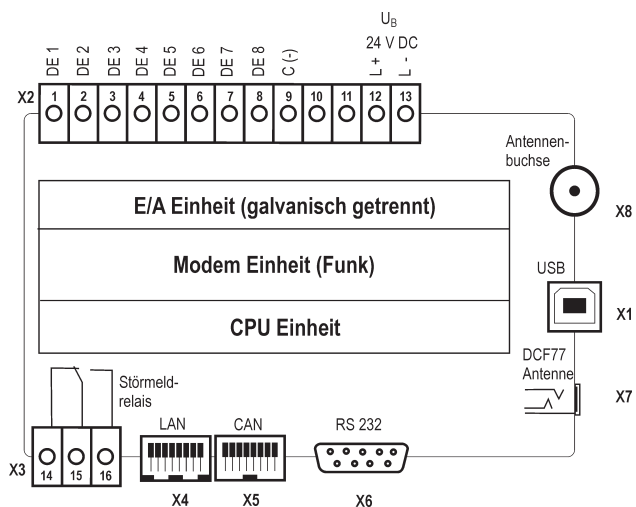
Aufbauend auf die LoRa Übertragung wird bei LoRaWAN ein Netzwerkprotokoll aufgesetzt. Im LoRaWAN können beliebig viele Stationen (Nodes) zusammen betrieben werden. Diese kommunizieren über entsprechende Gateways mit einem Server im Internet. Es können mehrere Hundert Stationen eingesetzt werden. Die maximale Anzahl von Unterstationen wird nur von der Physik vorgegeben. Wenn zu viele Stationen Daten senden und damit die Schnittstelle des Servers überlasten, ist die Grenze erreicht. Das MFW ist in dem IoT ein Teilnehmer, der in der Regel als Class C Gerät betrieben wird, das eine dauerhafte Versorgung vorsieht.

Mit dem Netzwerkprotokoll wird auch ein doppeltes Sicherheitsnetz aufgebaut, welches einerseits für die Authentizität des Endknotens und andererseits für eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung bis zum Netzwerkserver der Anwenderdaten mit AES 128 sorgt. Bei Bedarf kann eine zusätzliche Sicherheit im IoT erreicht werden, indem die Datenübertragung auf Basis einer Ende-zu-Ende AES 128-Implementierung bis zum Anwendungsserver verschlüsselt werden.

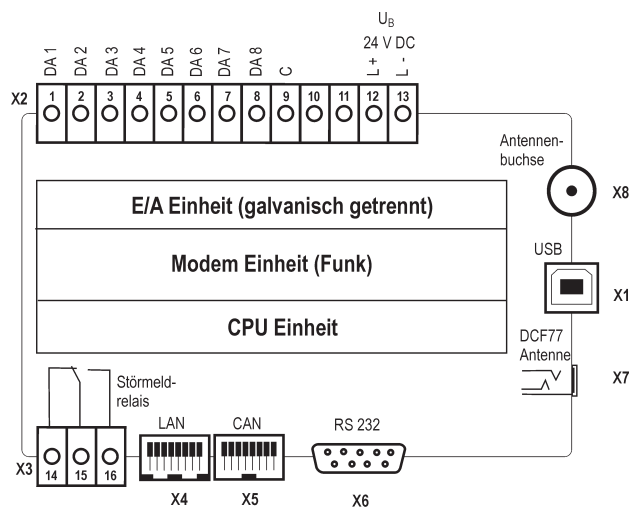


LoRaWAN ist eine Schmalbandübertragung und damit weniger für Echtzeitapplikationen geeignet. Die Stationen eignen sich insbesondere für den Anschluss von Sensorik und Messtechnik, die selbst kein LoRaWAN Interface zur Verfügung stellen und sich durch die Vielzahl an Anschlussmöglichkeiten des MFW in die Applikation einbinden lassen. Zählwertübertragungen, periodische Sensordaten wie Drücke, Temperaturen, Stromaufnahme, Lastflüsse usw. sind geeignete Applikationen.

