

## EMOSAFE EN-85e

Produktdatenblatt

## Netzwerkisolator mit Kabel und Überlastentriegelung



## 1 FUNKTIONEN UND VORTEILE

### 1.1 ÜBERBLICK

- High Performance Gigabit Ethernet
- 4,6 kV AC Spannungsfestigkeit
- 8,5 kV DC Spannungsfestigkeit
- Überlastentriegelung (OTAR)
- IEC 60601-1-konform
- UL Recognized Component
- ISO 11801 Class D Ethernet Performance erreichbar
- Äußerst geringe Einfügedämpfung, keine Einschränkungen bei der Kabellänge
- Geeignet für Geräte mit einer Versorgungsspannung bis zu 400 VAC
- RoHS-konform
- 100% Prüfung von Performance und Spannungsfestigkeit in der Qualitätsendkontrolle

### 1.2 OVERTENSION AUTO RELEASE (OTAR)



Unsere neue Überlastentriegelung OTAR bietet zusätzlich zu den elektrischen Schutzeigenschaften unseres Netzwerkisolators einen mechanischen Schutz der Ethernet-Schnittstelle. Ein häufiger Ausfallgrund für teures Equipment besteht darin, dass auf die Ethernet-Buchse des Endgerätes zu hohe Zug- oder Seitenkräfte einwirken und die Buchse oder die damit verbundene Platine dabei irreparabel beschädigen. Solche Kräfte entstehen beispielsweise, wenn mobile Geräte unbeabsichtigt in einem größeren Radius bewegt werden, als es das angeschlossene Kabel zulässt oder Menschen über angeschlossene Patchkabel stolpern.

Wird der EN-85e mit seinem Stecker in die Ethernet-Buchse des zu schützenden Endgerätes eingesteckt, ist das Endgerät vor solchen Gefahren geschützt, da die Buchse des Netzwerkisolators, welche das ankommende Patchkabel aufnimmt, mit einer Überlastentriegelung ausgestattet ist. Überschreiten die Zugkräfte auf das Kabel eine definierte Grenze löst sich die Verriegelung automatisch.

## 2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

---

Netzwerkisolatoren vom Typ EMOSAFE EN-85e unterbrechen jegliche 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 EMOSAFE EN-85e in Bezug auf die Netzwerkanbindung die Voraussetzung für den sicheren Betrieb dieses Gerätes in der Patienten-umgebung. Der EN-85e 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 die Netzwerkisolatoren EN-85e auch für den kanadischen und US-amerikanischen Markt zugelassen.

Niederfrequente Signalanteile werden stark bedämpft, so dass angeschlossene Geräte beispielsweise vor Brummschleifen geschützt werden.

EMOSAFE Netzwerkisolatoren übertragen hochfrequente Wechselspannungen nach dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion in dem für die Datenübertragung genutzten Frequenzbereich. Aufgrund dieses Übertragungsprinzips benötigen sie keine eigene Stromversorgung. Eine Installation von Treibern ist nicht erforderlich.

## 3 ANWENDUNGEN

---

### 3.1 PATIENTENSCHUTZ

Galvanische Trennung der Ethernet-Schnittstellen von medizinisch elektrischen Geräten oder Systemen, bei denen Patienten vor gefährdenden Ableitströmen normgerecht geschützt werden müssen.

### 3.2 GERÄTESCHUTZ

Schutz von insbesondere wertvollen oder funktionswichtigen Geräten vor Brumm- und Überspannungen aus der Netzwerkperipherie, sowie Schutz vor mechanischer Beschädigung der RJ45-Schnittstelle.

### 3.3 MESSTECHNIK

Schutz von elektrischen Mess- und Überwachungseinrichtungen vor Fremd- und Störspannungen aus der Ethernet-Verkabelung.

