

# EMOSAFE EN-76

Produktdatenblatt

## Ultrakompakte Netzwerkisolatoren



## 1 FUNKTIONEN UND VORTEILE

- Konstruiert und geprüft gemäß IEC 60601-1
- Geeignet zur Verwendung in medizinischen Versorgungseinheiten
- UL Recognized Component
- RoHS-konform
- Geeignet für Geräte mit einer Versorgungsspannung bis zu 400VAC
- Spannungsfestigkeit 6,0 kV bzw. 8,5 kV DC
- Begrenzung transienter Überspannungen auf den Signalleitungen durch TVS-Dioden
- ISO/IEC 11801 Class E<sub>A</sub> sowie -TIA/EIA-568 Cat 6A Ethernet Performance erreichbar
- Äußerst geringe Einfügedämpfung, dadurch 100m Gesamtkabelstrecke erreichbar
- Ultrakompakt
- Geeignet für Standalone Betrieb sowie Rack- oder Geräteeinbau
- 100% Prüfung in der Qualitätsendkontrolle

## 2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Netzwerkisolatoren vom Typ EMOSAFE EN-76 unterbrechen die galvanisch leitende Verbindung (Adern und Schirm) zwischen Geräten, die über eine kupfergeführte Ethernet-Verkabelung miteinander verbunden sind. Sie unterbinden Potenzialausgleichsströme und schützen angeschlossene Geräte und deren Nutzer vor transienten Überspannungen, die aufgrund von Installationsfehlern, Blitzen, Schaltvorgängen, elektrostatischen Entladungen etc. direkt oder induktiv in die Netzwerkleitung eingekoppelt worden sind.

Verbunden mit einem medizinischen Endgerät bieten die Netzwerkisolatoren der Baureihe EMOSAFE EN-76 in Bezug auf die Netzwerkanbindung die Voraussetzung für den sicheren Betrieb dieses Gerätes in der Patientenumgebung. Der EN-76 erfüllt alle konstruktiven Voraussetzungen der IEC 60601-1, um innerhalb der Netzwerkschnittstelle zwei Schutzmaßnahmen zum Patientenschutz (2 MOPP) auszubilden und das Risiko eines elektrischen Schlages aufgrund einer Fremdspannung am Netzwerkanschluss für Patient und

Bediener nahezu zu eliminieren. Durch ihre UL-Zertifizierung sind Netzwerkisolatoren der Baureihe EN-76 auch für den kanadischen und US-amerikanischen Markt zugelassen.

Der EMOSAFE EN-76 ist ein leistungsfähiger und kompakter 10Gigabit Netzwerkisolator, der sich durch hervorragende Ethernet-Performance und eine sehr hohe Spannungsfestigkeit auszeichnet. Als Keystone-Modul kann er in jede Auslassblende, jedes Patchpanel und jeden Gehäusedurchbruch eingesetzt werden, die den Keystone-Spezifikationen entspricht.

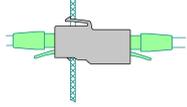
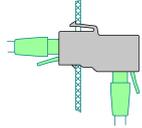
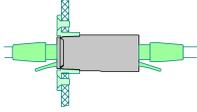
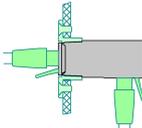
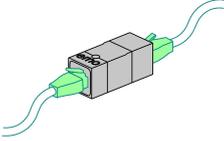
Der Netzwerkisolator EMOSAFE EN-76 überträgt hochfrequente Wechselspannungen nach dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion in dem für die Datenübertragung genutzten Frequenzbereich. Aufgrund dieses Übertragungsprinzips benötigt der EN-76 keine eigene Stromversorgung. Eine Installation von Treibern ist nicht erforderlich.

### 3 ANWENDUNGEN

---

- **Patientenschutz**  
Galvanische Trennung der Ethernet-Schnittstellen von medizinisch elektrischen Geräten oder Systemen, bei denen Patienten vor gefährdenden Ableitströmen normgerecht geschützt werden müssen.
- **Geräteschutz**  
Schutz von insbesondere wertvollen Geräten vor Brumm- und Überspannungen aus der Netzwerkperipherie.
- **Messtechnik**  
Schutz von elektrischen Mess- und Überwachungseinrichtungen vor Fremd- und Störspannungen aus der Ethernet-Verkabelung.
- **Potenzialunterschiede (Gebäudetechnik)**  
Verhinderung von Potenzialausgleichsströmen bei Rechnersystemen, welche durch eine Ethernet-Verkabelung über größere Entfernungen galvanisch miteinander verbunden sind.
- **Audio**  
Reduzierung von niederfrequenten Wechselspannungen (Netzbrummen), welche von der Netzwerkverbindung verursacht werden, auf ein nicht mehr wahrnehmbares Maß.
- **Power over Ethernet**  
Netzwerkisolatoren des Typs EN-76 können in einem PoE-Netzwerk ohne Einschränkung verwendet werden, jedoch können PoE-Endgeräte nach dem Ort der galvanischen Trennung nicht mit Spannung versorgt werden.

## 4 VARIANTENÜBERSICHT

<h1>EN-76</h1> <p>Ultrakompakte Netzwerkisolatoren</p>	<b>Bezeichnung</b> Art.Nr.	<b>Besonderheiten</b>	TVS-Dioden	<b>Konfiguration</b>
<p><b>Keystone (horizontal)</b></p> 	<p><b>EN-76HE-K</b> A10179</p>	<p>Zur Verwendung in Keystone-kompatiblen Auslässen.</p>	<p>✓</p>	
<p><b>Keystone (vertikal)</b></p> 	<p><b>EN-76VE-K</b> A10180</p>	<p>Zur Verwendung in Keystone-kompatiblen Auslässen.</p>	<p>✓</p>	
<p><b>SnapFit (horizontal)</b></p> 	<p><b>EN-76HE-S</b> A10175</p>	<p>Zur Verwendung von EMOSAFE Snap-Fit-Einbaurahmen (Zubehör)</p>	<p>✓</p>	
<p><b>SnapFit (vertikal)</b></p> 	<p><b>EN-76VE-S</b> A10176</p>	<p>Zur Verwendung von EMOSAFE Snap-Fit-Einbaurahmen (Zubehör)</p>	<p>✓</p>	
<p><b>Standard</b></p> 	<p><b>EN-76HE</b> A10174</p>	<p>Zum unkomplizierten Nachrüsten von vorhandenem Equipment.</p>	<p>✓</p>	