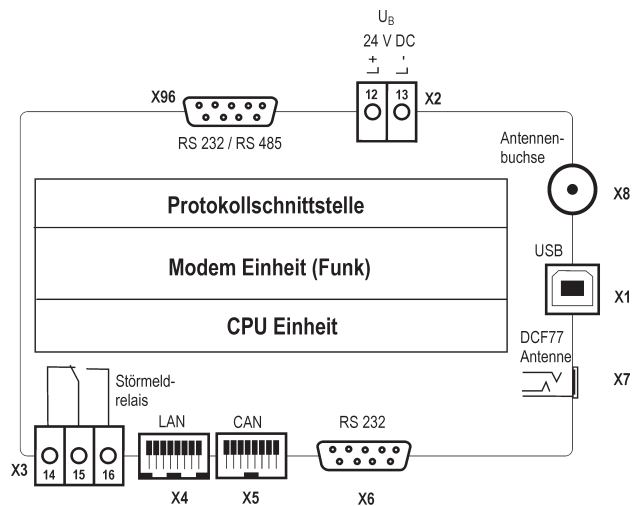
➔ Klemmenbelegung



Grundmodul mit 8 digitalen Eingängen

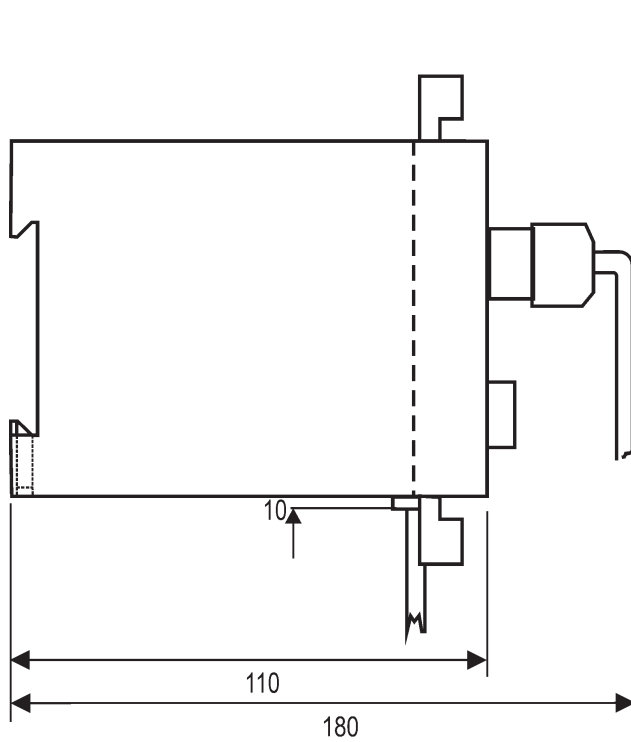


Grundmodul mit 8 Ausgangsrelais

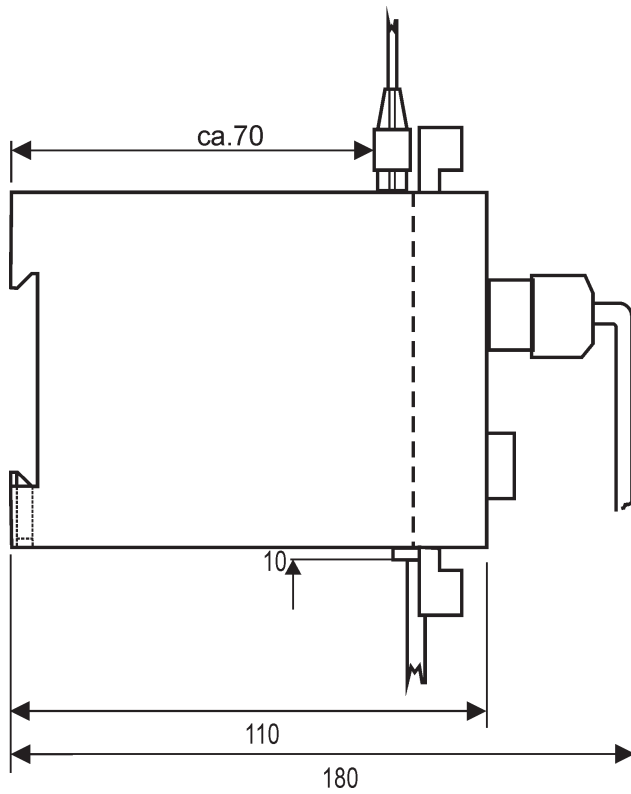
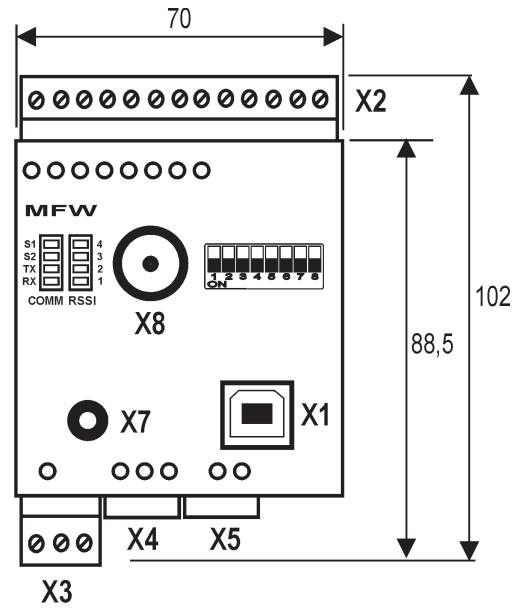


