

# EMOSAFE EN-100

Produktdatenblatt

## Netzwerkisolatoren für die Leiterplattenmontage



## 1 FUNKTIONEN UND VORTEILE

- Für Leiterplattenmontage, steckbar oder lötbar
- Ultrakompakt
- IEC 60601-1-konform
- 10/100/1000 Mbit/s Ethernet
- Herausragende Ethernet-Performance nach ISO 11801 Class D
- UL Recognized Component
- RoHS-konform
- 4,6 kV AC Spannungsfestigkeit
- 8,5 kV DC Spannungsfestigkeit
- Begrenzung transienter Überspannungen auf den Signalleitungen durch TVS-Dioden
- Geeignet für Geräte mit einer Versorgungsspannung bis zu 400V AC
- 100% Prüfung in der Qualitätsendkontrolle

## 2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Netzwerkisolatoren vom Typ EMOSAFE EN-100 unterbrechen jegliche galvanisch leitende Verbindung (Adern und Schirm) zwischen der Ethernet-Eingangsbuchse und der Ethernet-Schaltung eines zu schützenden Gerätes. Sie unterbinden Potenzialausgleichsströme und schützen Geräte und deren Nutzer vor transienten Überspannungen, die aufgrund von Installationsfehlern, Blitzen, Schaltvorgängen, elektrostatischen Entladungen etc. direkt oder induktiv in die Ethernet-Zuleitung eingekoppelt werden können.

Netzwerkisolatoren des Typs EMOSAFE EN-100 sind für die Integration auf der Leiterplatte des zu schützenden Gerätes vorgesehen. Es sind Typen für eine Steckmontage auf Buchsenleisten sowie fest verlötbare Typen verfügbar. Durch ihre äußerst kompakte Bauart sind sie auch noch bei sehr beengten Platzverhältnissen verwendbar. Eine Übersicht über die verfügbaren Varianten ist im Abschnitt **4 VARIANTEN-ÜBERSICHT** zu finden.

Alle EN-100 Typen bieten durch die Implementierung einer zusätzlichen TVS-Diodenschaltung einen besonders effektiven Geräteschutz. Spannungsspitzen auf einzelnen Signaladern können von konventionellen Netzwerkisolatoren nicht zurückgehalten werden. Beim EN-100 werden diese jedoch eliminiert.

Die Geräte der EN-100-Reihe erfüllen die Anforderungen der IEC 60601-1 und der IEC 60601-1-2 und eignen sich somit für die galvanische Trennung der Ethernet-Schnittstellen medizinisch genutzter Geräte.

EMOSAFE Netzwerkisolatoren übertragen hochfrequente Wechselfspannungen 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.

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

## 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 Geräten vor Brumm- und Überspannungen aus der Netzwerkperipherie.

### 3.3 MESSTECHNIK

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

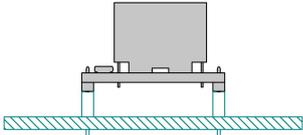
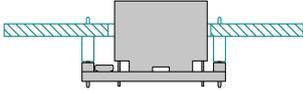
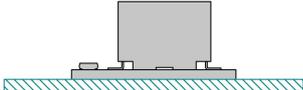
### 3.4 AUDIO

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

## 4 VARIANTENÜBERSICHT

# EN-100

Netzwerkisolatoren  
für die Leiterplatten-  
montage

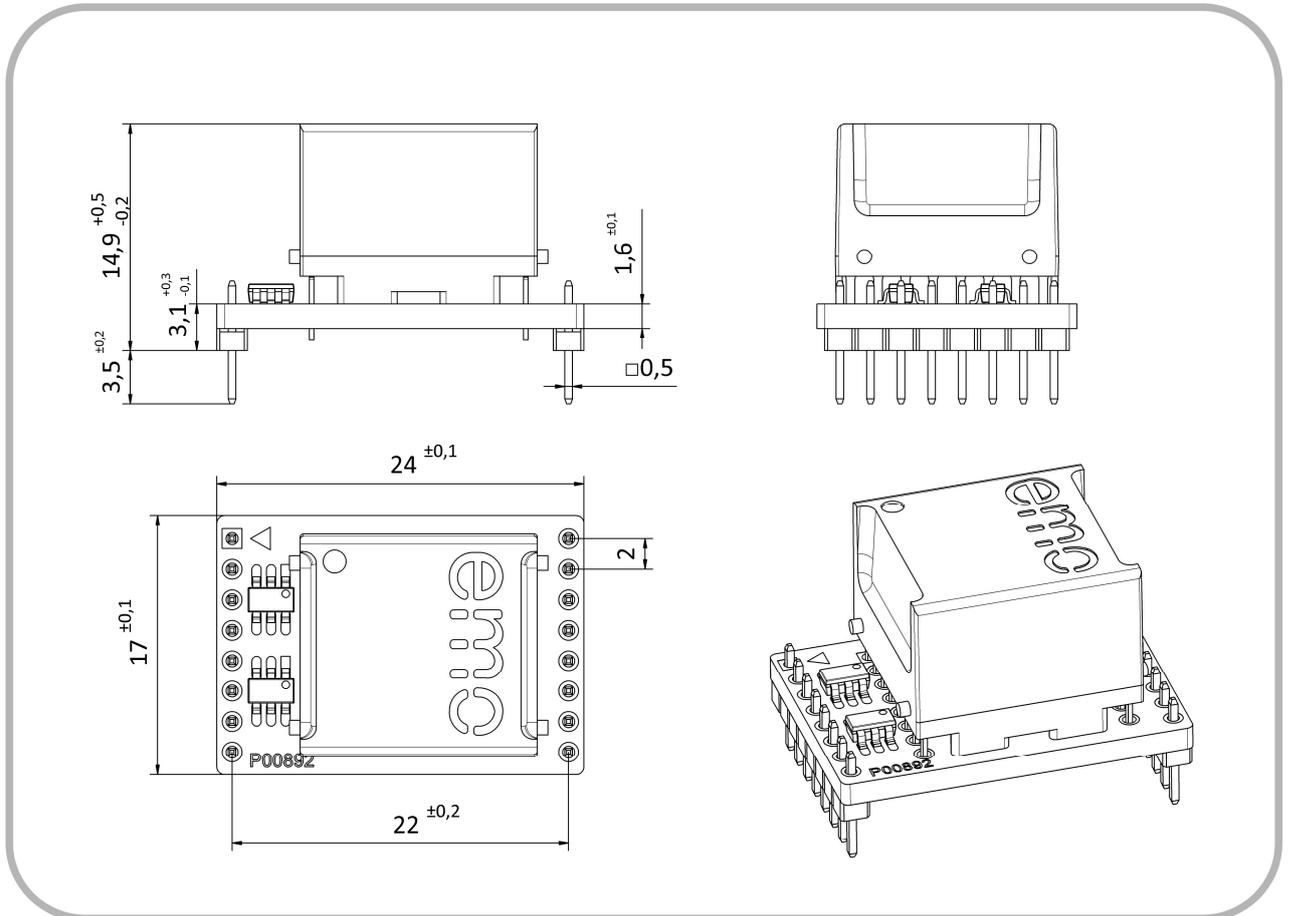
	Bezeichnung Art. Nr.	Besonderheiten	Spannungsfestigkeit AC in KV	TVS-Dioden	10/100/1000 Mbit	Return Loss, typisch @ 100 MHz	Insertion Loss, typisch @ 100 MHz	Konfiguration
<b>Stecken</b>  	<b>EN-100T</b> A10049	Besonders kurz; nach unten wei- sende Stiftleisten zum Stecken oder Löten	4,6	✓	✓	17 dB	0,8 dB	
<b>Stecken</b>  	<b>EN-100L</b> A10050	Besonders kurz; nach oben wei- sende Stiftleisten zum Stecken oder Löten	4,6	✓	✓	17 dB	0,8 dB	
<b>Löten</b>  	<b>EN-100S</b> A10048	Besonders kurz; seitliche Lötports zum manuellen Auflöten auf Löt pads	4,6	✓	✓	17 dB	0,8 dB	
<b>Löten</b>  	<b>EN-100C</b> A10051	Seitliche Löt- ports zum manu- ellen Auflöten auf Löt pads; keine Fräsbear- beitung der Trä- gerplatte erforder- lich	4,6	✓	✓	17 dB	0,8 dB	