5 ZEICHNUNGEN

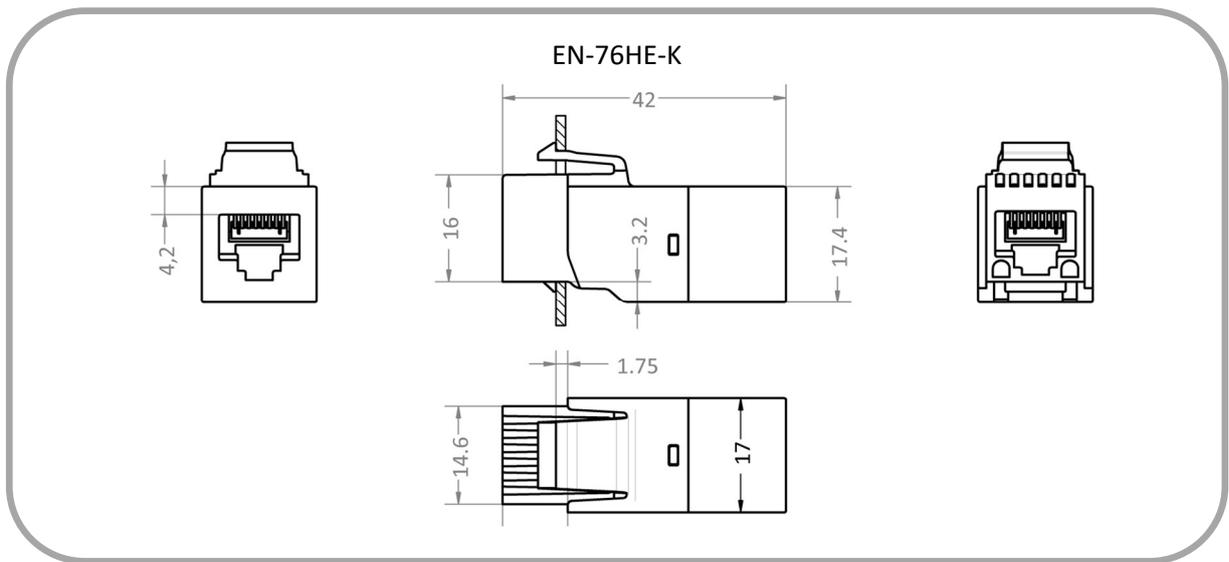


Abbildung 1 Abmaße des EN-76HE-K. Alle Maßangaben in Millimetern.

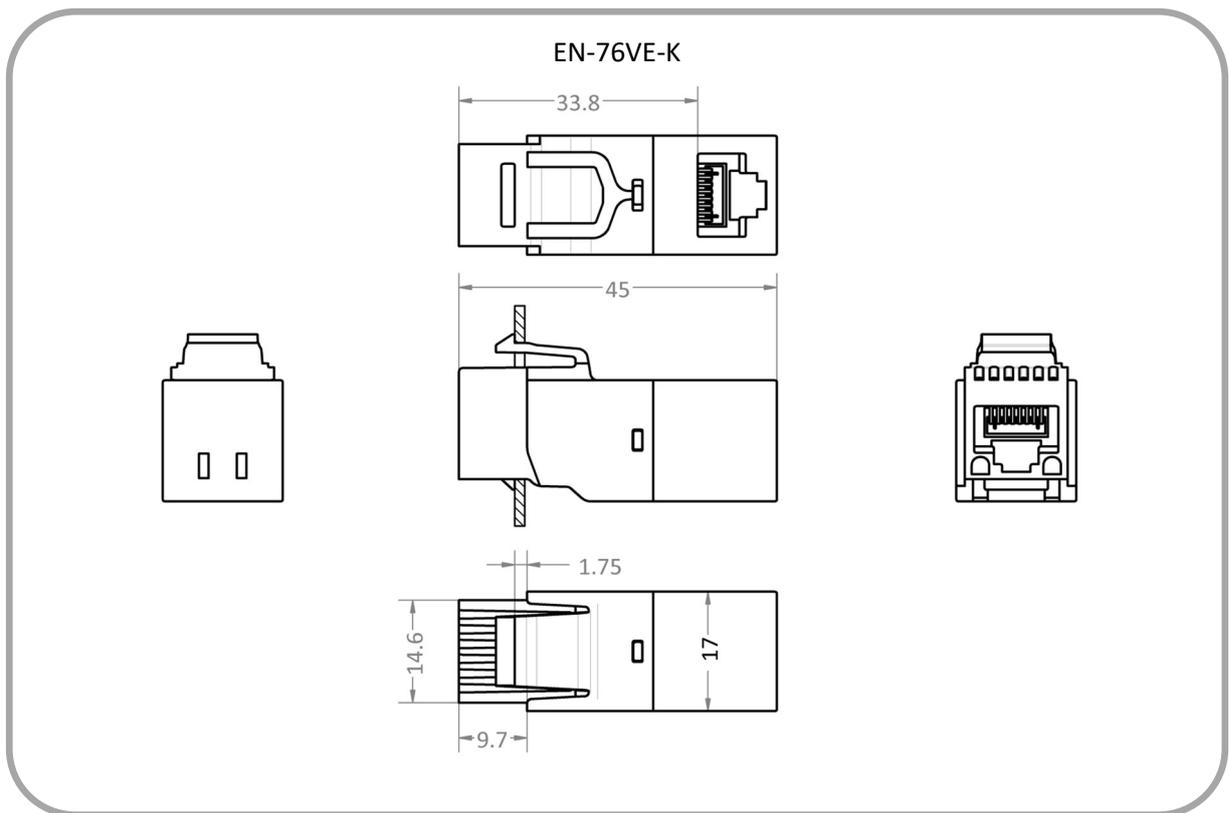


Abbildung 2 Abmaße des EN-76VE-K. Alle Maßangaben in Millimetern.