### 3.4 POTENZIALUNTERSCHIEDE (GEBÄUDETECHNIK)

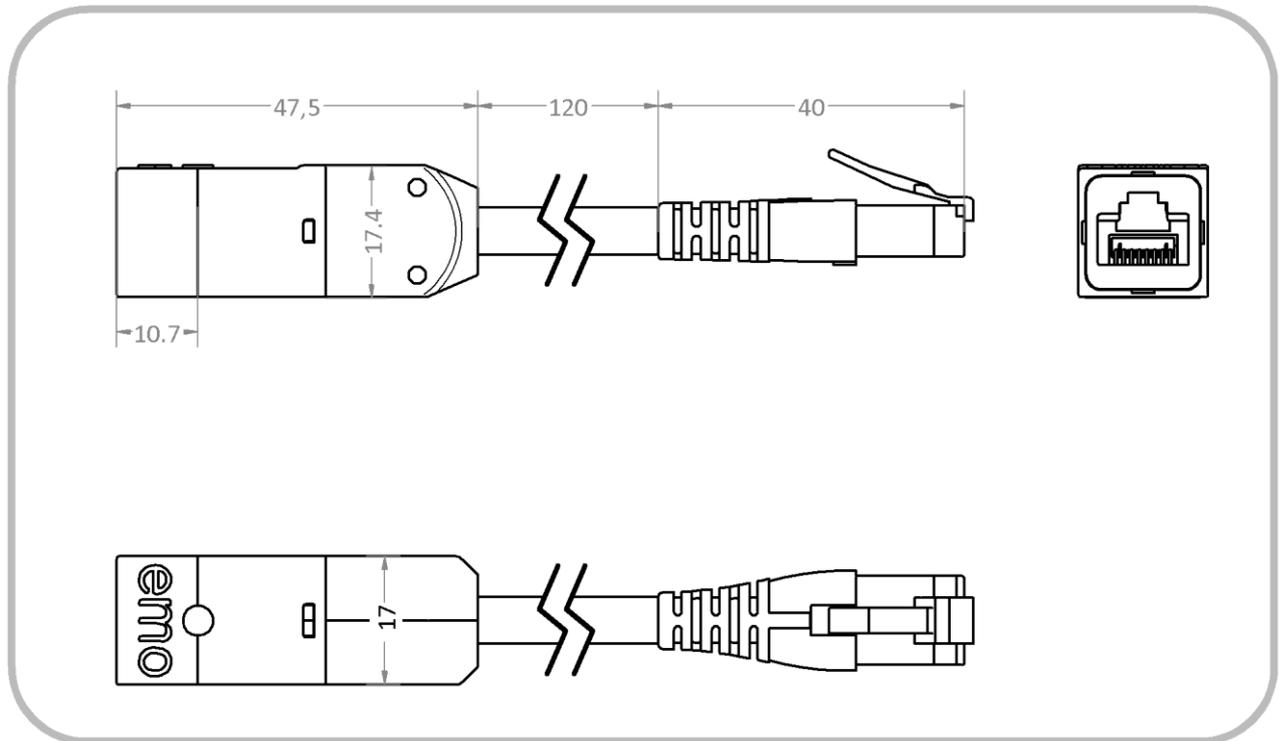
Verhinderung von Potenzialausgleichsströmen bei Rechnersystemen, welche durch eine Ethernet-Verkabelung über größere Entfernungen galvanisch miteinander verbunden sind.

### 3.5 AUDIO

Reduzierung von niederfrequenten Wechselspannungen (Netzbrummen), welche von der Netzwerkverbindung verursacht werden, auf ein nicht mehr wahrnehmbares Maß.