## 5 ZEICHNUNGEN

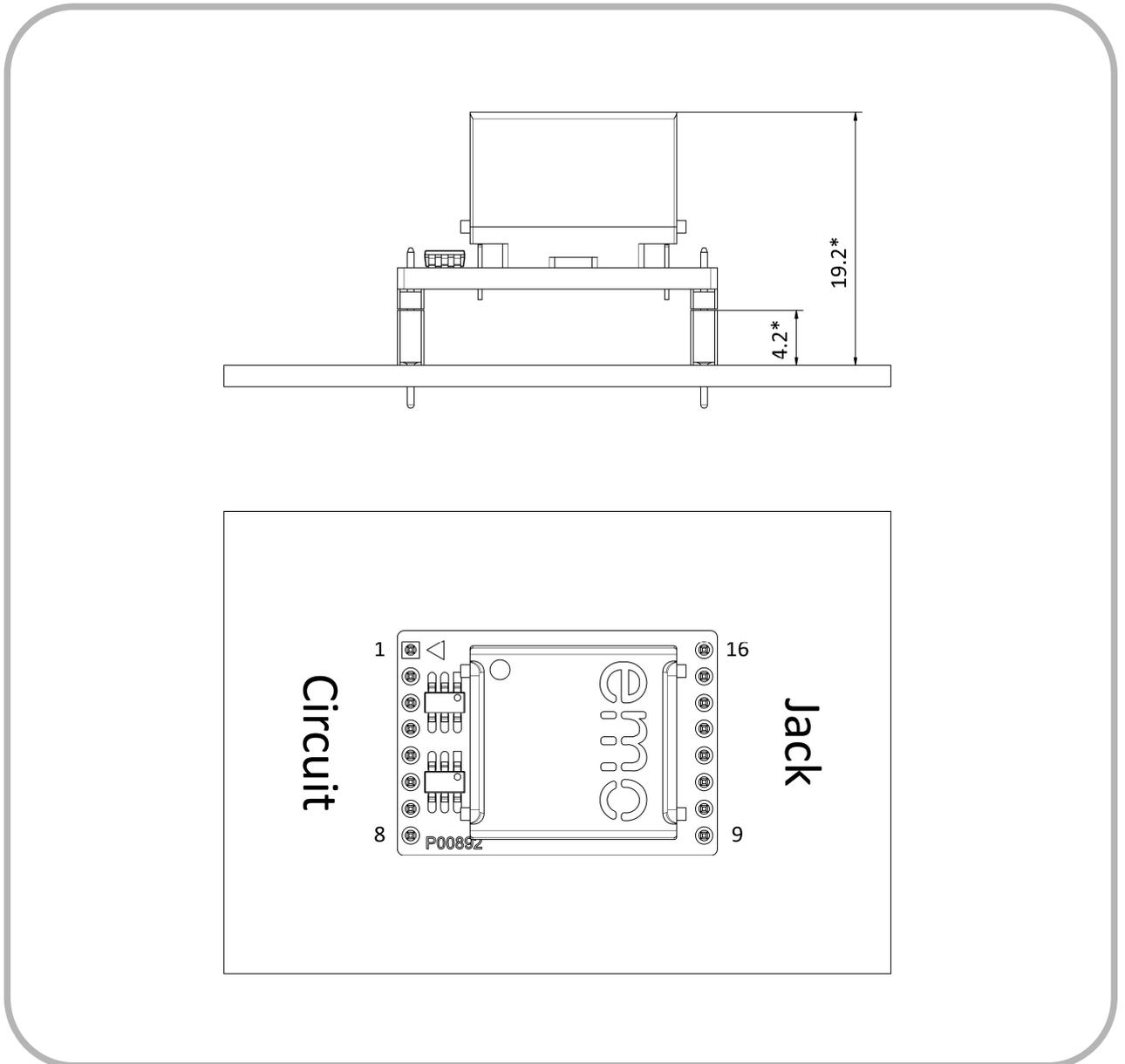
Alle Maßangaben in Millimetern.