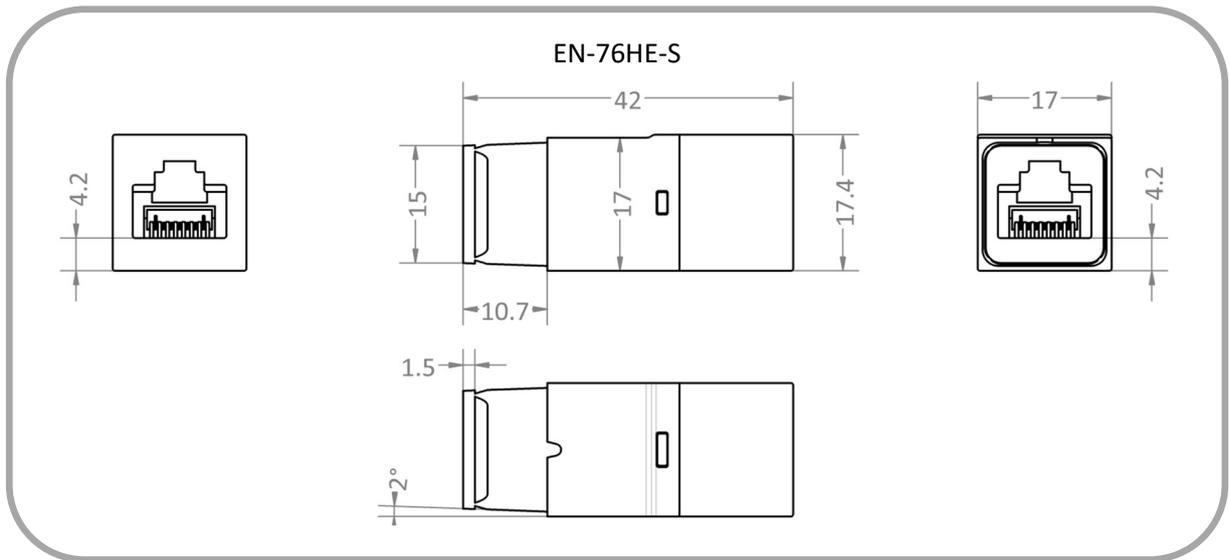


Abbildung 3 Abmaße des EN-76HE-S. Alle Maßangaben in Millimetern.

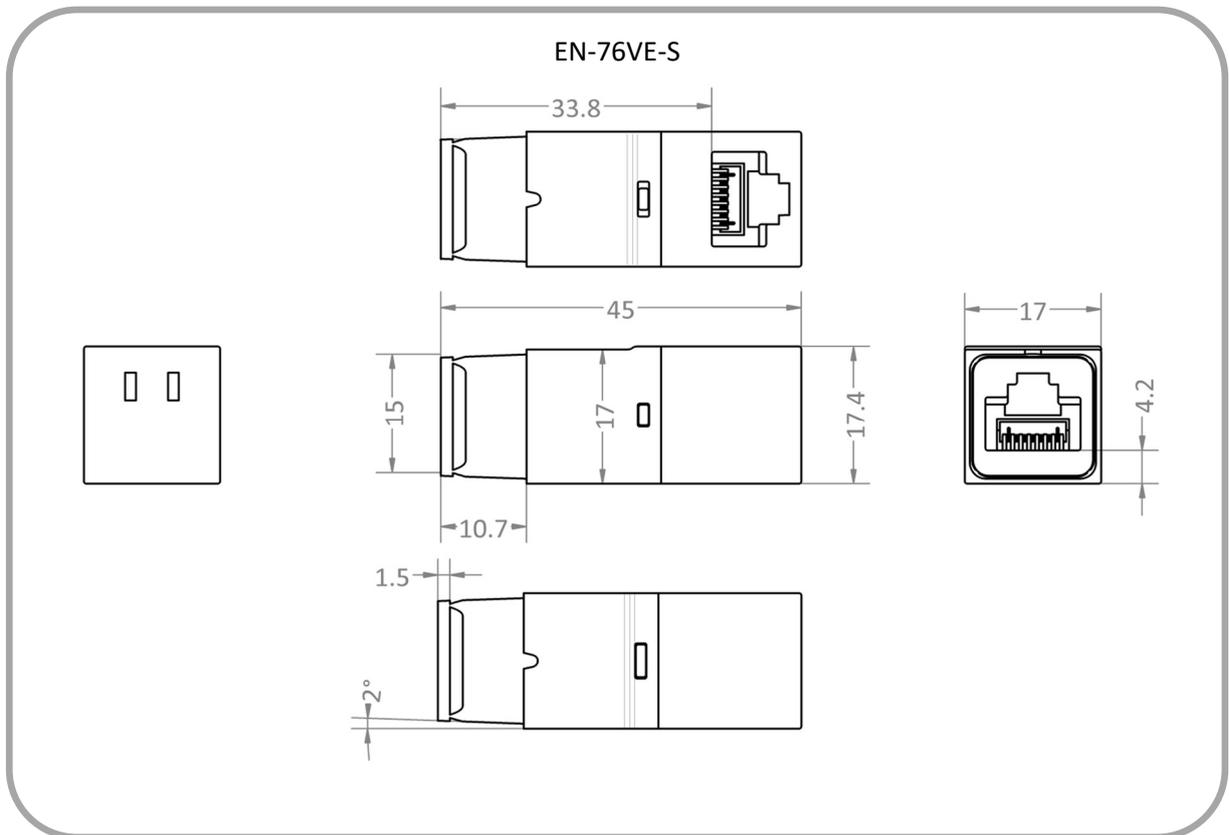


Abbildung 4 Abmaße des EN-76VE-S. Alle Maßangaben in Millimetern.