## 4 ZEICHNUNG

Alle Maßangaben in Millimetern



## 5 ZUBEHÖR

### 5.1 R&M ZUBEHÖRPROGRAMM

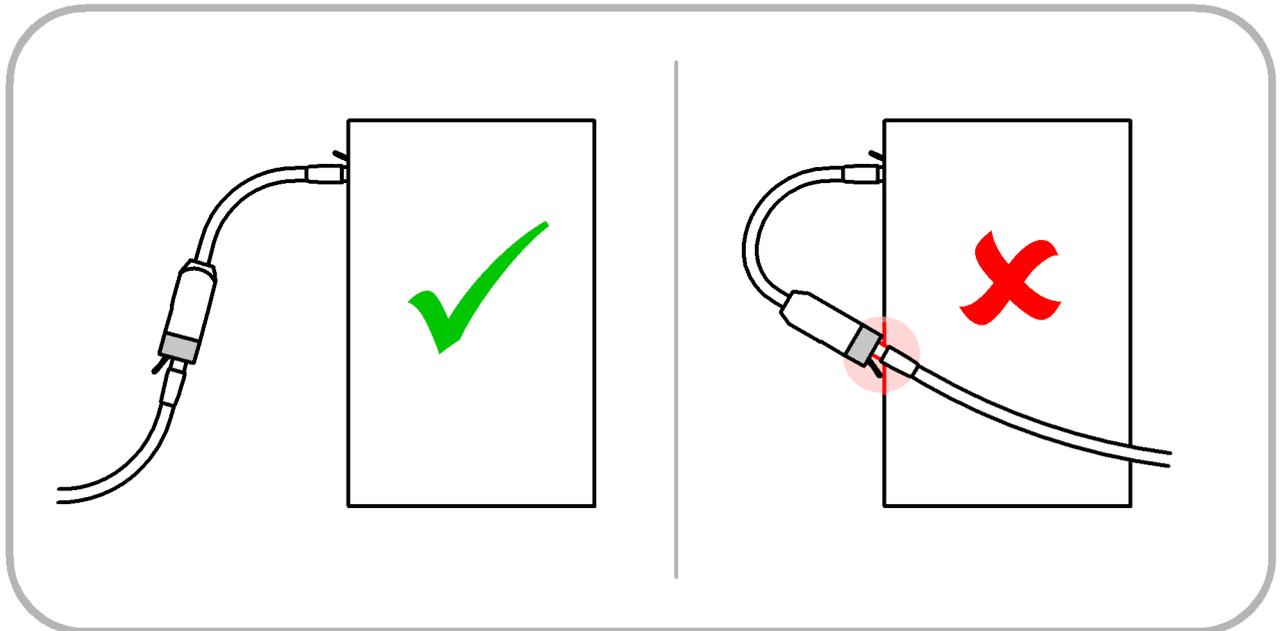
Wir verwenden für unsere Netzwerkisolatoren EN-85e hochwertige Kabel und Stecker der Schweizer Firma Reichle & De-Massari (R&M). Aus diesem Grund steht das gesamte Zubehörprogramm für die farbliche Kennzeichnung und Sicherheitsausstattung der R&M Rangierkabel als Zubehör für unsere Netzwerkisolatoren zur Verfügung.

## 6 MONTAGEHINWEISE

### 6.1 ALLGEMEINES

Die Verbindung des Netzwerkisolators zum Ethernet darf nur über Netzwerkkomponenten erfolgen, die den Normen IEC 60950 (Information technology equipment) oder IEC 60601-1 entsprechen.

Netzwerkisolatoren des Typs EN-85e sind dafür gedacht ein Endgerät an seiner Netzwerkschnittstelle mit einem Netzwerkisolator nachzurüsten. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass die leitfähigen Teile des in den Netzwerkisolator eingesteckten Patchkabels nicht in die Nähe leitfähiger Teile des zu schützenden Endgerätes gelangen. Gegebenenfalls ist das ankommende Patchkabel zu fixieren um einen ungewollten Kontakt sicher auszuschließen.



## 6.2 GERÄTEEINBAU

Beim Geräteeinbau ist herstellenseitig 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.