### 5.1 EN-100T

#### 5.1.1 EN-100T MODULMAßE

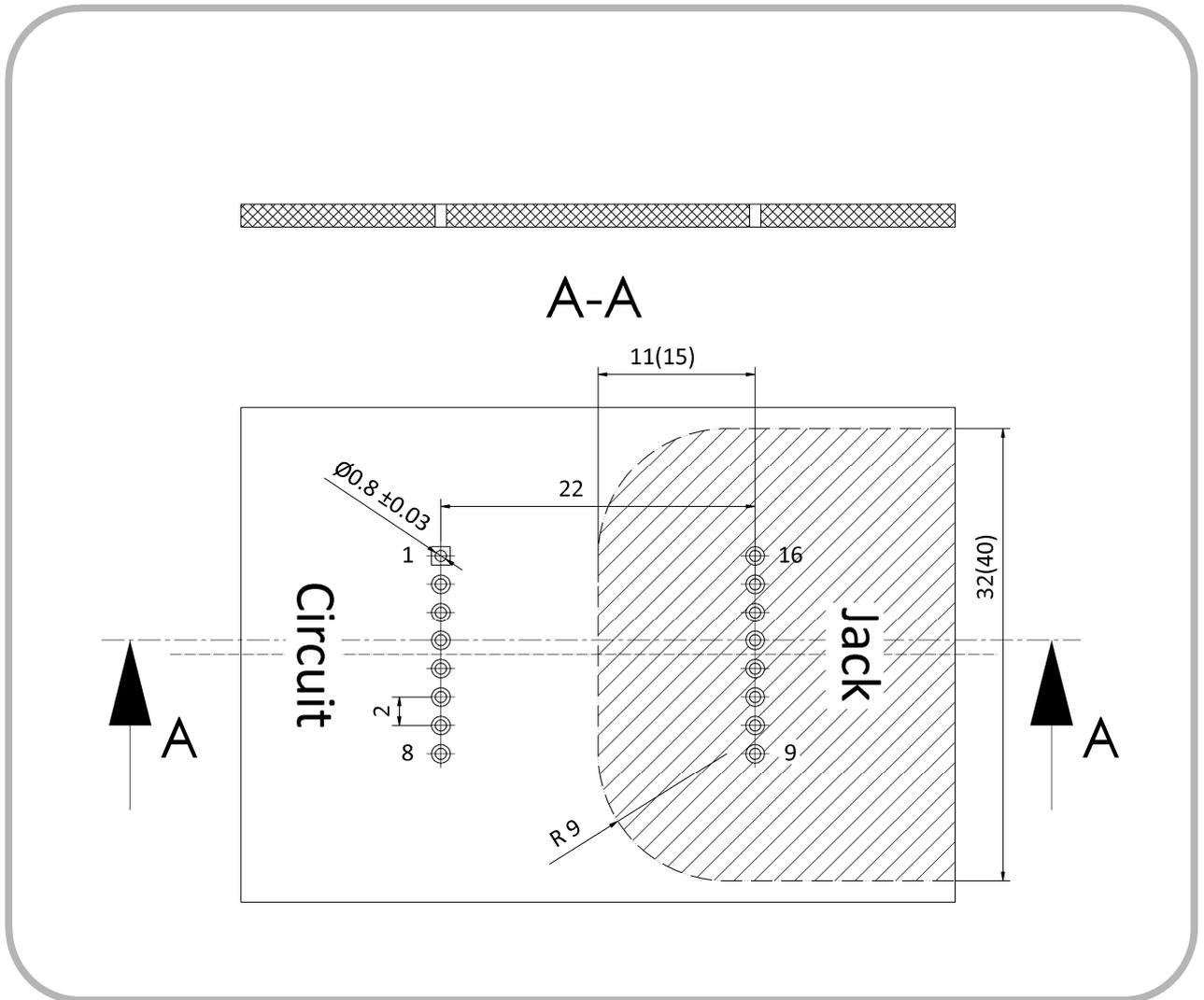


5.1.2 EN-100T EINBAUMAßE



\* Die Stiftleisten können direkt in die Leiterplatte eingelötet werden oder, wie dargestellt, in eine Buchsenleiste eingesteckt werden. In dieser Maßzeichnung wurde eine Buchsenleiste mit 4,2 mm Höhe verwendet, was theoretisch eine Aufbauhöhe von 19,2 mm ergibt. Wird keine Buchsenleiste verwendet reduziert sich die Aufbauhöhe um diesen Betrag.