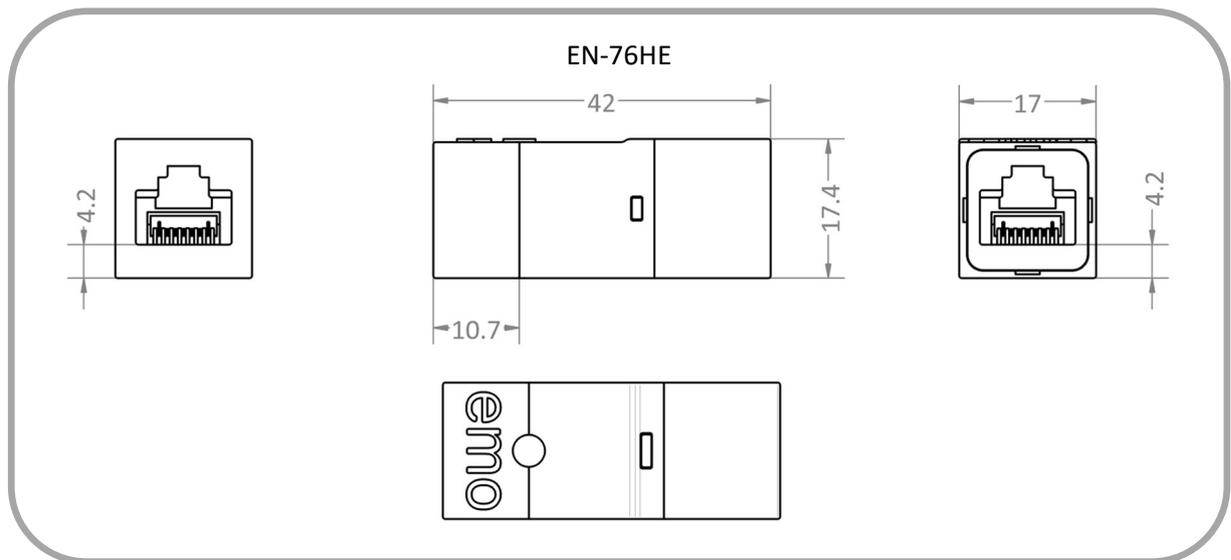


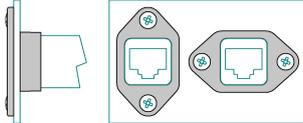
Abbildung 5 Abmaße des EN-76HE. Alle Maßangaben in Millimetern.

## 6 ZUBEHÖR

### 6.1 SNAPFIT

SnapFit-Einbaurahmen sind als Zubehör erhältlich und dienen der sicheren und spielfreien Befestigung des Typs EN-76HE-S und EN-76VE-S an Gehäusewänden. Die quadratische Schnittstelle lässt vier unterschiedliche Aufsteckpositionen zu. Die Herstellung kundenspezifischer SnapFit-Rahmen ist auf Anfrage möglich.

**ACHTUNG:** *SnapFit-Einbaurahmen sind nach dem Aufstecken und Einschnappen nicht mehr lösbar. Achten Sie daher beim Aufstecken unbedingt auf die richtige Steckposition!*

<h2>SnapFit</h2> <p>Einbaurahmen für SnapFit- Varianten</p>	<b>Bezeichnung</b> Art.Nr.	<b>Besonderheiten</b>	<b>Konfiguration</b>
	<u>Z-3-SF-INT</u> A10057	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenbündige Gehäusemontage</li> <li>• Zwei Steckpositionen</li> <li>• Material Polyamid, schwarz</li> <li>• Messing-Gewindebuchsen M2,5</li> </ul>	
	<u>Z-4-SF-EXT</u> A10058	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufsetzende Gehäusemontage</li> <li>• Zwei Steckpositionen</li> <li>• Material Polyamid, schwarz</li> </ul>	

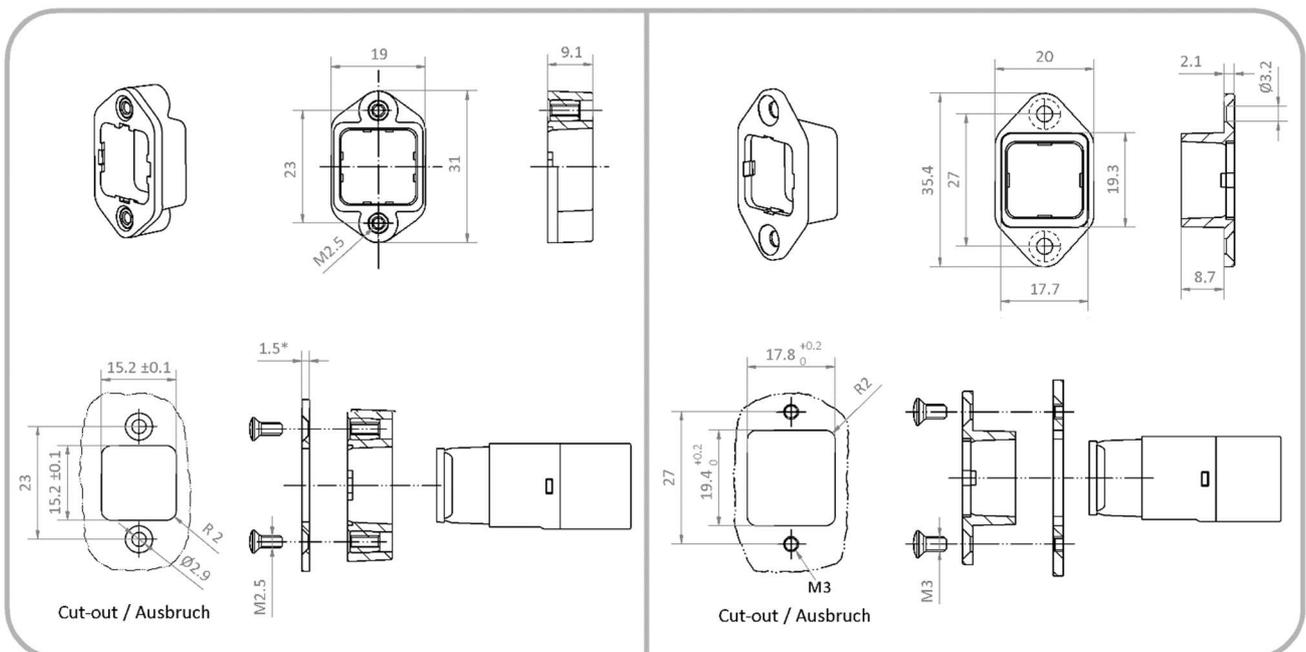


Abbildung 6 Abmaße der SnapFit-Kappen. Alle Maßangaben in Millimetern

\* Das Maß 1,5mm wird empfohlen, wenn eine flächenbündige Montage des EN-76S gewünscht wird. Davon abweichende Blechdicken sind aber möglich

## 7 MONTAGE- UND SICHERHEITSHINWEISE HINWEISE

### 7.1 GERÄTEEINBAU

Beim Geräteeinbau ist darauf zu achten, dass die Luft- und Kriechstrecken zwischen den Schirmblechen des in den Netzwerkisolator eingesteckten RJ45-Steckers und den nächstgelegenen leitfähigen Bauteilen des zu schützenden Gerätes anforderungsgerecht ausgelegt werden bzw. diese Bauteile mit dem Schutzleiter verbunden sind.

