

# TSN-Analyzer

SAP-Nr.: 10008755



Abbildung ähnlich / Picture similar

**eks Engel FOS GmbH & Co. KG**  
**Schützenstraße 2-4**  
**57482 Wenden-Hillmicke**  
**Germany**

**Tel:** +49 (0) 2762 9313-600  
**Fax:** +49 (0) 2762 9313-7906  
**E-Mail:** [info@eks-engel.de](mailto:info@eks-engel.de)  
**Internet:** [www.eks-engel.de](http://www.eks-engel.de)

# INHALT / CONTENT

ALLGEMEINE HINWEISE / GENERAL INFORMATION.....	3
CE-KONFORMITÄT / CE CONFORMITY .....	3
ENTSORGUNGSHINWEIS / DISPOSAL NOTES.....	3
SYSTEMBESCHREIBUNG / SYSTEM DESCRIPTION.....	4
STATUS-LEDS / STATUS-LEDS.....	4
ANSCHLÜSSE / CONNECTIONS .....	4
ZUGRIFF / ACCESS .....	4
USB.....	4
SCHRAUBKLEMMEN / SCREW TERMINALS .....	4
ABMESSUNGEN / DIMENSIONS.....	5
ANSCHLUSSHINWEISE / HARDWARE INSTALLATION .....	5
ANWENDUNGSFÄLLE / USE CASES.....	6
TYPENAUSWAHL UND TECHNISCHE DATEN / TYPE SELECTION AND TECHNICAL DATA.....	7

## ALLGEMEINE HINWEISE / GENERAL INFORMATION

Diese Anleitung enthält wichtige Anmerkungen und Warnungen, deren Nichtbeachtung zu ernsthaften Personen- oder Anlagenschäden führen kann. Bitte lesen Sie die Anleitung vor Inbetriebnahme der Geräte aufmerksam durch. Ordnungsgemäßer Transport, korrekte Lagerung und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung sind entscheidend für den sicheren Betrieb.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Geräte dürfen nur wie in der Anleitung beschrieben verwendet werden.
- Sie dürfen nur unbeschädigt und unter den angegebenen Umweltbedingungen eingesetzt werden.
- In den Geräten befinden sich keine durch den Benutzer wartbaren Komponenten.

### Personalaufordnungen

- Die Installation und Inbetriebnahme der Geräte darf nur durch technisch geschultes Personal erfolgen, das sich mit dieser Bedienungsanleitung vertraut gemacht hat.
- Alle Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen außerdem nur durch eine Elektrofachkraft oder unter deren Leitung oder Aufsicht durchgeführt werden.
- Anzuwendende lokale und nationale Sicherheitsbestimmungen müssen jederzeit eingehalten werden.

### Spannungsversorgung

- Der TSN-Analyzer wurde für den Betrieb mit SELV-Spannungen, versorgt durch eine LPS (Limited Power Source) designed.
- Er darf nur durch SELV/LPS, konform mit IEC62368-1, IEC 60950-1 / EN 60950-1 / VDE0805-1 versorgt werden, die wiederum durch NEC Class 2 konforme Spannungsversorgungen mit Spannung versorgt werden.
- Schließen Sie ausschließlich eine dem Typenschild Ihres Gerätes entsprechende Versorgungsspannung an.
- Nehmen Sie ausschließlich unbeschädigte Teile/Geräte in Betrieb.
- Das Gerät beinhaltet keine Servicebauteile. Interne Sicherungen lösen ausschließlich bei Gerätedefekt aus. Bei Funktionsstörungen oder Beschädigungen schalten Sie die Versorgungsspannung ab und senden Sie das Gerät zur Überprüfung an die eks Engel FOS GmbH & Co. KG.

### Gehäuse

- Das Öffnen des Gehäuses bleibt ausschließlich einem autorisierten Techniker der eks Engel FOS GmbH & Co. KG vorbehalten.

### Gehäuseterminatur

- Wenn die Geräte bei Umgebungstemperaturen von über 50 °C betrieben werden, kann die Temperatur der Geräte mehr als 70 °C betragen.
- Die Geräte müssen dann in einem abgeschlossenen Bereich betrieben werden, der nur dem Service-Personal zugänglich ist oder Benutzern, die über die Gründe dieser Einschränkung und über notwendige Vorkehrungen beim Betrieb über 50 °C informiert wurden.