## 6.3 WANDAUSLÄSSE

Netzwerkisolatoren des Typs EMOSAFE EN-85e können dazu verwendet werden fest verlegte Verkabelungsstrecken an Ihren Auslässen mit einer galvanischen Trenneinrichtung nachzurüsten. Damit eine Verkabelungsstrecke, die mit einem Netzwerkisolator des Typs EN-85e abgeschlossen werden soll, insgesamt den Anforderungen an ein Permanent Link der Kategorie ISO 11801 Class D oder TIA/EIA 568 Cat.5e für Gigabit-Ethernet entspricht, muss die Festverkabelung ohne Netzwerkisolator eine Performance-Reserve bereitstellen. Folgende Abstände zu den Class D bzw. Cat.5e Grenzkurven müssen ohne Netzwerkisolator eingehalten werden:

NEXT:	<b>4,0 dB</b>
Return Loss:	<b>4,0 dB</b>
Insertion Loss:	<b>1,5 dB</b>

Wird eine Verkabelungsstrecke, welche diesen Anforderungen genügt, mit einem Netzwerkisolator des Typs EN-85e abgeschlossen, erfüllt sie insgesamt die o.g. Anforderungen. Dies kann bei Bedarf mit einem Kabelzertifizierungsgerät nachgewiesen werden. Siehe hierzu auch [8.1 FUNKTIONS- UND NACHWEISPRÜFUNGEN](#).

## 7 SICHERHEITSHINWEISE

---

### 7.1 MONTAGE

Bei der Montage ist ggf. 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.

Der Netzwerkisolator EN-85e sollte grundsätzlich in größtmöglicher Nähe zu dem zu schützenden Gerät montiert werden, da die Schutzeigenschaften des Netzwerkisolators herstellerseitig nur unmittelbar an seinem eigenen RJ45-Ausgang sichergestellt sind.

### 7.2 GEHÄUSE UND STECKERUMGEBUNG

Der Netzwerkisolator EN-85e bietet eine hervorragende Isolationswirkung zwischen Eingang und Ausgang, jedoch liefert das Kunststoffgehäuse des Netzwerkisolators nur eine Basisisolierung. Außerdem sind metallisch 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 potentiell 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.

### 7.3 VERSCHMUTZUNG ODER BESCHÄDIGUNG

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

## 8 FUNKTIONS- UND SICHERHEITSPRÜFUNGEN

---

### 8.1 FUNKTIONS- UND NACHWEISPRÜFUNGEN

Eine mit einem Netzwerkisolator EN-85e ausgerüstete Kabelstrecke kann in Bezug auf ihre Übertragungseigenschaften mit Kabelzertifizierungsgeräten geprüft werden, welche für die Prüfung einer galvanisch getrennten Kabelstrecke geeignet sind. Voraussetzung für die Prüfung ist, dass das Prüfgerät in einen Prüfmodus versetzt werden kann, welcher auf eine galvanische Verbindung verzichtet (Modus „AC Wiremap“). Mit dem eingesetzten Netzwerkisolator kann die Kabelstrecke nach EIA/TIA 568 Cat.5e oder ISO 11801 Class D abgenommen werden. Eine Prüfung der Schirmung und des Leitungswiderstands ist in dieser Betriebsart nicht möglich.

### 8.2 SICHERHEITSPRÜFUNGEN

Für Netzwerkisolatoren im medizinischen Einsatz sind regelmäßige Sicherheitsprüfungen und Prüfungen nach Instandsetzung nicht vorgeschrieben, da Netzwerkisolatoren für sich genommen keine ME-Geräte sind. Netzwerkisolatoren bilden jedoch gemeinsam mit einem angeschlossenen Medizingerät ein medizinisch elektrisches System (ME-System), das insgesamt einer Prüfungspflicht unterliegen kann. Die im Rahmen von Wiederholungsprüfungen und Prüfungen nach Instandsetzungen zu erfüllenden Anforderungen und das Prüfintervall werden dann für das Gesamtsystem von der verantwortlichen Organisation (z.B. Hersteller oder Betreiber) auf der Basis der anwendbaren Normen für dieses ME-System festgelegt.