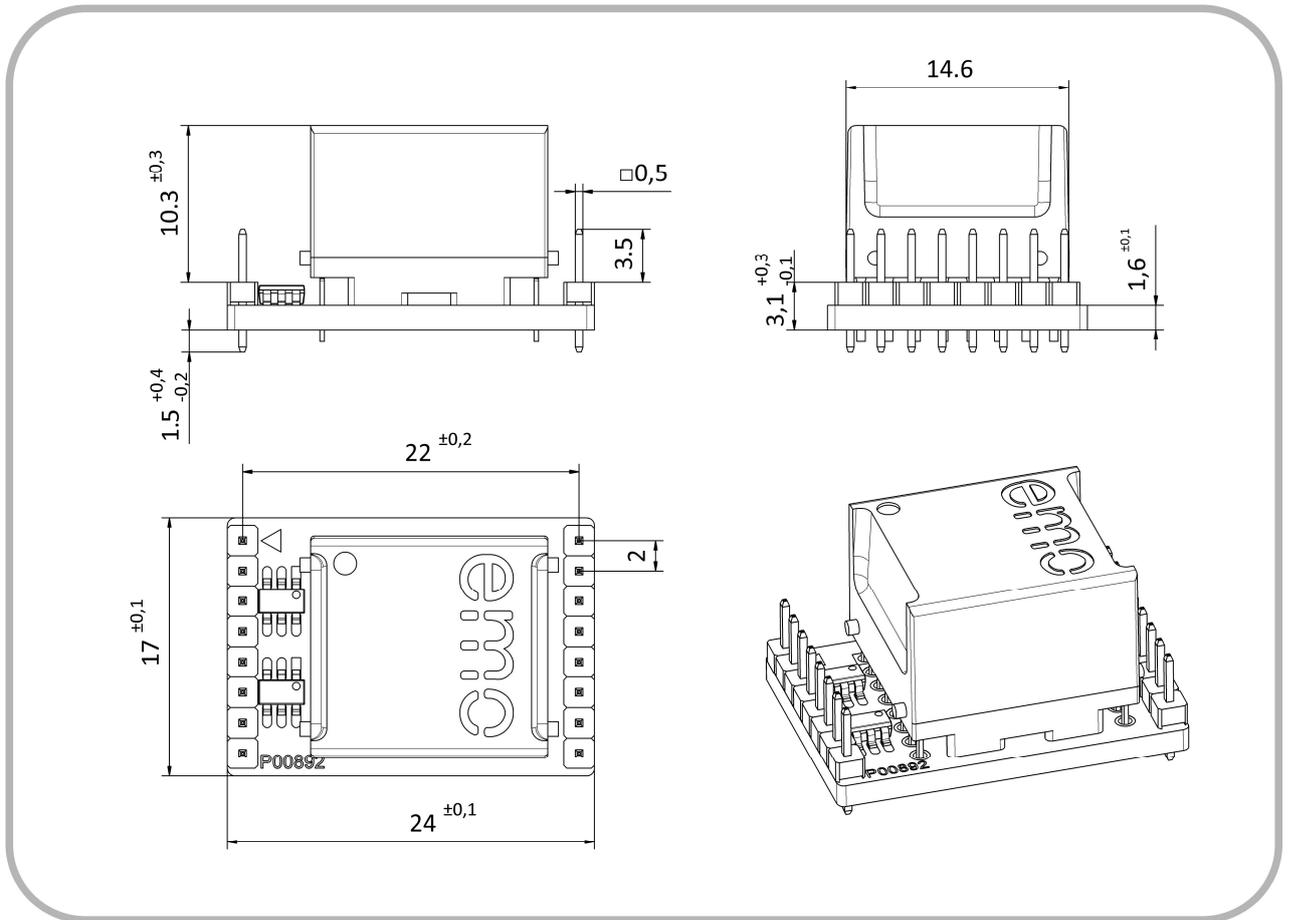
5.1.3 EN-100T PLATINEN LAYOUT



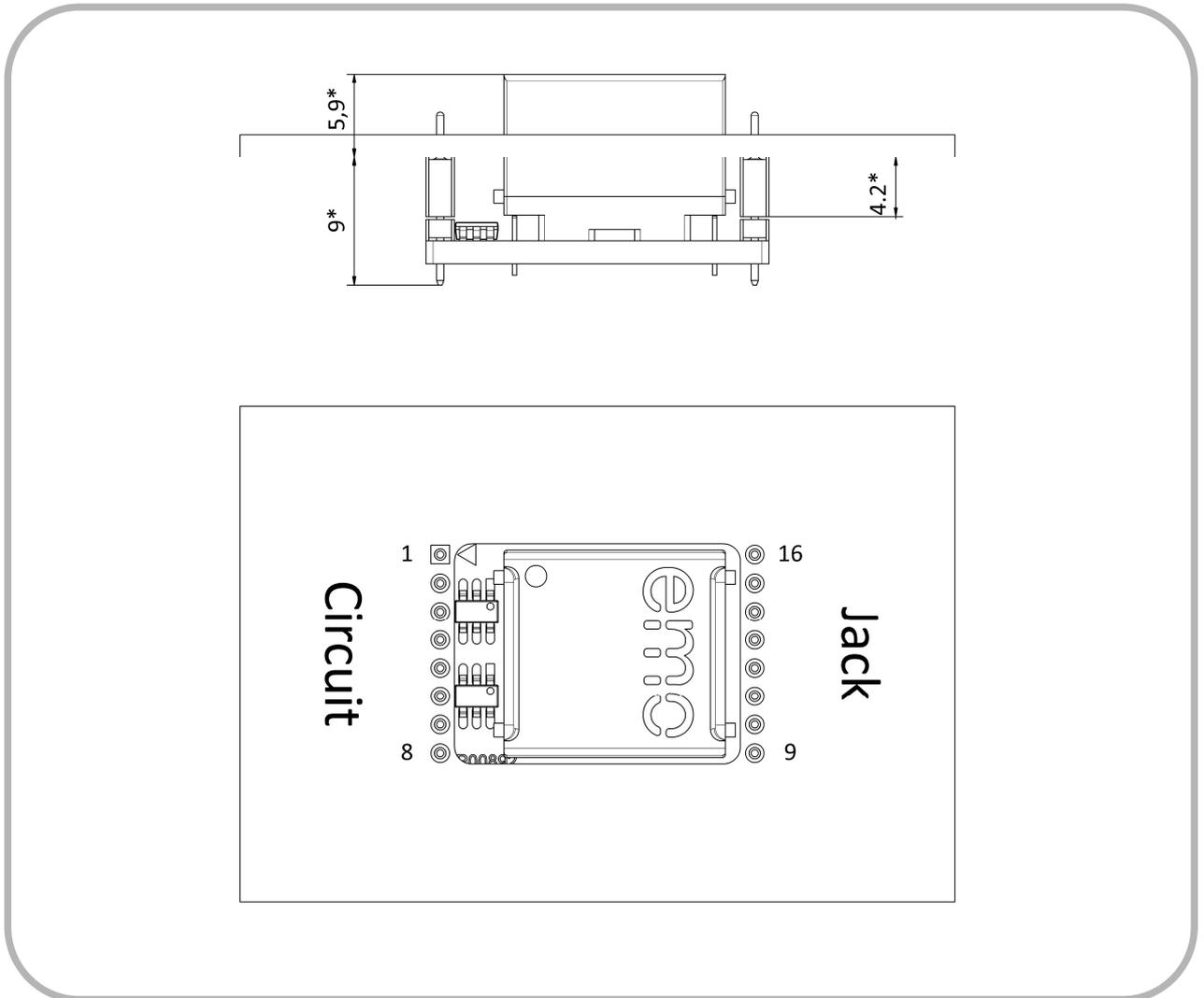
Im schraffierten Bereich dürfen keine fremden Leiterbahnen angeordnet werden, da dadurch die Kriechstrecken auf unzulässige Werte reduziert werden. Die Maßangaben für den schraffierten Bereich beziehen sich auf die Anforderung zur Bereitstellung zweier Schutzmaßnahmen zum Patientenschutz für Geräte mit 250 V (bzw. 400 V) Nennspannung. Die tatsächlichen Anforderungen an die einzuhaltenden Luft- und Kriechstrecken variieren jedoch und müssen geräteabhängig festgelegt und geprüft werden. Für