This manual contains important notes and warnings that could lead to serious personal and property damage, if ignored. Please read this manual carefully prior to commissioning the devices. Correct transport, storage and installation, careful handling and maintenance of the components are critical for a safe operation.

### Intended use

- The units may only be operated as described in this manual.
- They may only be used undamaged and according to the specified ambient conditions.
- The devices do not contain any components that must be maintained by the customer

### Personnel requirements

- Installation and commissioning of the devices may only be performed by technically trained personnel who are familiar with these operating manual.
- All work on electrical systems may only be carried out by qualified electricians or under their direction or supervision.
- Applicable local and national safety requirements must be complied with at all times

### Power Supply

- The TSN-Analyzer was designed for operation with SELV voltages, powered by LPS (Limited Power Source).
- It may only be fed by SELV/LPS, compliant with IEC62368-1, IEC 60950-1 / EN60950-1 / VDE0805-1, which in turn may only be powered by NEC Class 2 compliant power supplies.
- Make sure, that the supplied power complies with the specifications on the type label of the device.
- Only put undamaged parts/devices into operation.
- The device does not contain any service components. Internal fuses are only triggered by device defects. In case of malfunctions or damages, switch off the supply voltage and return the device for an inspection to eks Engel FOS GmbH & Co. KG.

### Enclosure

- Opening the housing remains the sole responsibility of an authorized technician of eks Engel FOS GmbH & Co. KG.

### Case temperature

- If the devices are operated at ambient temperatures above 50 °C, their temperature may exceed 70 °C.
- The units must then be operated in a closed area accessible only to service personnel or by users who have been informed about the reasons for this restriction and about the necessary precautions for operation above 50 °C.

## CE-KONFORMITÄT / CE CONFORMITY

Die Geräte stimmen gemäß den Bestimmungen der **EU-Richtlinie 2014/30/EU „RICHTLINIE ... über die elektromagnetische Verträglichkeit“** mit den folgenden Normen und normativen Dokumenten in der heute gültigen Fassung überein:

**DIN EN 55032:** Einrichtungen der Informationstechnik Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren  
2016-02 – Klasse A  
**DIN EN 61000-6-2:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche  
2005

The devices of the agree according to the provisions of **EU Directive 2014/30/ EU "DIRECTIVE ... relating to electromagnetic compatibility"** with the following standards and normative documents in the currently valid version:

**DIN EN 55032:** Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement  
2016-02 - Class A  
**DIN EN 61000-6-2:** Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments  
2005

## ENTSORGUNGSHINWEIS / DISPOSAL NOTES

Die Geräte dürfen nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern können bei eks Engel FOS GmbH & Co. KG entsorgt werden.

WEEE-Kennzeichnung: DE 900 53 255



The units must not be disposed with normal household waste but can be returned to eks Engel FOS GmbH & Co. KG for disposal.

WEEE-Identification: DE 900 53 255



## SYSTEMBESCHREIBUNG / SYSTEM DESCRIPTION

Der TSN-Analyzer ist ein neues Diagnosegerät in robuster Bauform, das insbesondere für die Projektierung wie auch die Inbetriebnahme, Wartung und kontinuierliche Überwachung von TSN-Netzwerken (Time-Sensitive Networking) entwickelt wurde.

Die im LNI 4.0- und IIC-Testbed erprobte TSN-Technologie von InnoRoute ermöglicht im Gegensatz zu teuren Laborgeräte einen einfachen und kostengünstigen Einstieg in die Analyse von TSN-Datenverkehr. Auf die Management- und Diagnosefunktionen kann entweder via Webschnittstelle und einer selbsterklärende grafische Benutzeroberfläche oder über Command Line Interface (CLI) zugegriffen werden.

Zu den unterstützten Echtzeit-Standards gehören etwa Verfahren aus den Bridges- und Bridged-Network-Normen IEEE 802.1Q und das auf der Zeitsynchronisationspezifikation IEEE 1588 basierende Profil aus IEEE 802.1AS, zudem ist der TSN-Analyzer kompatibel zu den in der Übersicht angegebenen Standards. Über optionale Software-Module lässt sich der Funktionsumfang individuell erweitern. Dazu gehören etwa TSN-Endpoint, Traffic Generator und verschiedene Protokollkonverter, beispielsweise von TSN auf Profinet oder Modbus-TCP.