Um die Durchführung zu vereinfachen, können aber einzelne Teile des ME-Systems - in diesem Fall der Netzwerkisolator - separat geprüft werden. Auch hierfür gibt die verantwortliche Organisation die Prüfparameter, das Prüfintervall sowie die Konsequenzen im Fall einer nicht bestandenen Prüfung vor. Die Prüfung kann je nach Anforderungsprofil eine oder mehrere der folgenden Einzelprüfungen umfassen:

#### 8.2.1 SICHTKONTROLLE

Prüfung auf äußerlich sichtbare Beschädigungen und auf eingedrungene Substanzen, wie z.B. Staub oder Flüssigkeiten.

#### 8.2.2 LECKSTROMPRÜFUNG

Es wird geprüft, ob der gemessene Leckstrom innerhalb der zugelassenen Grenzen liegt. Hierzu sind Prüfgeräte zu verwenden, welche eine Messung des Geräteableitstroms gemäß IEC 62353 erlauben. Für die Leckstromprüfung werden alle Adern der Eingangsseite untereinander kurzgeschlossen und an die von der verantwortlichen Organisation festgelegte Prüfwechselspannung angelegt. Alle Adern der Ausgangsseite werden ebenfalls untereinander kurzgeschlossen und mit dem Prüfkontakt verbunden. Ein- und Ausgangsseite sind gegeneinander austauschbar. Die erreichbaren Werte können dem Abschnitt **9 SPEZIFIKATIONEN** entnommen werden.

#### 8.2.3 HOCHSPANNUNGSPRÜFUNG

Um den Prüfling nicht zu schädigen wird empfohlen, eine DC-Spannungsquelle zu verwenden und den 1,5fachen Wert der geforderten AC-Prüfspannung einzustellen. Prüfaufbau prinzipiell wie bei der Leckstromprüfung. Die erreichbaren Werte können dem Abschnitt **9 SPEZIFIKATIONEN** entnommen werden.

#### 8.2.4 FUNKTIONSPRÜFUNG

Nach Durchführung der vorangegangenen Prüfungen und Wiederanschluss des Netzwerkisolators wird empfohlen zu prüfen, ob die Signalübertragung funktioniert. Eine solche Funktionskontrolle kann beispielsweise mit einem geeigneten Kabelzertifizierungsgerät durchgeführt werden. Siehe auch **8.1 FUNKTIONS- UND NACHWEISPRÜFUNGEN**.

## 9 SPEZIFIKATIONEN

### 9.1 ALLGEMEIN

Kategorie	Erläuterung	Eigenschaft
Bezeichnung		EMOSAFE EN-85e
Gehäusefarbe		Weiß/Grau
Gehäusematerial		Kunststoff
Bauart		Standalone
Kabellänge	Flexibler Kabelabschnitt zw. Stecker und Gehäuse	120 mm
Minimaler Biegeradius des Kabels		25 mm
Maximale kurzzeitige Zugbelastung des Kabels		70 N für < 10 s
Befestigungsart		freihängend
Schnittstelle Eingang		RJ45-Buchse gerade
Schnittstelle Ausgang		RJ45-Stecker an Kabel
Gewicht	Netto, ca.	24 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)	4.590 Jahre
MTTF (40 °C)	SN 29500 Standard, Temperatur 40 °C, Arbeitszyklus 100 % (7 Tage, 24 Std)	4.260 Jahre

\* Die Auszugskräfte für die Überlastentriegelung hängen vom verwendeten Steckertyp, der Umgebungstemperatur und dem Verschleißzustand des Steckers ab und können daher in einzelnen Fällen vom angegebenen Wertebereich abweichen.