### 7.2 EN-76HE-K UND EN-76VE-K

Der Netzwerkisolator EN-76HE-K und der EN-76VE-K kann in jeden Gehäusedurchbruch eingerastet werden, welcher den in Abbildung 7 beschriebenen Keystone-Maßanforderungen entspricht. Er ist damit kompatibel zu vielen Wandauslassblenden und Rack-Systemen unterschiedlicher Hersteller und eignet sich damit insbesondere für die Verwendung in Kabelkanälen und medizinischen Versorgungseinheiten.

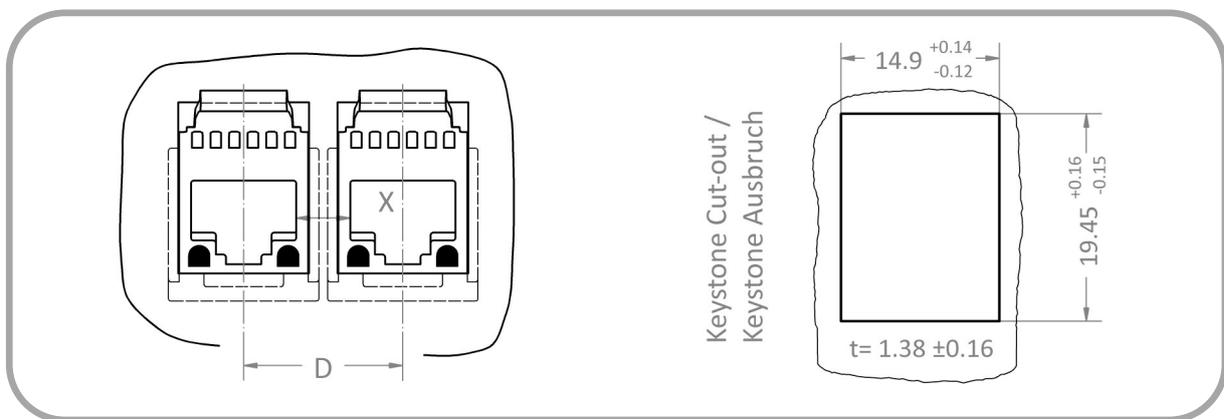


Abbildung 7 Keystone Einbau. Alle Maßangaben in Millimetern.

Wenn Sie beabsichtigen, zwei EN-76HE-K / EN-76VE-K in einem Mehrfachmodulträger nebeneinander zu installieren ist der Montageabstand „D“ in Abbildung 7 zu beachten. Ausschlaggebend für diese Abstände ist die Kriechstrecke über die Distanz „X“ zwischen den Schirmblechen der eingesteckten RJ45-Stecker in Abbildung 7. Die resultierende Kriechstrecke sollte in Umgebungen mit bis zu 250 V Versorgungsspannung 8 mm und mit bis zu 400 V Versorgungsspannung 12 mm nicht unterschreiten.

Die Kombination eines Netzwerkisolators mit nicht galvanisch getrennten Keystone-Modulen in einem Mehrfachmodulträger wird nicht empfohlen.

### 7.3 SICHERHEITSHINWEISE

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die von der IEC 60601-1 geforderten Luft- und Kriechstrecken eingehalten werden. Die Isolationswirkung des Netzwerkisolators darf nicht durch benachbarte leitfähige Bauteile beeinträchtigt werden. Ist der Einbau des Netzwerkisolators z.B. in einer Metallblende vorgesehen, so ist diese mit dem Raumpotenzial (Schutzleiter) zu verbinden.

Der Netzwerkisolator EN-76 sollte grundsätzlich in unmittelbarer Nähe zu dem zu schützenden Gerät montiert werden, da die Schutzigenschaften des Netzwerkisolators herstellereitig nur unmittelbar an seinem eigenen RJ45-Ausgang sichergestellt sind.

Der Netzwerkisolator EN-76 bietet eine hervorragende Isolationswirkung zwischen Eingang und Ausgang, jedoch liefert das Kunststoffgehäuse des Netzwerkisolators nur eine Basisisolierung. Außerdem sind me-

tallisch leitende Teile der RJ45-Buchsen sowie der angeschlossenen Stecker für den menschlichen Benutzer frei zugänglich und bieten daher keinen Schutz. Wenn der Risikomanagementprozess der zuständigen Organisation inakzeptable Risiken zeigt, dass Bediener oder Patienten das Gehäuse oder exponierte leitende Teile berühren können, während die Ethernet-Verkabelung an eine potenziell gefährliche Spannung angeschlossen ist, müssen der Netzwerkisolator und die freiliegenden leitenden Flächen mit einem geeigneten Gehäuse umgeben sein, um die erforderlichen Schutzmaßnahmen für die Anwendung zu gewährleisten.

Beschädigte Netzwerkisolatoren oder stark mit Staub oder Flüssigkeiten verschmutzte Netzwerkisolatoren müssen ersetzt werden.

EMOSAFE Netzwerkisolatoren sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wartungsfrei.