The TSN analyzer is a new diagnostic device in a robust design, which has been developed especially for project planning as well as commissioning, maintenance and continuous monitoring of TSN networks (Time-Sensitive Networking).

InnoRoute's TSN technology, which has been tested in the LNI 4.0 and IIC testbeds, makes it easier and more cost-effective to start analyzing TSN data traffic than expensive laboratory equipment. Management and diagnostic functions can be accessed either via web interface and a self-explanatory graphical user interface or via Command Line Interface (CLI).

Supported real-time standards include procedures from the IEEE 802.1Q bridges and bridged network standards and the IEEE 1588 time synchronization specification-based profile from IEEE 802.1AS, additionally the TSN-Analyzer is compatible to the listed standards. The range of functions can be individually extended via optional software modules. These include a TSN endpoint, traffic generator and various protocol converters, for example from TSN to Profinet or Modbus-TCP.

## STATUS-LEDS / STATUS-LEDS

- **PWR1** (grün) : Versorgungsspannung liegt an PWR1 an
- **PWR2** (grün) : Versorgungsspannung liegt an PWR2 an
- **CPU** (grün) : Aktivität der CPU
- **PTP-M** (grün) : Gerät arbeitet als PTP-Master
- **PTP-S** (grün) : Gerät arbeitet als PTP-Slave
- **RDY** (grün) : Gerät ist einsatzbereit und kann verwendet werden

- **PWR1** (green) : Power Supply at PWR1
- **PWR2** (green) : Power Supply at PWR2
- **CPU** (green) : Activity of the CPU
- **PTP-M** (green) : Device is acting as PTP-Master
- **PTP-S** (green) : Device is acting as PTP-Slave
- **RDY** (green) : Device is ready and can be used

### Optionale Status-LEDs:

- **D1** (yellow) : Optionale LED, Beschreibung siehe Weboberfläche
- **D2** (yellow) : Optionale LED, Beschreibung siehe Weboberfläche
- **D3** (yellow) : Optionale LED, Beschreibung siehe Weboberfläche

### Optional Status-LEDs:

- **D1** (yellow) : Optional LED, see website for more information
- **D2** (yellow) : Optional LED, see website for more information
- **D3** (yellow) : Optional LED, see website for more information

## ANSCHLÜSSE / CONNECTIONS

### Digitale Ein- und Ausgänge:

- **D1** : GPIO20, Digitaler Ein- oder Ausgang (3,3 VDC)
- **D2** : GPIO21, Digitaler Ein- oder Ausgang (3,3 VDC)

### SMA-Anschlüsse:

- **CLK in** : Takteingang um mehrere Geräte zu synchronisieren
- **CLK out** : Taktausgang um mehrere Geräte zu synchronisieren

### Anschlussstecker 6-polig:

- **2,5VDC** : Versorgungsspannung 2,5VDC
- **GND** : Versorgungsspannung Ground
- **PPS in** : PPS in Signal
- **PPS out** : PPS out Signal
- **TRIG in** : Trigger in Signal
- **TRIG out** : Trigger out Signal

### Digital in- and outputs:

- **D1** : GPIO20, digital in- or output (3.3 VDC)
- **D2** : GPIO21, digital in- or output (3.3 VDC)

### SMA connectors:

- **CLK in** : Clock input to synchronize different devices
- **CLK out** : Clock output to synchronize different devices

### Connection plug 6-pin:

- **2,5VDC** : Versorgungsspannung 2,5VDC
- **GND** : Versorgungsspannung Ground
- **PPS in** : PPS in Signal
- **PPS out** : PPS out Signal
- **TRIG in** : Trigger in Signal
- **TRIG out** : Trigger out Signal

## ZUGRIFF ACCESS

## USB-SCHNITTSTELLE USB-INTERFACE

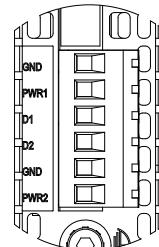
## SCHRAUBKLEMMEN SCREW TERMINALS

### Wireless LAN

- 2,4 GHz / 5,0 GHz IEEE 802.11 b/g/n/ac wireless
- DHCP-Funktion
- Default SSID: Test WiFi 1
- Password:

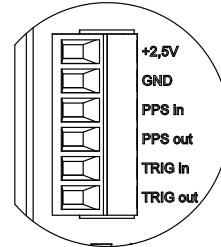
### USB 2.0 / Schnittstelle Typ C

- Leistung: 7.5W (5V / 1,5A)
- Datenrate: 480 Mbit/s
- Speed: 115200 Baud
- Data bits: 8 bits
- Parität: keine / none
- Stop bits: 1 bit
- Flow control: keine / none