## 9.2 ETHERNET PERFORMANCE

Kategorie	Norm o. Prüfkriterium	Eigenschaft	
Übertragungsraten und unterstützte Netzwerkprotokolle	10 Mbit/s 10Base-T (IEEE802.3 Cl.14)	✓	
	100 Mbit/s 100Base-Tx (IEEE802.3 Cl.25)	✓	
	1000 Mbit/s 1000Base-T (IEEE802.3 Cl.40)	✓	
Performancekategorie	ISO 11801 Permanent Link (PL), Class	D	
Einfügedämpfung absolut (Insertion Loss)		Typisch	0,4 dB @ 100 MHz
		Maximal	0,8 dB @ 100 MHz
Rückflussdämpfung absolut (Return Loss)		Typisch	17,0 dB @ 100 MHz
		Minimal	14,0 dB @ 100 MHz

## 9.3 ELEKTRISCH

Kategorie	Erläuterung	Eigenschaft	
Spannungsfestigkeit AC	@50 Hz für 60 s	4,6 kV	
Spannungsfestigkeit DC	Für 60 s	8,5 kV	
Verstärkte Isolation	Gemäß IEC 60601-1	✓	
Koppelkapazität / Kanal		37,5 pF ±25%	
Koppelkapazität gesamt		150 pF ±25%	
Leckstrom gesamt	275 V <sub>AC</sub> / 50 Hz	Typisch	12,0 µA
		Maximal	16,0 µA

## 9.4 BETRIEBSBEDINGUNGEN UND EINSATZBEREICH

Kategorie	Erläuterungen	Eigenschaft	
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.:	+60°C
Luftfeuchte	nicht kondensierend	Min.:	10%
		Max.:	90%
Luftdruck		Min.:	700 hPa
		Max.:	1.060 hPa
Höhe über Meeresspiegel		Max.:	3.200 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.

## 9.5 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN LAGERUNG UND TRANSPORT

Kategorie	Erläuterungen	Eigenschaft	
Temperatur		Min.:	-40°C
		Max.:	+70°C
Luftfeuchte	nicht kondensierend	Min.:	10%
		Max.:	90%
Luftdruck		Min.:	500 hPa
		Max.:	1.060 hPa

## 9.6 NORMEN UND ZERTIFIKATE

Kategorie	Eigenschaft
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.