den anforderungs- und normgerechten Einbau der Netzwerkisolatoren ist der Gerätehersteller verantwortlich. Maßtoleranzen, wenn nicht anders angegeben:  $\pm 0,1$  mm.

5.2 EN-100L

5.2.1 EN-100L MODULMAßE



5.2.2 EN-100L EINBAUMAßE

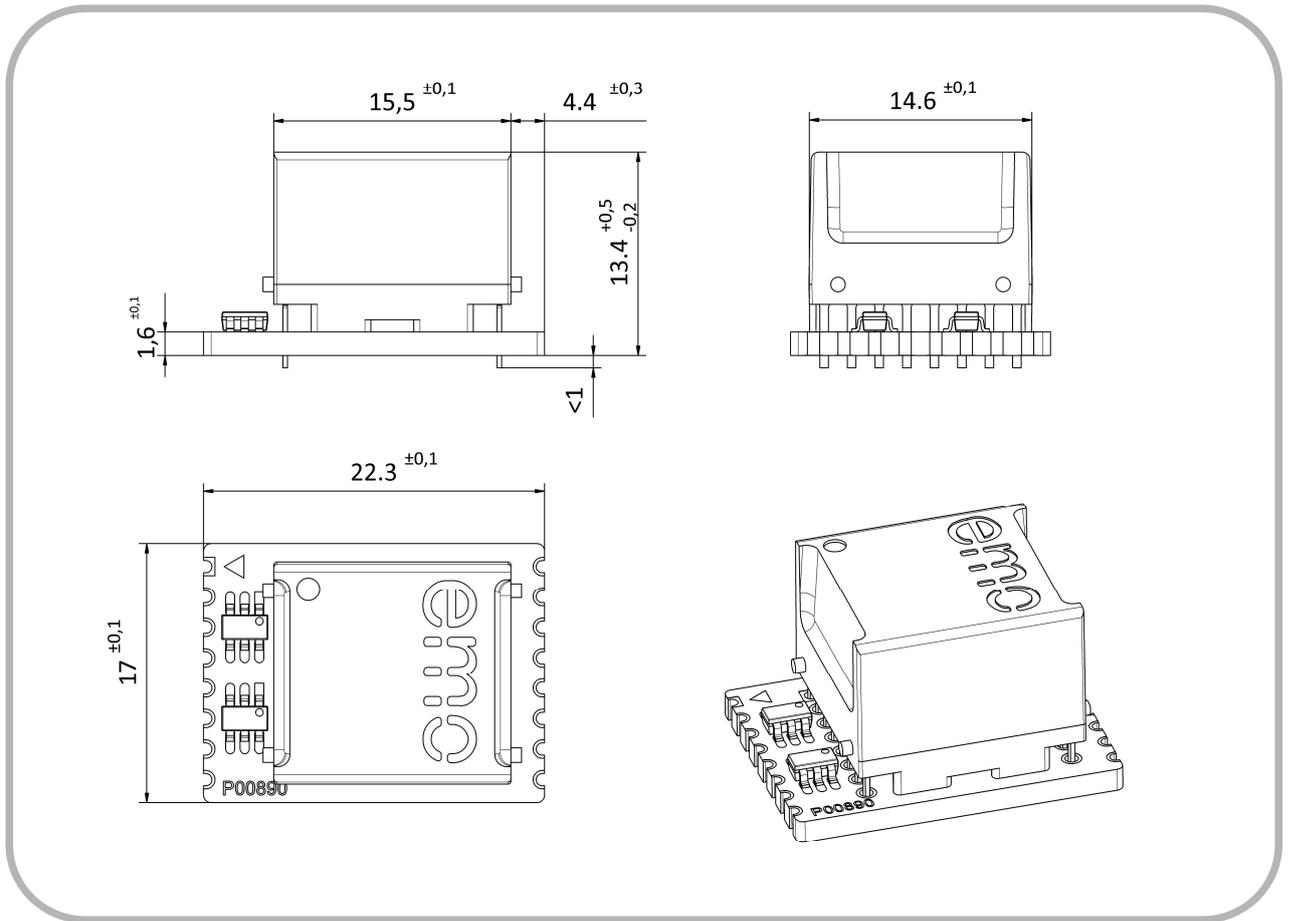


Die Stiftleisten können direkt in die Leiterplatte eingelötet werden oder, wie dargestellt, in eine Buchsenleiste eingesteckt werden. In der Maßzeichnung haben wir eine Buchsenleiste mit 4,2 mm Höhe verwendet. Wird keine Buchsenleiste verwendet verändert sich die theoretischen Aufbauhöhen 9 mm und 5,9 mm um diesen Betrag.

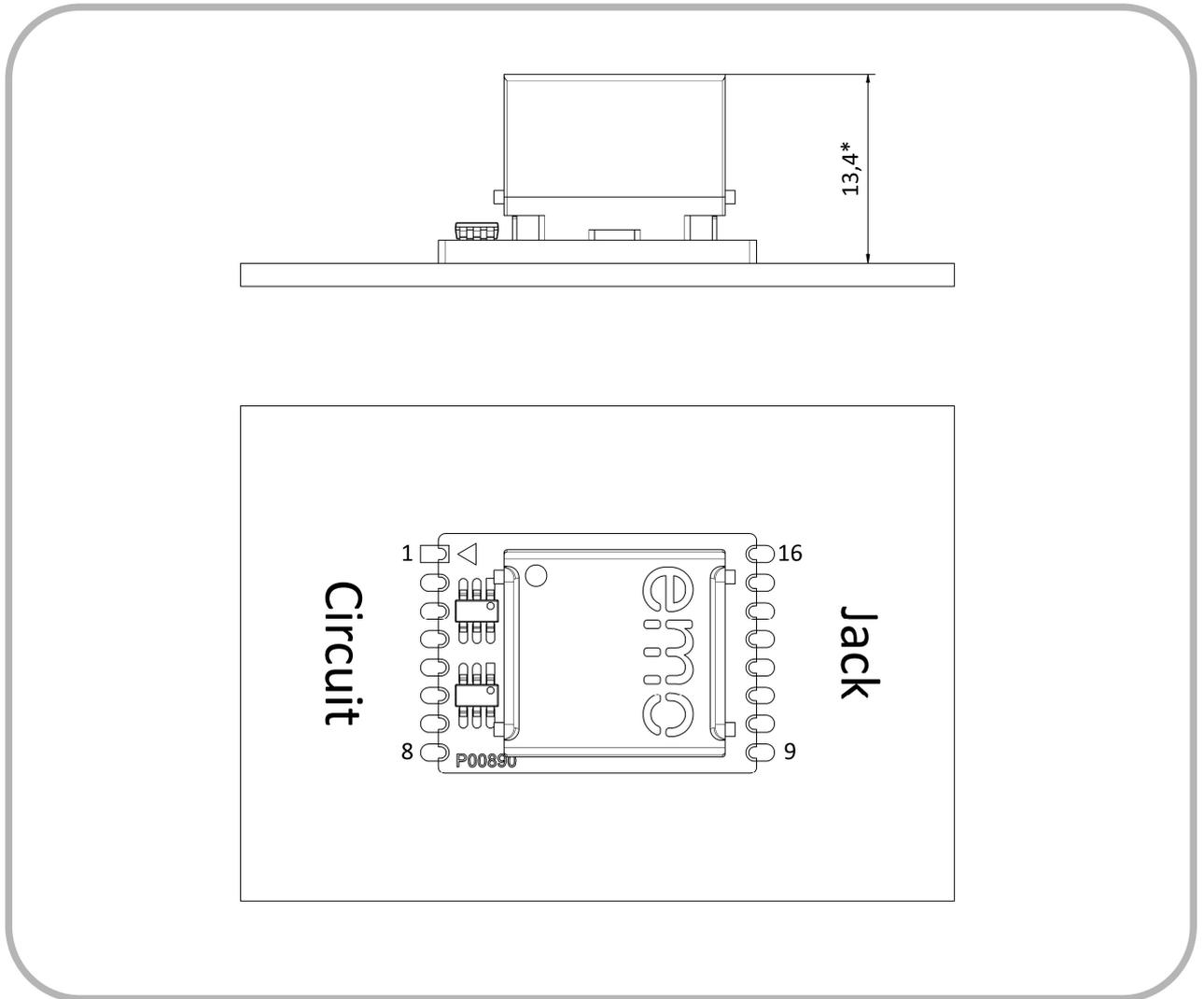


## 5.3 EN-100S

### 5.3.1 EN-100S MODULMAßE

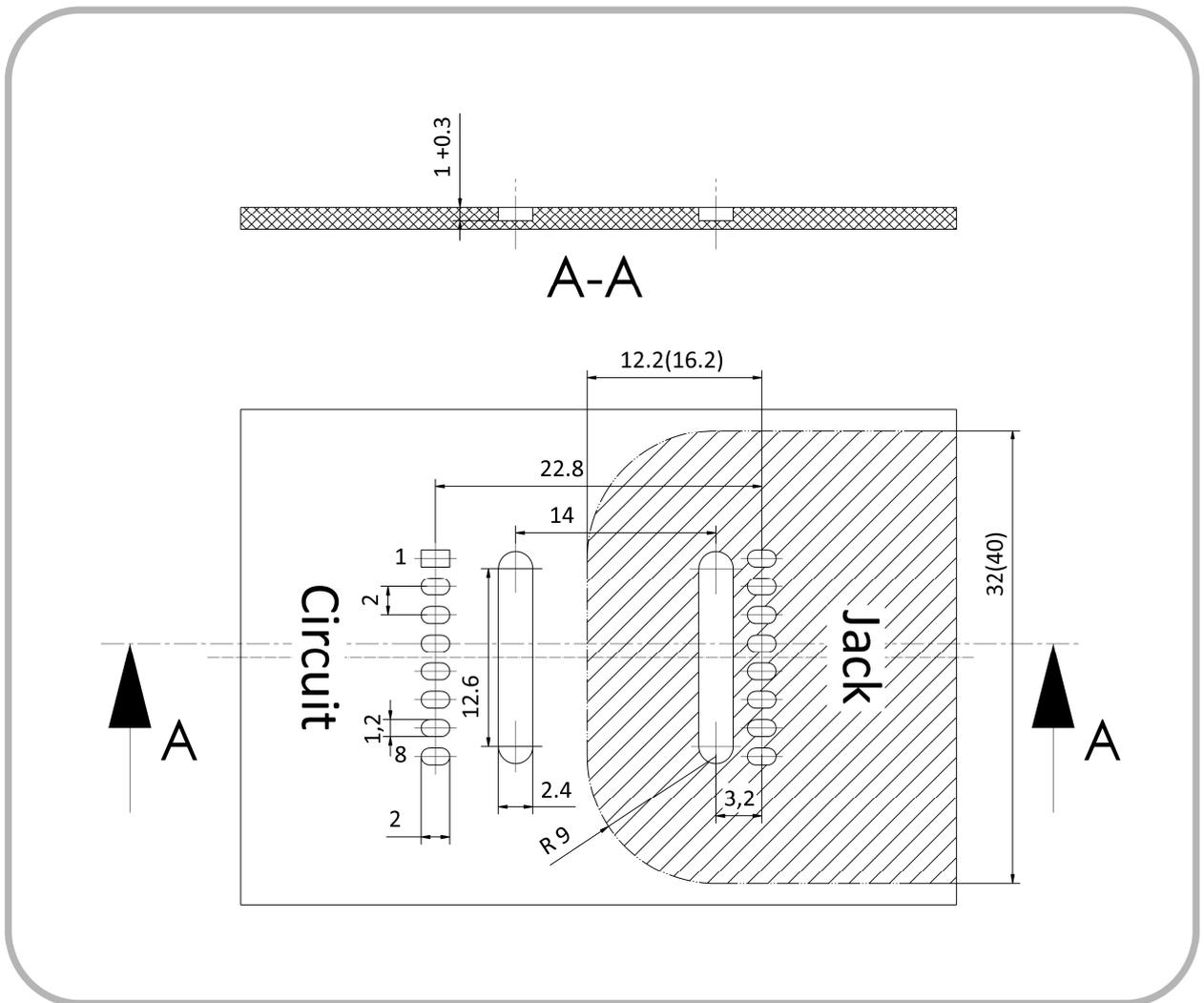


5.3.2 EN-100S EINBAUMAßE



\* Das resultierende Höhenmaß 13,4 mm ist ein theoretisches Maß und dient nur der groben Orientierung.

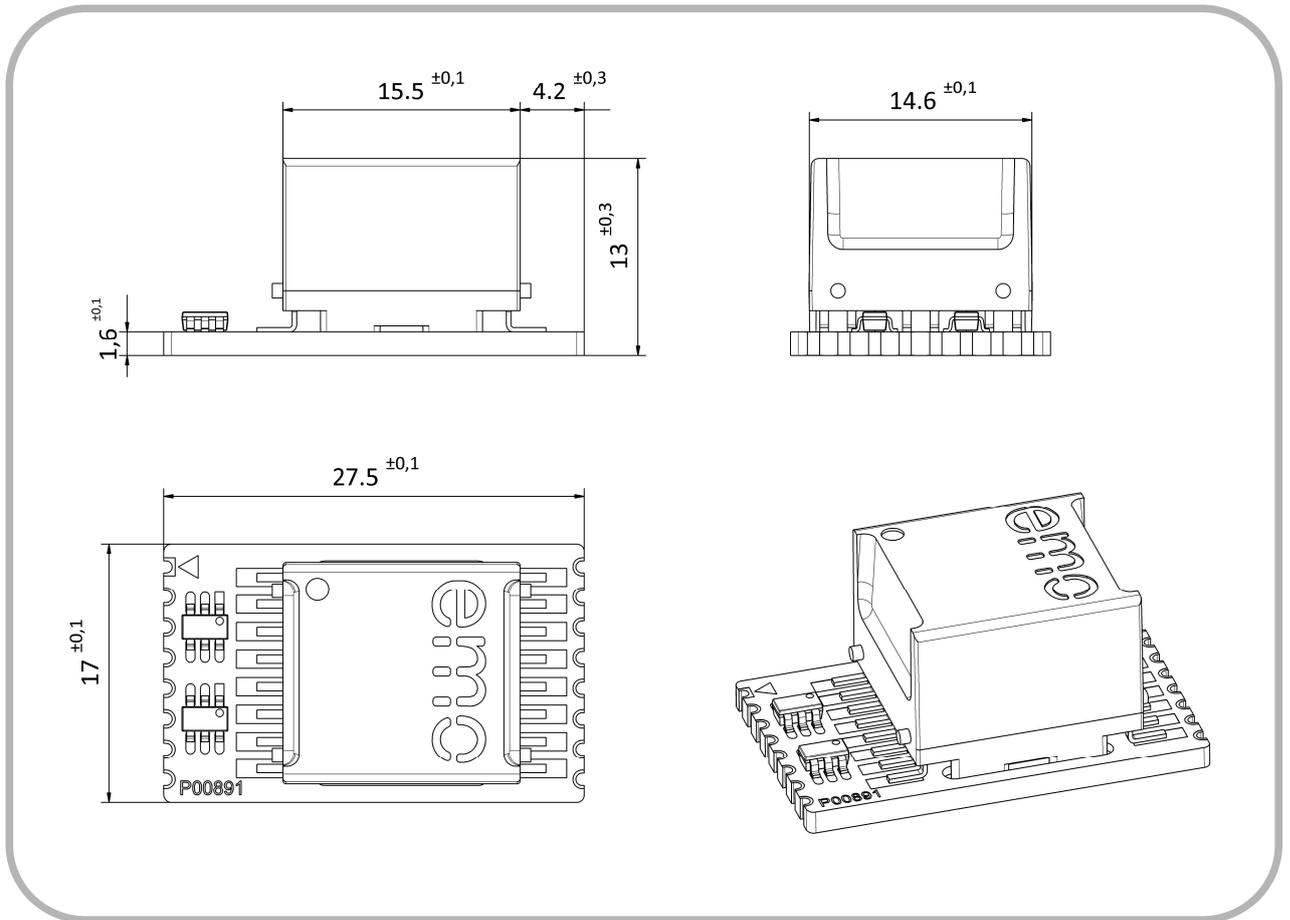
5.3.3 EN-100S PLATINEN LAYOUT



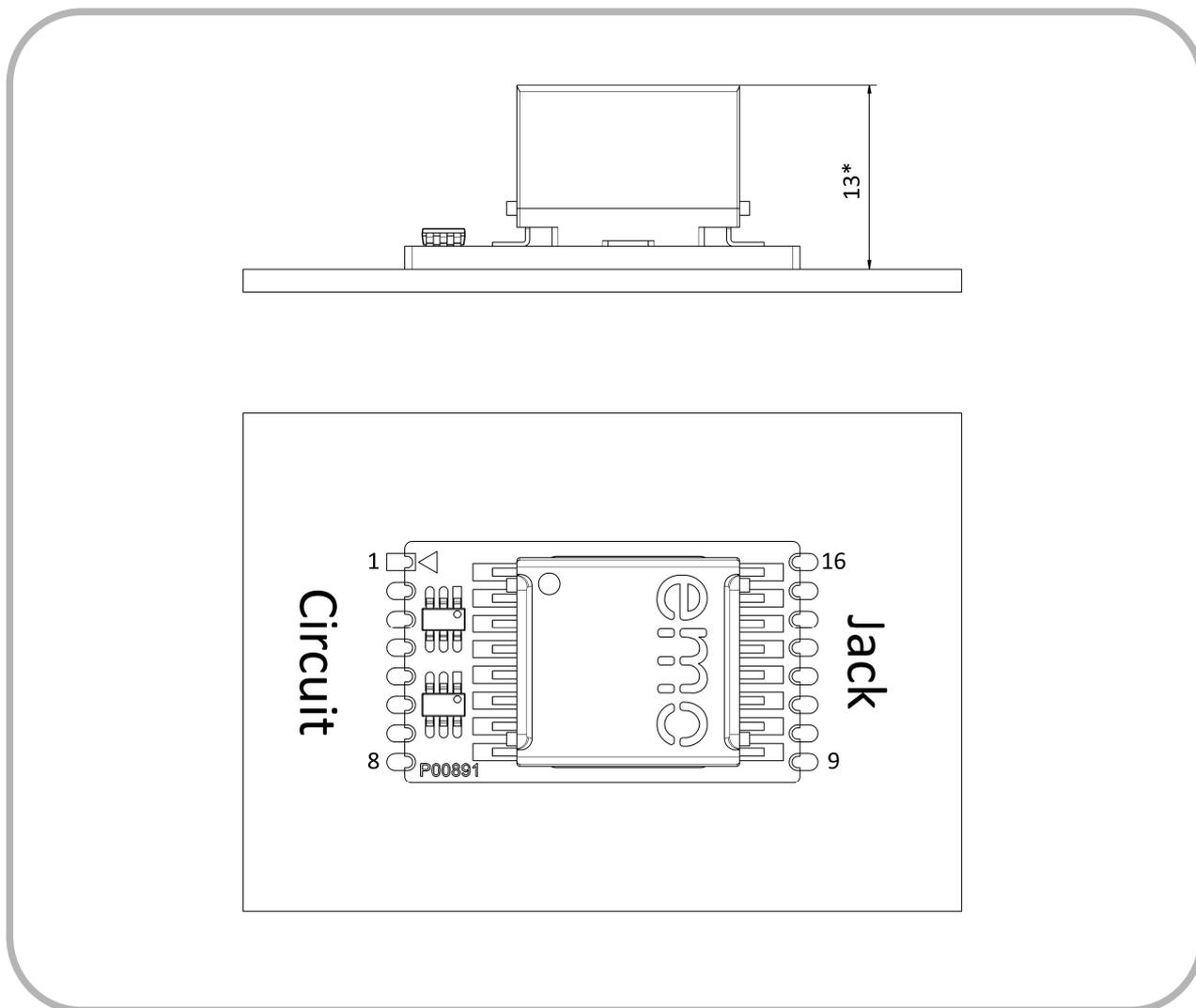
Im schraffierten Bereich dürfen keine Leiterbahnen angeordnet werden, außer derjenigen, welche den Trafo mit der Ethernet-Buchse verbinden, da dadurch die Kriechstrecken auf unzulässige Werte reduziert werden. Die Maßangaben für den schraffierten Bereich beziehen sich auf die Anforderung zur Bereitstellung zweier Schutzmaßnahmen zum Patientenschutz für Geräte mit 250 V (bzw. 400 V) Nennspannung. Die tatsächlichen Anforderungen an die einzuhaltenden Luft- und Kriechstrecken variieren jedoch und müssen geräteabhängig festgelegt und geprüft werden. Für den anforderungs- und normgerechten Einbau der Netzwerkisolatoren ist der Gerätehersteller verantwortlich. Maßtoleranzen, wenn nicht anders angegeben:  $\pm 0,1$  mm.

5.4 EN-100C

5.4.1 EN-100C MODULMAßE



5.4.2 EN-100C EINBAUMAßE



\* Das resultierende Höhenmaß 13 mm ist ein theoretisches Maß und dient nur der groben Orientierung.



## 7 ANWENDUNGSHINWEISE

---

Netzwerkisolatoren des Typs EN-100 sind für die Datenübertragung im Frequenzbereich von 0,3 bis 100 MHz ausgelegt. Tiefere Frequenzen werden stark bedämpft. Aus diesem Grund ist es in der Regel nicht möglich, Signale von Schwesternrufsystemen, TK-Anlagen oder analoge Audio- oder Videosignale über einen Netzwerkisolator zu übertragen.

Netzwerkisolatoren des Typs EN-100 können in einem PoE-Netzwerk ohne Einschränkung verwendet werden, jedoch können PoE-Endgeräte nach dem Ort der galvanischen Trennung nicht mit Spannung versorgt werden.

## 8 SICHERHEITSHINWEISE

---

### 8.1 SICHERHEITSPRÜFUNGEN

Die im Rahmen von Wiederholungsprüfungen und Prüfungen nach Instandsetzungen zu erfüllenden Anforderungen und das Prüfintervall werden bezüglich der geschützten Schnittstelle von der verantwortlichen Organisation abhängig vom Einsatzbereich auf der Basis der anzuwendenden Normen festgelegt.

### 8.2 LUFT- UND KRIECHSTRECKEN

Leiterplattenlayout und Gerätedesign des Gerätes in dem ein EN-100 verwendet wird, sind derart auszuführen, dass die von den anzuwendenden Normen (z.B. IEC 60601-1) geforderten Luft- und Kriechstrecken eingehalten werden.

## 9 SPEZIFIKATIONEN

### 9.1 ALLGEMEIN

Kategorie	Erläuterung	Eigenschaft
Bezeichnung		EMOSAFE EN-100(x)
Bauarten		Leiterplattenmodul
Kontaktierung		EN-100T/L: Stecken oder Löten EN-100C/S: Löten
Schnittstelle Eingang		EN-100T/L: Stiftleiste EN-100C/S: Lötpad
Schnittstelle Ausgang		EN-100T/L: Stiftleiste EN-100C/S: Lötpad
Gewicht	Netto, ca.	6 g
MTTF (25°C)	SN 29500 Standard, Temperatur 25 °C, Arbeitszyklus 100 % (7 Tage, 24 Std)	3.250 Jahre
MTTF (40°C)	SN 29500 Standard, Temperatur 40 °C, Arbeitszyklus 100 % (7 Tage, 24 Std)	3.080 Jahre

### 9.2 ETHERNET PERFORMANCE

Kategorie	Norm o. Prüfkriterium	EN-100
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	0,8 dB @ 100 MHz
	Maximal	1,0 dB @ 100 MHz
Rückflussdämpfung absolut (Return Loss)	Typisch	17,0 dB @ 100 MHz
	Minimal	14,0 dB @ 100 MHz

### 9.3 ELEKTRISCH

Kategorie	Erläuterung		EN-100
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
TVS-Diodenschaltung	Unterdrückung transienter Überspannungen auf den Signaladern		✓

### 9.4 BETRIEBSBEDINGUNGEN UND EINSATZBEREICH

Kategorie	Erläuterungen		EN-100
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.:	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		EN-100
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	EN-100
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