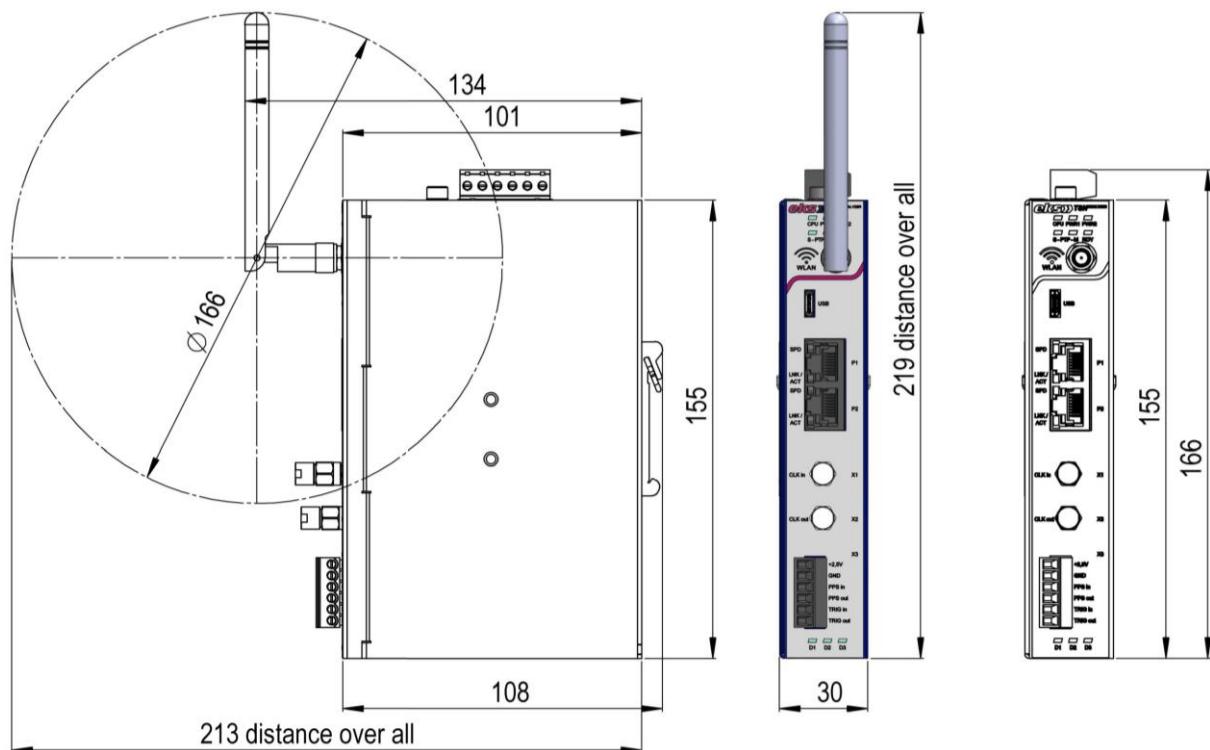


### Default Settings

- IP-Address P1: 192.168.10.1/24
- IP-Address USB: 192.168.99.1/24 & DHCP-Server
- IP-Address WLAN: DHCP-Client
- Login Webinterface: admin
- Password: admin



## ABMESSUNGEN / DIMENSIONS



## ANSCHLUSSHINWEISE / HARDWARE INSTALLATION

Rasten Sie das Gerät auf eine Tragschiene DIN EN auf und überprüfen Sie den sicheren Halt.

Verbinden Sie den ankommenden Lichtwellenleiter mit dem optischen Empfänger (RX) und den abgehenden LWL mit dem optischen Sender (TX).

Benutzen Sie nur passende LWL-Anschlussstecker und verwenden Sie die beige-fügten Stopfen, um nicht benutzte optische Stecker und Kupplungen vor Verunreinigungen und Staub zu schützen. Falsche Steckverbinder können Schäden an den optischen Anschlüssen verursachen.

Schließen Sie die Versorgungsspannung gem. Typenschild an die Klemmen PWR1 (+) und/oder PWR2 (+) sowie GND (-) an. PWR1 und PWR2 sind redundante Versorgungsspannungseingänge mit Verpolungsschutz. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung leuchten alle LEDs (Selbsttest).

Snap the system onto the DIN EN rail and check that it is securely fastened.

Connect the incoming fiber to the optical receiver (RX) and the outgoing fiber to the optical transmitter (TX).

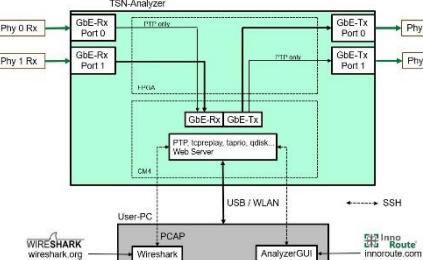
Use only suitable optical connectors and apply the attached plugs to unused optical connectors and couplings to prevent them from dust and impurity. Using wrong connectors can damage the optical joints.

Use the DIP switches to set the desired configuration. Supply the voltage specified on the type label to the terminals PWR1 (+) and/or PWR2 (+) and GND (-). PWR1 and PWR2 are redundant power inputs with reverse voltage protection. After switching on the power supply, all LEDs will light up for a self-test.

## ANWENDUNGSFÄLLE / USE CASES

### Anwendungsfall 1: Paketgenerator und Analyse

Der TSN-Netzwerk-paketgenerator und das Diagnosegerät wurden entwickelt, um TSN-Pakete mit hoher Präzision zu generieren und zu übertragen. Mit diesem Generator können Ingenieure und Entwickler TSN-Netzwerke testen und bewerten, indem sie den Netzwerkverkehr simulieren und Netzwerkleistungsmerkmale wie Latenz, Jitter und Paketverlust überprüfen. Das Tool wird typischerweise an zwei Punkten im Netzwerk hinzugefügt und ermöglicht die Messung des Netzwerkverhaltens von Ende zu Ende.



### Use case 1: Packet Generator and Analyzer

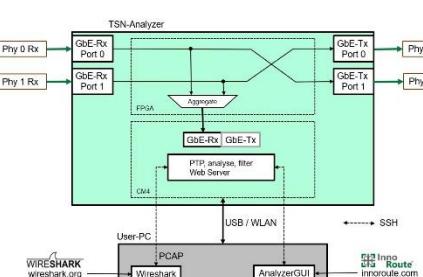
The TSN network packet generator and Measurement Tool is designed to generate and transmit TSN packets with high precision. This tool allows network engineers and developers to test and evaluate TSN networks by simulating network traffic and measuring network performance characteristics such as latency, jitter, and packet loss. The tool is typically added at two points in the network, allowing the measurement of network behavior from end-to-end.

### Anwendungsfall 2: Semi-Passiver TAP

Der TSN-Analyser als halbpassiver TAP im Pass-Through-Modus mit fester Latenz ist ein wertvolles Werkzeug zur Bewertung von TSN-Netzwerken. Er bietet die Möglichkeit, TSN-Pakete in Echtzeit zu erfassen, analysieren und gleichzeitig den Netzwerkeinfluss zu minimieren und dabei nur eine minimale Latenz und Jitter zu verursachen.

Der Pass-Through-Modus mit fester Latenz definiert die Funktionalität, dass Pakete ohne Änderung vom Eingang zum Ausgang weitergeleitet werden. Die Pakete durchlaufen den TSN-Analyser immer mit der gleichen Durchlaufzeit. Für das Netzwerk verhält sich der Analyse wie ein langes Kabel.

Die hochpräzise Zeitstempelfunktion im Nanosekundenbereich ermöglicht eine genaue Messung von Netzwerkverzögerungen und Jitter. In dieser Betriebsart unterstützt der Analyzer den Standard IEEE 802.1AS als „Listener Only“.



### Use case 2: Semi-passive TAP

TSN-Analyzer as a semi-passive TAP in pass-through mode with fixed latency is a valuable tool for evaluating TSN networks, providing the ability to capture and analyze TSN packets in real-time while minimizing network influence and introducing minimal latency and jitter.

Pass-through mode with fixed latency defines the functionality that packets are forwarded from the input to the output without modification. The packets always take the same duration through the TSN analyzer. For the network, the analyzer behaves like a long cable.

The high-precision timestamp function in the nanosecond range enables accurate measurement of network delays and jitter. In this operating mode the analyzer supports the standard IEEE 802.1AS as “listener only”.