## 8 SPEZIFIKATIONEN

### 8.1 ALLGEMEIN

Kategorie	Erläuterung	Eigenschaft
Bezeichnung		EMOSAFE EN-76
Gehäusefarbe		EN-76xE-x: Weiß EN-76HE: Weiß/Schwarz
Gehäusematerial		Kunststoff
Bauarten		EN-76xE-K: Keystone-Modul EN-76xE-S: SnapFit-Modul EN-76HE: Standalone
Schnittstelle Eingang		RJ45-Buchse gerade
Schnittstelle Ausgang		EN-76HE-x: RJ45-Buchse gerade EN-76VE-x: RJ45-Buchse abgewinkelt
Gewicht	Netto, ca.	12 g
Schutzart	Gemäß EN 60529	IP40
Steckzyklen	RJ45-Stecker in RJ45-Buchse	> 1000
Fehlsteckungen max.	mit RJ11- / RJ12- / RJ25- Steckern	100
MTTF (25°C)	SN 29500 Standard, Temperatur 25 °C, Arbeitszyklus 100 % (7 Tage, 24 Std)	3260 Jahre
MTTF (40°C)	SN 29500 Standard, Temperatur 40 °C, Arbeitszyklus 100 % (7 Tage, 24 Std)	3090 Jahre

### 8.2 ETHERNET PERFORMANCE

Kategorie	Norm o. Prüfkriterium	Eigenschaft
Übertragungsraten und unterstützte Netzwerkprotokolle	IEEE 802.3	100BASE-TX bis 100 MHz*
		1000BASE-T bis 100 MHz*
		2.5GBASE-T bis 100 MHz*
		5GBASE-T bis 250 MHz*
		10GBASE-T bis 500 MHz*
	ISO/IEC 11801	Class D (CH & PL) bis 100 MHz*
		Class E (CH & PL) bis 250 MHz*
		Class E <sub>A</sub> (CH) bis 500 MHz*
	TIA/EIA-568	Cat 5e (CH & PL) bis 100 MHz*
Cat 6 (CH & PL) bis 250 MHz*		
Cat 6A (CH) bis 500 MHz*		

\* maximale Bandbreiten-Frequenz

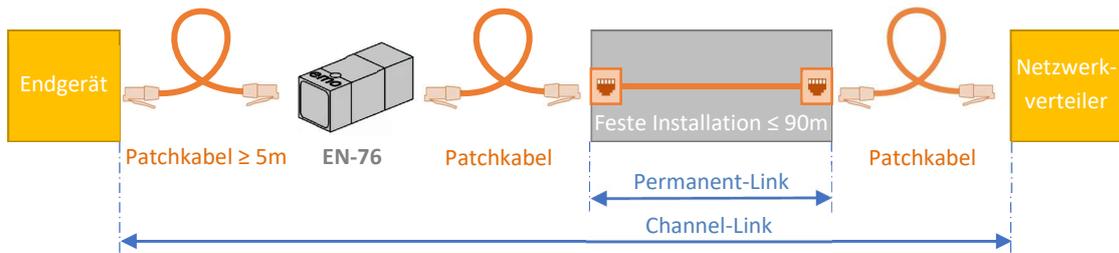


Abbildung 8 Empfohlener Einbau eines Netzwerkisolators

Die Klassifizierung der Geschwindigkeit geschieht unter anderem über die Einhaltung von Grenzwerten für Insertion Loss (IL), Return Loss (RL) und Near-End-Crosstalk (NEXT) des Systemaufbaus.

Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen den IL des Netzwerkisolators ohne die restlichen Channel-Link-Komponenten. Abbildung 11 und Abbildung 12 zeigen den RL und die NEXT-Performance des empfohlenen Aufbaus auf der Endgerät Seite. Der RL sowie der NEXT richten sich stark nach dem Aufbau des Systems und verhalten sich nicht additiv mit dem restlichen Aufbau.

Detailliertere Informationen zu den Systemaufbauten, der Klassifizierungen, der Performance, sowie der Grundlagen der einzelnen Parameter finden sich in unserem Whitepaper „[Ethernet Performance von Netzwerkisolatoren](#)“.

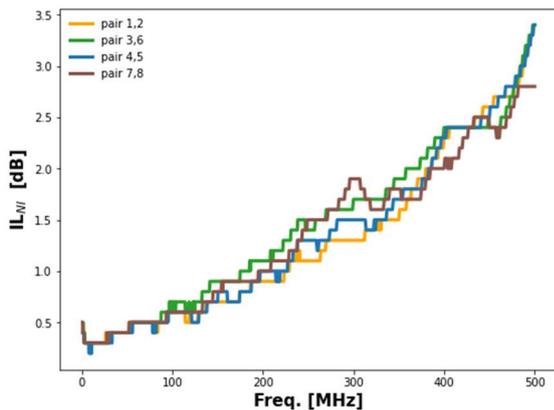


Abbildung 9 Insertion Loss des EN-76

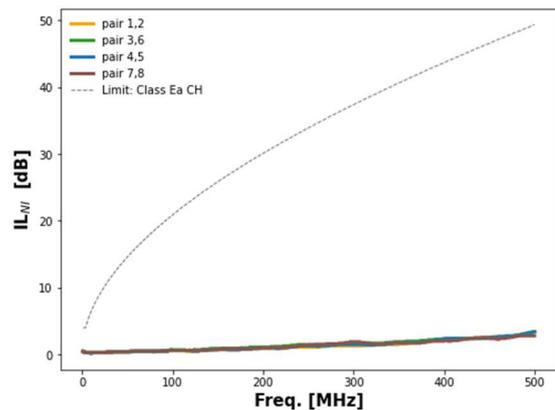


Abbildung 10 Insertion Loss des EN-76 mit Class E<sub>A</sub> Channel-Link Limit

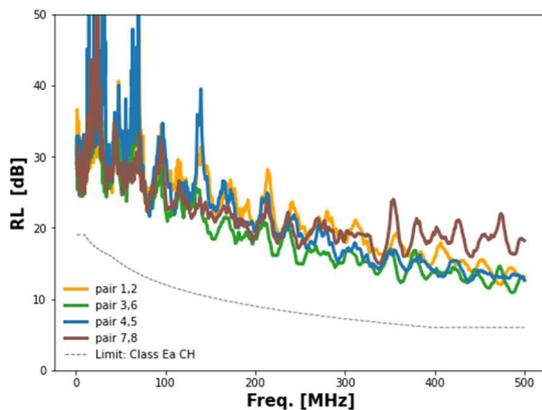


Abbildung 11 Return Loss des EN-76 auf der Endgerätseite des empfohlenen Aufbaus

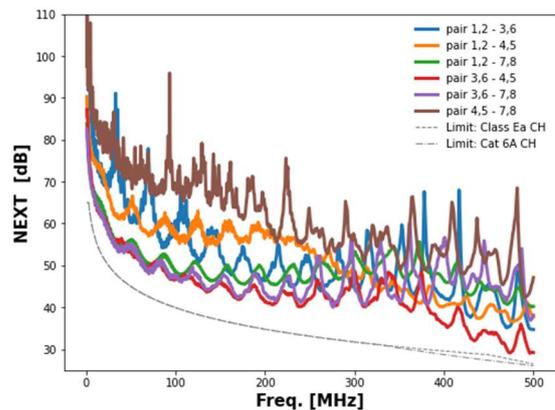


Abbildung 12 NEXT-Performance des EN-76 auf der Endgerätseite des empfohlenen Aufbaus

### 8.3 ELEKTRISCH

Kategorie	Erläuterung		Eigenschaften
Spannungsfestigkeit AC	@50 Hz für 60 s		6 kV
Spannungsfestigkeit DC	Für 60 s		8,5 kV
Verstärkte Isolation	Gemäß IEC 60601-1		✓
Koppelkapazität / Kanal			15 pF ±25%
Koppelkapazität gesamt			60 pF ±25%
Leckstrom gesamt	275 V <sub>AC</sub> / 50 Hz	Typisch	12 µA
		Max.:	60 µA
TVS-Diodenschaltung	Unterdrückung transienter Überspannungen auf den Signaladern		✓

### 8.4 BETRIEBSBEDINGUNGEN UND EINSATZBEREICH

Kategorie	Erläuterungen		Eigenschaften
Verschmutzungsgrad	Gemäß IEC 61010		2 <sup>1</sup>
Überspannungskategorie	Gemäß IEC 60664-1		III
Max. Betriebsspannung <sup>2</sup>	Höchste Netzanschlussspannungen der verbundenen Geräte gem. IEC 60601-1		400 V AC 450 V DC
Betriebstemperatur		Min.:	-10°C
		Max.:	+70°C
Luftfeuchte	nicht kondensierend	Min.:	10%
		Max.:	90%
Luftdruck		Min.:	700 hPa
		Max.:	1060 hPa
Höhe über Meeresspiegel		Max.:	3200 m

<sup>1</sup> Verschmutzungen nur durch nichtleitende Materialien. Gelegentliche, durch Kondensation verursachte Leitfähigkeit ist zu erwarten

<sup>2</sup> Diesem Spannungsniveau kann der Netzwerkisolator dauerhaft ausgesetzt werden.

### 8.5 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN LAGERUNG UND TRANSPORT

Kategorie	Erläuterungen		Eigenschaften
Temperatur		Min.:	-40°C
		Max.:	+70°C
Luftfeuchte	nicht kondensierend	Min.:	10%
		Max.:	90%
Luftdruck		Min.:	500 hPa
		Max.:	1060 hPa

## 8.6 NORMEN UND ZERTIFIKATE

Kategorie	Eigenschaften
UL Recognized Component	✓
UL File No.	E362969
IEC 60601-1	✓
IEC 60601-1-2	✓
ANSI/AAMI ES 60601-1	✓
CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1	✓
Niederspannungsrichtlinie	✓
EMV-Richtlinie	✓
RoHS	✓
Bleifrei	✓

Die jeweils aktuellen Ausgabestände der angeführten Normen und Richtlinien sind in unserer Konformitätserklärung und im UL-Zertifikat auf unserer Webseite unter „Normkonformität und Zertifikate“ zu finden.

## 9 SCHALTBILDER

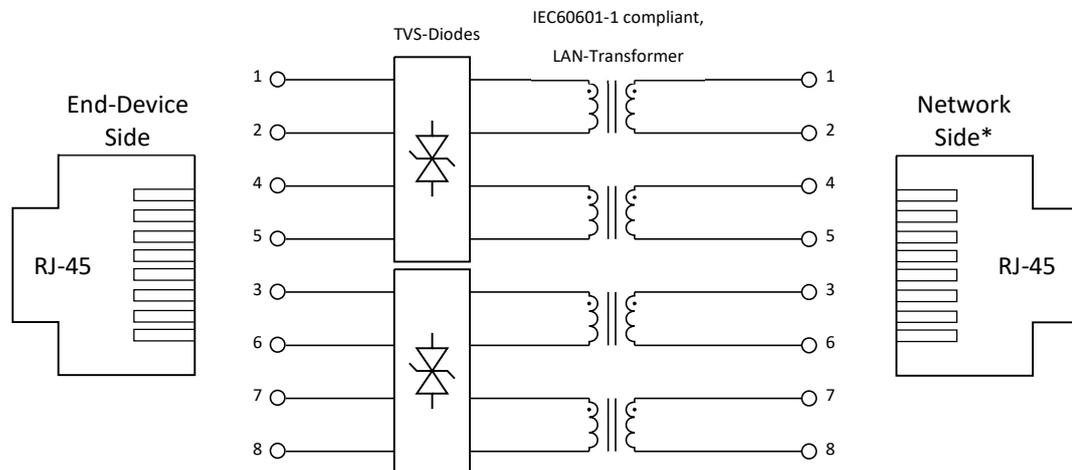


Abbildung 13 Schaltbild des EN-76. \*Die Netzwerkeite ist in den verschiedenen Varianten festgelegt durch die Keystone Befestigung, die Snap-Fit Aufnahme oder die schwarze Kappe.

## 10 SCHEDULED MAINTENANCE

EMOSAFE Netzwerkisolatoren sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wartungsfrei.

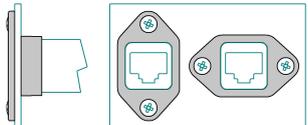
## 11 PRODUKTKENNZEICHNUNGEN

	Durch dieses Zeichen wird die Konformität des Produkts mit allen geltenden EU-Richtlinien bestätigt.
	Kennzeichnet das Produkt als UL „Recognized Component“; File No. E362969.
	Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.
	Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der aktuellen EU-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

## 12 ZUBEHÖR

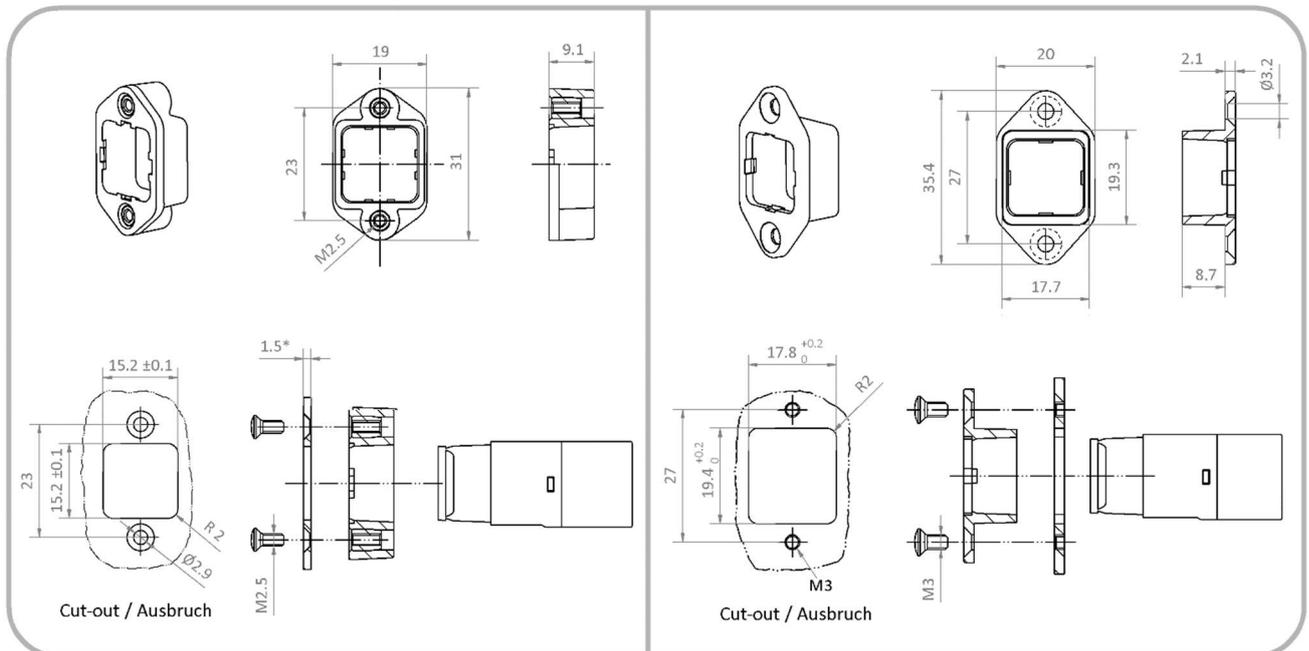
Für die Netzwerkisolatoren der Typen EN-76HE-S und EN-76VE-S sind SnapFit-Einbaurahmen als Zubehör erhältlich. Sie dienen der sicheren und spielfreien Befestigung an Gehäusewänden. Die quadratische Schnittstelle lässt vier unterschiedliche Aufsteckpositionen zu.

Die Herstellung kundenspezifischer SnapFit-Rahmen ist auf Anfrage möglich.

<b>Snap-Fit</b> <i>Einbaurahmen für SnapFit-Varianten</i>	<b>Bezeichnung</b> Art.Nr.	<b>Besonderheiten</b>	<b>Konfiguration</b>
	<u><b>Z-3-SF-INT</b></u> A10057	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenbündige Gehäusemontage</li> <li>• Zwei Steckpositionen</li> <li>• Material Polyamid, schwarz</li> <li>• Messing-Gewindebuchsen M2,5</li> </ul>	
	<u><b>Z-4-SF-EXT</b></u> A10058	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufsetzende Gehäusemontage</li> <li>• Zwei Steckpositionen</li> <li>• Material Polyamid, schwarz</li> </ul>	

**ACHTUNG:** SnapFit-Einbaurahmen sind nach dem Aufstecken und Einschnappen nicht mehr lösbar.

**Achten Sie daher beim Aufstecken unbedingt auf die richtige Steckposition!**



Abmaße der SnapFit-Kappen. Alle Maßangaben in Millimetern.

\* Das Maß 1,5mm wird für eine flächenbündige Montage des EN-66S empfohlen.

Davon abweichende Blechdicken sind aber möglich.

## 13 QUALITÄT

Die EMO Systems GmbH unterhält ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem für Entwicklung und Fertigung nach ISO 9001 und ISO 13485. Jeder Netzwerkisolator wird vor seiner Auslieferung einer umfangreichen Qualitätskontrolle unterzogen. Unter anderem wird geprüft, ob die erreichten Werte für Leckstrom, Spannungsfestigkeit, Einfügedämpfung (Insertion Loss), Rückflusdämpfung (Return Loss) und Nahüberprechen (NEXT) den Vorgaben entsprechen.

Außerdem finden Sie auf unserer Website eine Konformitätserklärung, die bestätigt, dass die EMOSAFE Netzwerkisolatoren mit den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU), der Richtlinie zur Sicherstellung elektromagnetischer Verträglichkeit (2014/30/EU) und der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (2011/65/EU, RoHS) übereinstimmen.

## 14 VERPACKUNG

---

Das Etikett auf der Verpackung enthält folgende Informationen:

- Artikelbezeichnung
- Stückzahl
- Herstellungsdatum
- Bestellnummer (OC)
- Seriennummer als 1D-(Code 128) und 2D-Barcode (Datamatrix)

Packungsinhalt:

- Ein Netzwerkisolator des Typen EN-76HE-K, EN-76VE-K, EN-76HE-S, EN-76VE-S oder EN-76HE
- Dieses Datenblatt

## 15 UMWELTSCHUTZHINWEIS

---

Dieses Gerät enthält elektronische Bauteile.

Es ist nach Ende der Nutzung an den Hersteller zur Entsorgung zurückzusenden.

## 16 KONTAKT UND SUPPORT

---

Sie finden die aktuellen Kontaktdaten auf unserer Website: <https://emosystems.de/de/kontakt/>

Oder Sie erreichen uns per E-Mail an die folgende Adresse: [support@emosystems.de](mailto:support@emosystems.de)

## 17 RECHTLICHE HINWEISE

---

Die Informationen in diesem Datenblatt wurden nach bestem Wissen und mit aller Sorgfalt zusammengetragen. Dennoch können wir nicht garantieren, dass diese vollständig und fehlerfrei sind.

Der Anwender ist für den fachgerechten Einsatz dieses Produktes verantwortlich und haftbar. Weder die EMO Systems GmbH noch die EMO Systems Inc. übernehmen die Haftung.

Änderungen an diesem Datenblatt bleiben ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.