Grundmodul mit Protokollschnittstelle

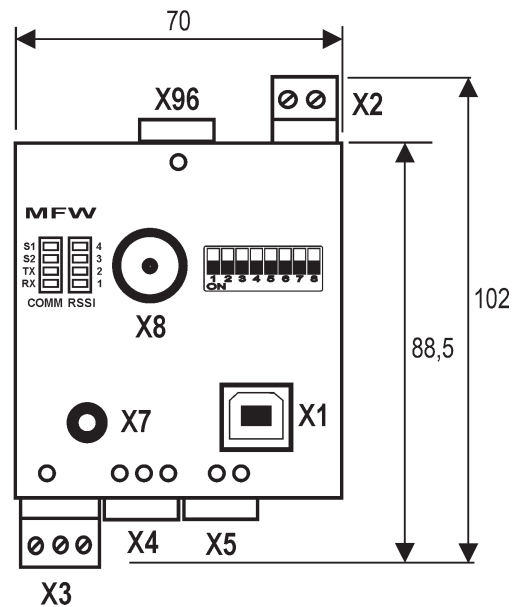
→ Maßzeichnung



Grundmodule mit galvanischen E/As



Grundmodule mit Protokollschnittstelle



Maße in mm

→ Technische Daten

Allgemeine Daten

Montage auf C-Hutschiene	TS35 nach EN60715:2001-09
Gehäuse / Schutzart	ABS / IP 40
Anschlussklemmen	steckbar
Leiterquerschnitt	starr oder flexibel
ohne Adernendhülsen	0,2 ... 2,5 mm ²
mit Adernendhülsen	0,25 ... 2,5 mm ²
Betriebs- und Umgebungstemperatur	-20°C ... + 60°C
	Luftfeuchtigkeit maximal 95%, nicht kondensierend

Betriebsspannung U_b

Nennbetriebsspannung	24 V DC
Betriebsspannungsbereich	
Grundmodul	10 ... 32 V DC
mit Erweiterungsmodulen	20 ... 32 V DC

Funkmodem 35-cm ISM-Band FSK Modulation (Low-Power)

Frequenzbereich [MHz]	865,10 - 868,40
konfigurierbare Kanäle	64
Sendeleistung	25 mW
Sendertastverhältnis maximal	1:100
Leistungsaufnahme	
mit digitalen Eingängen	max. 3 W
mit Relaisausgängen	max. 4 W

Funkmodem 35-cm ISM-Band FSK Modulation (High-Power)

Frequenzbereich [MHz]	869,45 - 869,60
konfigurierbare Kanäle	4
Sendeleistung	500 mW
Sendertastverhältnis	maximal 1:10
Leistungsaufnahme	
mit digitalen Eingängen	max. 3 W
mit Relaisausgängen	max. 4 W

Funkmodem 35-cm ISM-Band LoRa Modulation

Frequenzbereich [MHz]	865,30 - 868,30
konfigurierbare Kanäle	50
Sendeleistung	25 mW
Sendertastverhältnis	maximal 1:100
Leistungsaufnahme	
mit digitalen Eingängen	max. 3 W
mit Relaisausgängen	max. 4 W

Funkmodem 35-cm ISM-Band LoRaWAN

Frequenzbereich [MHz]	LoRaWAN V1.0.2 Regional Parameters
	EU863-870 MHz Band
Sendeleistung	25 mW
Leistungsaufnahme	
mit digitalen Eingängen	max. 3 W
mit Relaisausgängen	max. 4 W



Grundmodule mit 8 DE

Signalspannung U_s	
Nennspannung	24 V AC/DC
maximale Spannung	48 V
Minimale Spannung für High-Zustand	14,5 V DC / 19,0 V AC
Maximale Spannung für Low-Zustand	9,5 V DC / 6,5 V AC
Eingangswiderstand	ca. 10 k Ω
maximale Zählfrequenz	10 Hz ^{*1}
minimale Impulsbreite	50 ms ^{*1}
galvanische Trennung zwischen Signal- und Versorgungsspannung	4 kV _{eff}

Grundmodule mit 8 DA

Kontaktbelastbarkeit der Relaisausgänge ^{*2}	
minimal	1,2 V / 1 mA (geeignet zur Ansteuerung von LED)
maximal	250 V AC / 400 mA 250 V AC / 2 A (rein ohmsche Last) 30 V DC / 2 A 110 V DC / 0,2 A 220 V DC / 0,1 A
Summenstrom 230 V AC	maximal 8 A (rein ohmsche Last)
Zählfrequenz	12 Hz
Impulsbreite / Pause	40 ms
Galvanische Trennung zwischen Ausgang und Versorgungsspannung	4 kV _{eff}

EMV Verträglichkeit gemäß

- EN 61000-6-2
- EN 61000-6-4 + A1
- EN 61000-4-2
- EN 61000-4-3 + A1 + A2
- EN 61000-4-4
- EN 61000-4-5 + A1
- EN 61000-4-6
- EN 61000-4-29

*1 Wir empfehlen Impulseingänge nicht mit Wechselspannung, sondern nur mit Gleichspannung zu betreiben.

*2 Genauere Spezifikationen stellen wir Ihnen auf Anfrage gern zur Verfügung.

Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Angaben für Wechselspannung auf eine sinusförmige Wechselspannung mit einer Frequenz von 50/60 Hz.

Spezifikation der Erweiterungsmodule siehe separates Datenblatt

Technische Änderungen vorbehalten

→ Bestellbezeichnungen

Mastermodule mit 35-cm-Band Modem Low-Power (25 mW)

Artikel-Nummer	Typ	Optionen / Prozesskopplung
97BFGGANBBB0	MF-F35FG-G8DEX-DIA-B-BB-0	8 digitale Eingänge 24 V
97BFGGCNBBX0	MF-F35FG-G8DAR-DIA-B-BX-0	8 Relaisausgänge
97BFG7JNBBX0	MF-F35FG-7PMIP-DIA-B-BX-0	Modbus-TCP/RTU (RS232/485)

Unterstationsmodule mit 35-cm-Band Modem Low-Power (25 mW)

Artikel-Nummer	Typ	Optionen / Prozesskopplung
97HFGGANBBB0	UF-F35FG-G8DEX-DIA-B-BB-0	8 digitale Eingänge 24 V
97HFGGCNBBX0	UF-F35FG-G8DAR-DIA-B-BX-0	8 Relaisausgänge
97HFG7JNBBX0	UF-F35FG-7PMIP-DIA-B-BX-0	Modbus-TCP/RTU (RS232/485)

Mastermodule mit 35-cm-Band Modem High-Power (500 mW)

Artikel-Nummer	Typ	Optionen / Prozesskopplung
97BFHGANBBB0	MF-F35FH-G8DEX-DIA-B-BB-0	8 digitale Eingänge 24 V
97BFHGCNBBX0	MF-F35FH-G8DAR-DIA-B-BX-0	8 Relaisausgänge
97BFH7JNBBX0	MF-F35FH-7PMIP-DIA-B-BX-0	Modbus-TCP/RTU (RS232/485)

Unterstationsmodule mit 35-cm-Band Modem High-Power (500 mW)

Artikel-Nummer	Typ	Optionen / Prozesskopplung
97HFHGANBBB0	UF-F35FH-G8DEX-DIA-B-BB-0	8 digitale Eingänge 24 V
97HFHGCNBBX0	UF-F35FH-G8DAR-DIA-B-BX-0	8 Relaisausgänge
97HFH7JNBBX0	UF-F35FH-7PMIP-DIA-B-BX-0	Modbus-TCP/RTU (RS232/485)

Mastermodule mit Lora Modem

Artikel-Nummer	Typ	Prozessschnittstelle
97BFLGANBBB0	MF-F35FL-G8DEX-DIA-B-BB-0	8 digitale Eingänge 24 V
97BFLGCNBBX0	MF-F35FL-G8DAR-DIA-B-BX-0	8 Relaisausgänge
97BFL7JNBBX0	MF-F35FL-7PMIP-DIA-B-BX-0	Modbus-TCP/RTU (RS232/485)
97EFL7WNBBX0	MF-F35FL-7P10M-DIA-B-BX-0	IEC60870-5-101/104 Multilink

Unterstationsmodule mit Lora Modem

Artikel-Nummer	Typ	Prozessschnittstelle
97HFLGANBBB0	UF-F35FL-G8DEX-DIA-B-BB-0	8 digitale Eingänge 24 V
97HFLGCNBBX0	UF-F35FL-G8DAR-DIA-B-BX-0	8 Relaisausgänge
97HFL7JNBBX0	UF-F35FL-7PMIP-DIA-B-BX-0	Modbus-TCP/RTU (RS232/485)

Unterstationsmodule mit LoraWAN Modem

Artikel-Nummer	Typ	Prozessschnittstelle
97HFWGANBBB0	UF-F35FW-G8DEX-DIA-B-BB-0	8 digitale Eingänge 24 V
97HFWGCNBBX0	UF-F35FW-G8DAR-DIA-B-BX-0	8 Relaisausgänge
97HFW7JNBBX0	UF-F35FW-7PMIP-DIA-B-BX-0	Modbus-TCP/RTU (RS232/485)

Erweiterungsmodule und Antennensätze

Informationen entnehmen Sie bitte unseren separaten Datenblättern.

→ Kontakt