## TYPENAUSWAHL UND TECHNISCHE DATEN / TYPE SELECTION AND TECHNICAL DATA

Ausführung Type	TSN-Analyzer 2-Port / WLAN
Bestell-Nr. Order No.	<b>10008755</b>
IEEE Ethernet IEEE Ethernet	IEEE 802.3u 100Base-TX und 802.3z Gigabit Ethernet IEEE 802.3Ab 1000Base-T Gigabit Ethernet
TX-Port (10/100/1000 MBit/s) TX-Port (10/100/1000 mbps)	RJ45 / Auto-Negotiation / Auto MDI/MDI-X / Unterstützt Längen bis 100 m [Cat 6] RJ45 / Auto-Negotiation / Auto MDI/MDI-X / Supports length up to 100 m [Cat 6]
IEEE WLAN IEEE WLAN	IEEE 802.11 b/g/n/ac wireless IEEE 802.11 b/g/n/ac wireless
Time Sensitive Network	IEEE 802.1As – Time Synchronizing IEEE 802.3Br and 802.1Qbu – Frame Preemption IEEE 802.1Qav and Qbv – Traffic-Shaping IEEE 802.1Cb – Frame Replication and Elimination IEEE 802.1Qbv – Time-Aware Shaper IEEE 802.1Qcc – SRP Enhancements IEEE 802.1Qch – Cyclic Queuing and Forwarding IEEE 802.1Qci – Per-Stream Filtering and Policing IEEE 802.1Qci – Stream Filtering and Policing
PTP-Master / Slave PTP-Master / Slave	IEEE 802.1AS - Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications in Bridged Local Area Networks
Management Management	Web Interface Management / Konsolenzugriff (SSH via WLAN und USB-C) Web interface management / Command line interface (SSH via WLAN or USB-C)
Firmware Update Firmware update	Firmware Update, Sicherung und Wiederherstellung via TFTP, HTTP oder USB Firmware update, save and restore via TFTP, HTTP or USB
Erweiterungen der Funktion Functional extensions	Software-Erweiterungen modular über InnoRoute App-Store freischaltbar Software extensions can be activated modularly via the InnoRoute app-store
Anschlüsse Connector	6-polige Anschlussklemme: +2,5V, GND, PPS in, PPS out, TRIG in, TRIG out 6-pin connection terminal: +2.5V, GND, PPS in, PPS out, TRIG in, TRIG out
Status LEDs Status LEDs	Stromversorgung (grün) / Ready (grün) / CPU-Aktivität (grün) Power supply (green) / Ready (green) / CPU-activity (green)
Status LEDs TSN Status LEDs TSN	PTP-Master (grün) / PTP-Slave (grün) PTP-master (green) / PTP-Slave (green)
Status LEDs RJ45 Status LEDs RJ45	SPD: Port Geschwindigkeit 1,0 Gbit/s (grün) / LNK/ACT: Datenverbindung / -verkehr (gelb) SPD: Port speed 1.0 gbps (green) / LNK/ACT: Data connection / traffic (yellow)
Betriebsspannung Operating voltage	12-36 VDC 12-36 VDC
Stromaufnahme Current consumption	8,0 W / 330 mA @ 24 VDC 8.0 W / 330 mA @ 24 VDC
Potentialtrennung Potential separation	500 VDC
Betriebstemperatur Operating temperature	-25,0 °C - +65,0 °C -25.0 °C - +65.0 °C
Lagertemperatur Storage temperature	-25,0 °C - +85,0 °C -25,0 °C - +85.0 °C
EMV EMC	DIN EN 55032:2016-02 - Klasse A / DIN EN 61000-6-2:2005 DIN EN 55032:2016-02 - Class A / DIN EN 61000-6-2:2005
Gewicht Weight	480 g
Maße B x H x T Dimensions W x H x D	B: 155 mm, H: 30 mm, T: 108 mm W: 155 mm, H: 30 mm, D: 108 mm
Gehäuse / Schutzart Case / IP Rating	Edelstahl, pulverbeschichtet / IP 20 Stainless steel, powder-coated / IP 20

Technische Änderungen vorbehalten. Für Irrtümer und Druckfehler keine Haftung. © eks Engel FOS GmbH & Co. KG  
Subject to technical changes. No liability is accepted for errors and misprints. © eks Engel FOS GmbH & Co. KG