## 9.7 ISOLATIONS DIAGRAMM

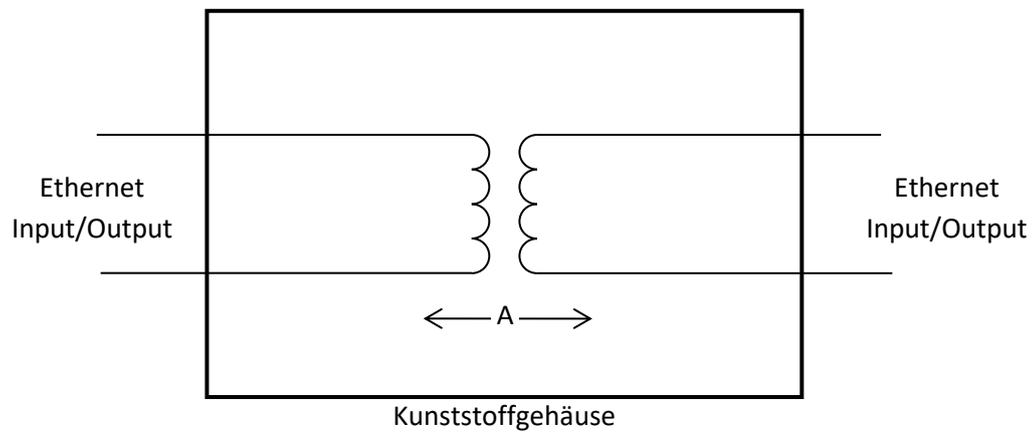
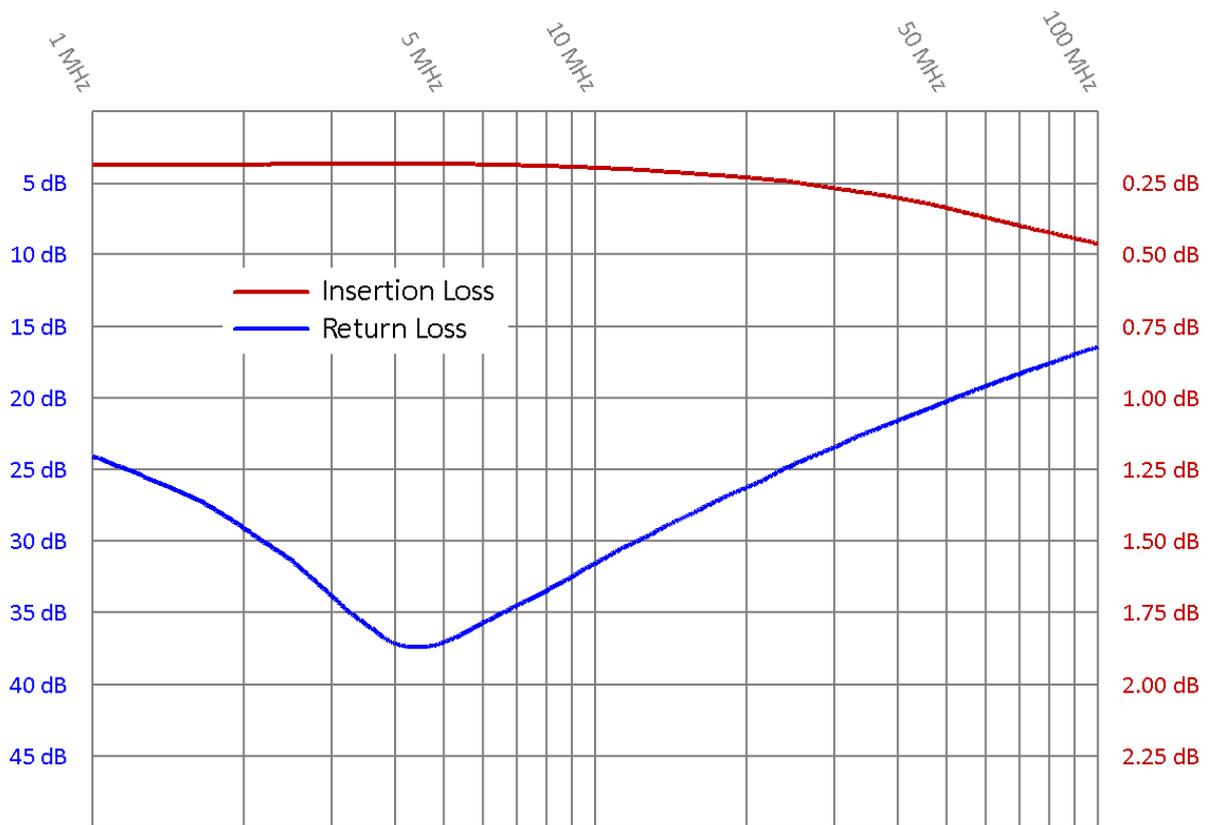


Tabelle zum Isolationsdiagramm EN-85e								
Bereich	Anzahl und Typ der Schutzmaßnahmen: MOOP, MOPP	Isolierstoffgruppe gem. EN 50124	Max. Betriebsspannung		Erforderliche Kriechstrecke (mm)	Erforderliche Luftstrecke (mm)	Gemessene Kriechstrecke (mm)	Gemessene Luftstrecke (mm)
			V AC	V Spitze				
A	2 MOPP <sup>1</sup>	IIIb <sup>2</sup>	400	565	12,0	7,0	12,0	9,0