Gültig für alle Varianten

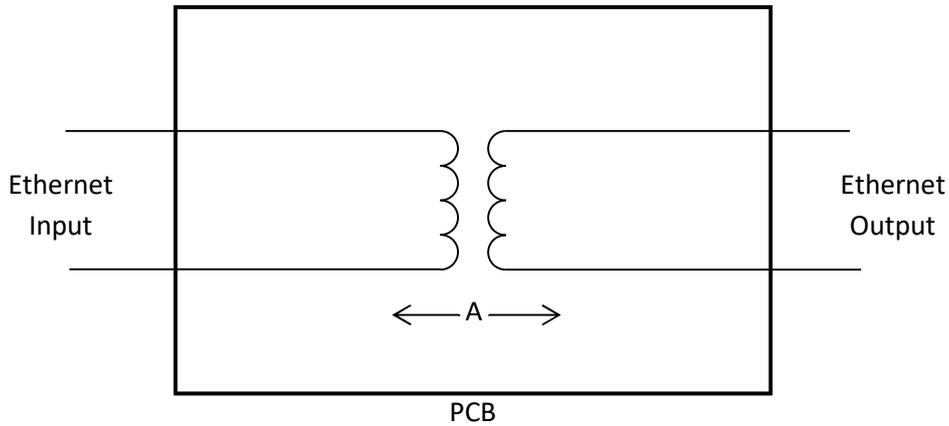
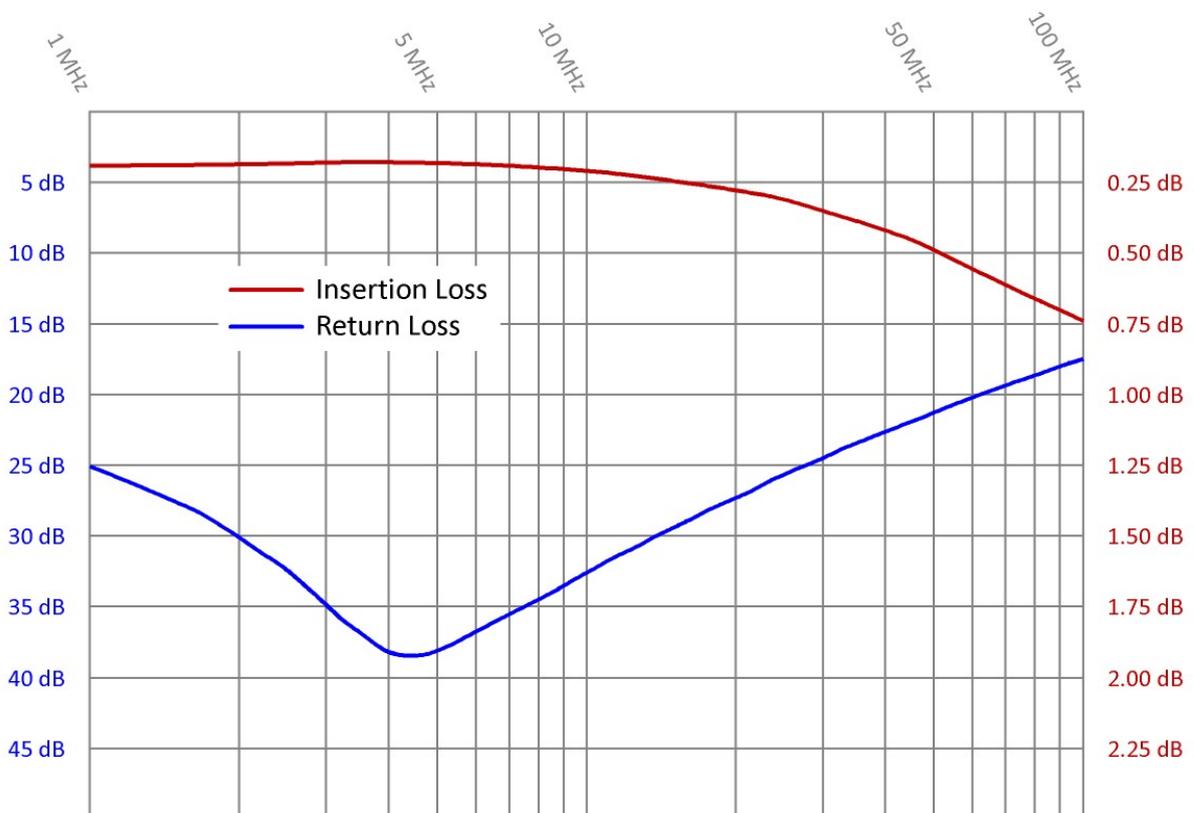


Tabelle zum Isolationsdiagramm EN-100								
Bereich	Anzahl und Typ der Schutzmaßnahmen: MOOP, MOPP	Isolierstoffgruppe gem. EN 50124	Max. Betriebsspannung		Erforderliche Kriechstrecke (mm)	Erforderliche Luftstrecke (mm)	Gemessene Kriechstrecke (mm)	Gemessene Luftstrecke (mm)
			V AC	V Spitze				
A	2 MOPP <sup>1</sup>	IIIb <sup>2</sup>	400	565	12,0	7,0	12,5	12,5

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

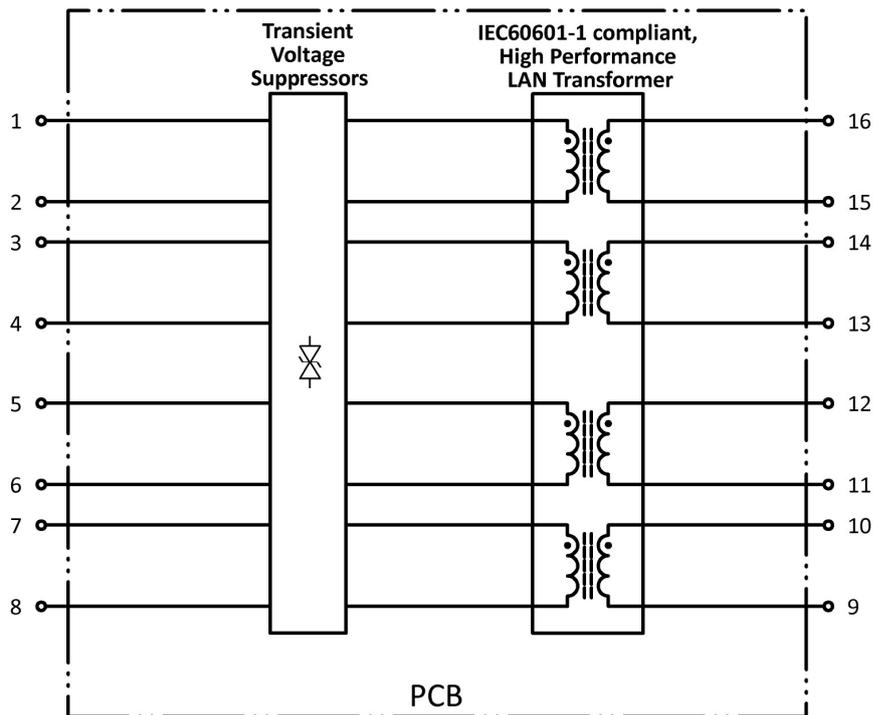
<sup>2</sup> Materialien der Isolierstoffgruppe IIIb besitzen einen CTI Wert zwischen 100 und 175

## 9.8 FREQUENZGANG



Typische Frequenzgänge für die Einfügedämpfung (Insertion Loss) und die Rückflussdämpfung (Return Loss) eines Netzwerkisolat

## 10 SCHALTBILD



Schaltbild für alle EN-100-Varianten

## 12 WARTUNG

EMOSAFE Netzwerkisolatoren sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wartungsfrei.

## 13 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 enthält keine bleihaltigen Substanzen und wurde mit blei-freiem Lot hergestellt.
	Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der aktuellen EU-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

## 14 ZUBEHÖR

---

Für die EMOSAFE EN-100 Netzwerkisolatoren ist kein Zubehör verfügbar.

## 15 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 Nahübersprechen (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.

## 16 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-100C, EN-100L, EN-100S oder EN-100T
- Dieses Datenblatt

## 17 UMWELTSCHUTZHINWEIS

---

Dieses Gerät enthält elektronische Bauteile.

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

## 18 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)

## 19 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.