<sup>1</sup> MOPP = Means of Patient Protection

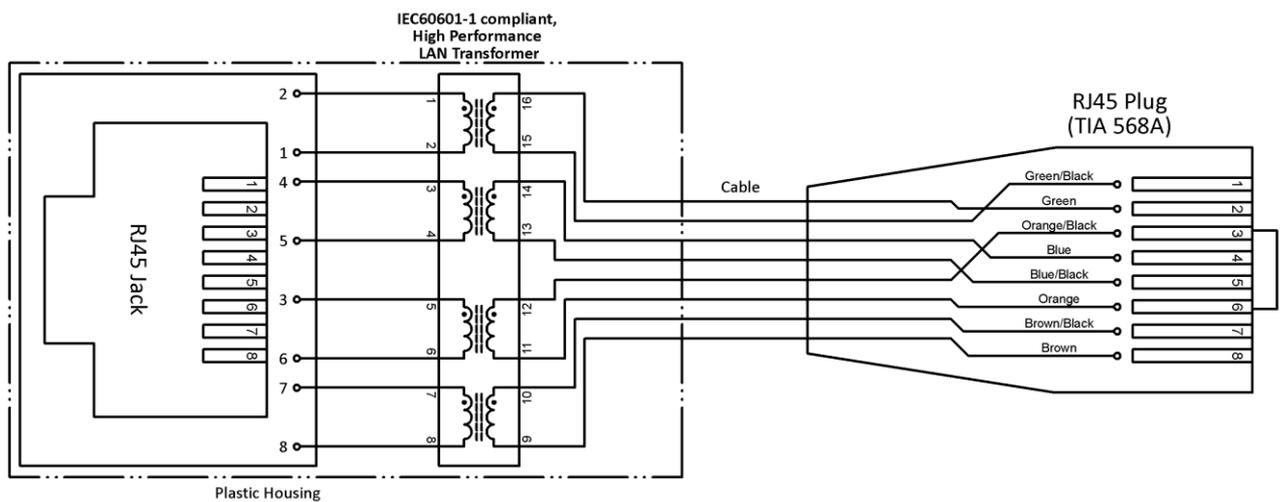
<sup>2</sup> Materialien der Isolierstoffgruppe IIIb besitzen einen CTI Wert zwischen 100 und 175

## 9.8 FREQUENZGANG



Typische Frequenzgänge für die Einfügedämpfung (Insertion Loss) und die Rückflussdämpfung (Return Loss) eines Netzwerkisolators EMOSAFE EN-85e.

## 10 SCHALTBILD



## 11 VERPACKUNG

Packungsinhalt:

- Netzwerkisolator EN-85e
- Installationsanweisung

Auf der Verpackung ist ein Label aufgebracht. Dieses enthält folgende Informationen:

- Artikelbezeichnung
- Stückzahl
- Herstellungsdatum
- Seriennummer
- Die Seriennummer ist als 1D-(Code 128) und 2D-Barcode (Datamatrix) aufgedruckt.

## 12 PRODUKTKENNZEICHNUNGEN

	<p>Die Konformität des Produktes mit allen anwendbaren EU Richtlinien wird durch dieses Zeichen bestätigt.</p>
	<p>Kennzeichnet das Produkt als UL „Recognized Component“; File No. E362969.</p>
	<p>Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.</p>
	<p>Dieses Produkt enthält keine bleihaltigen Substanzen und wurde mit bleifreiem Lot hergestellt.</p>
	<p>Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der aktuellen EU-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.</p>

## 13 WARTUNG

EMOSAFE Netzwerkisolatoren sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wartungsfrei.

## 14 UMWELTSCHUTZHINWEIS

Dieses Gerät enthält elektronische Bauteile. Es ist nach Ende der Nutzung an den Hersteller zur Entsorgung zurückzusenden.



15

QUALITÄT

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

## 16 KONTAKT UND SUPPORT

Bitte entnehmen Sie die aktuellen Kontaktdaten unserem Internetauftritt unter der Adresse

<http://www.emosystems.de/kontakt>

oder senden Sie eine E-Mail an die folgende Adresse:

[support@emosystems.de](mailto:support@emosystems.de)

## 17 RECHTLICHE HINWEISE

Die vorstehenden Informationen in diesem Datenblatt wurden nach bestem Wissen und mit aller Sorgfalt zusammengetragen. Dennoch können wir nicht garantieren, dass diese vollständig fehlerfrei sind. Der Anwender ist für den fachgerechten Einsatz dieses Produktes verantwortlich und haftbar, wir übernehmen keine Haftung. Änderungen dieses Datenblatts behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor.