Netzwerkisolator mit Überspannungsschutz und für 2,5 Gbit/s Netzwerke

Der neue Netzwerkisolator MI 2005 ist nun auch für die Anbindung aktueller WLAN-Router mit Übertragungsraten von bis zu 2,5 GBit/s gemäß Netzwerkstandard IEEE 802.3bz ausgelegt und lässt sich sicher mit vorhandener Twisted-Pair-Netzwerkverkabelung (Cat6) betreiben.

Netzwerkisolator MI 2005
Bilder und Grafiken: © Baaske Medical

Der IEEE 802.3bz Standard (auch 2.5GBASE-T genannt) wurde vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) in den USA entwickelt und am 22. September 2016 vom IEEE-SA Standards Board mit dem Ziel etabliert, die große Lücke zwischen den Geschwindigkeiten von einem und 10 Gbit/s unter Beibehaltung der bestehende Kabelinfrastrukturen im kupferbasierten Ethernet-Netzwerk zu schließen. Daneben sollten auch Geräte mit höheren Datenraten, wie etwa aktuelle WLAN-Accesspoints, für die herkömmliche 1-Gbit-Anschlüsse nicht mehr ausreichen, verlustfrei angebunden werden können. Der Standard definiert Übertragungsgeschwindigkeiten von 2,5 GBit/s auf Cat6-Kabel, jeweils mit einer Länge von bis zu 100 Metern bezogen auf Twisted-Pair-Kabel.

2.5GBASE-T basiert auf den gleichen Datenübertragungstechniken wie 10GBASE-T, nur sind die Signalraten niedriger und auf ein Viertel (bei 2.5GBASE-T) herunter skaliert. Durch die niedrigeren Signalraten reduzieren sich die Anforderungen an die benötigte Kabelbandbreite. Die Funktion zum Regeln der Übertragungsrate aus 10GBASE-T bleibt erhalten. Dabei werden Störungen und die Übertragungseigenschaften des Kabels berücksichtigt und die Übertragungsgeschwindigkeit entsprechend angepasst.

Der Schutz des Patienten

vor vagabundierenden Ableit- und Ausgleichsströmen an Geräten, die in medizinischen Einrichtungen auch in der Patientenumgebung bei der Verbindung zwischen einem aktiven Medizinprodukt und einem Nichtmedizingerät entstehen können, ist die wichtigste Aufgabe des Netzwerkisolators. Er ermöglicht die galvanische Trennung einer kupfergeführten Ethernet-Datenleitung und verhindert somit die Übertragung von unerwünschten Spannungen und Strömen zwischen den Teilen eines elektrischen Systems. Der Netzwerkisolator nutzt elektromagnetische Induktion, um hochfrequente Wechselspannungen in dem für die Datenübertragung genutzten Frequenzband möglichst verlustarm zu übertragen. Die passiven, elektronischen Bauelemente benötigen aufgrund dieses Verfahrens keine eigene Stromquelle und verhalten sich völlig transparent im Datennetz.

Ideal für die normgerechte galvanische Trennung

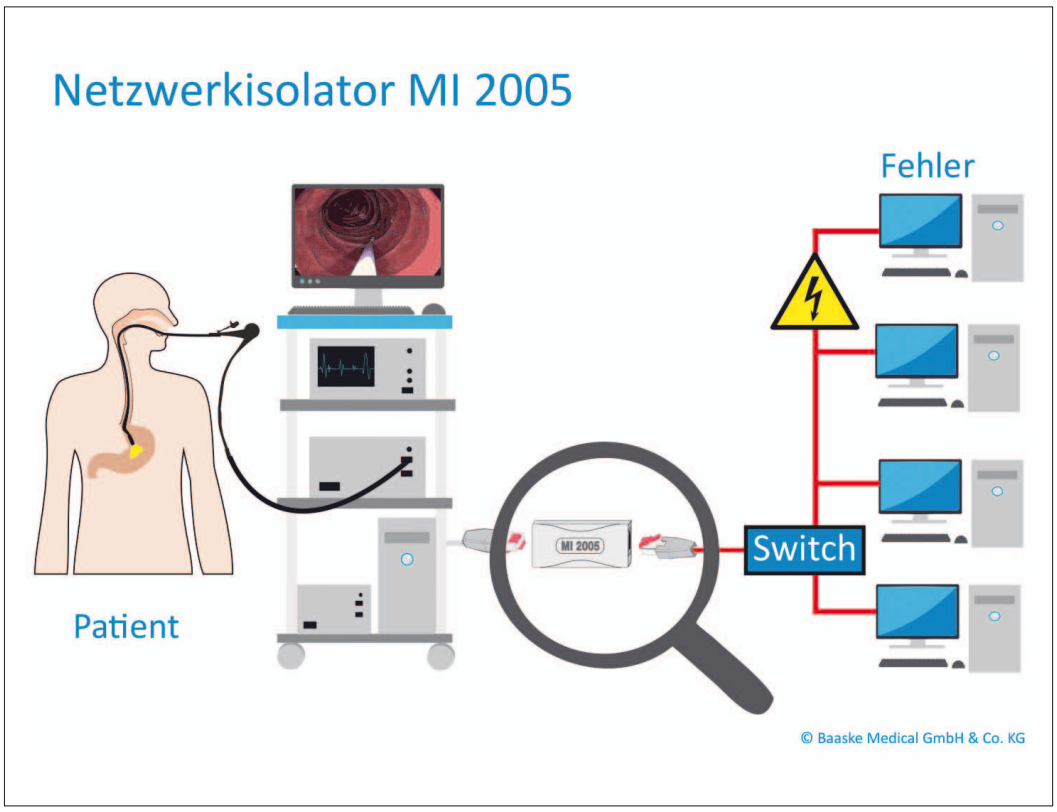
Gemäß den Anforderungen der DIN EN 60601-1 (Ausgabe 3.2) verfügt der MI 2005 über zwei unabhängige Schutzmaßnahmen (2x MOPP) zum Patienten und eignet sich daher ideal für die normgerechte galvanische Trennung von Ethernet-basierten Signalschnittstellen innerhalb der Patientenumgebung. Unter Stressbedingungen garantiert der Netzwerkisolator bis zu 10 kV DC (10 Sek.) Isolationsfestigkeit und 5 kV AC (60 Sek.). Darüber hinaus werden problemlos 8 kV Kontaktentladung und 16 kV Luftentladung erfüllt.

Einbau oder Wandmontage

Der MI 2005 ist auch als Einbauisolator oder für die Wandmontage erhältlich und schützt auch empfindliche Mess- und Überwachungseinrichtungen vor Störspannungen und Potenzialdifferenzen. Audioanwendungen werden gegen Überspannungen und niederfrequenter Wechselspannungen gesichert, was Störgeräusche (Netzbrummen) beim Klang verhindert.

In 5 Sekunden sind Patient, Personal und Equipment geschützt - Netzwerkisolator MI 2005 - Baaske Medical

Autor:
Alfred Kuczera
Baaske Medical
https://baaske-medical.de



Überspannungen

Bei den gefährlichen Überspannungen in elektrischen Geräten kann es sich um Spannungserhöhungen mit einer Zeitdauer unter einer Tausendstelsekunde handeln, die ein Vielfaches über der zulässigen Betriebsspannung von elektrischen und elektronischen Geräten liegen. Ursachen sind direkte oder nahe Blitzeinschläge sowie Ein- und Ausschalten von verschiedenen Endgeräten im Stromversorgungsnetz. Speziell vernetzte Systeme, wie etwa Kommunikations- oder Alarmanlagen können durch Überspannungseinwirkung Schaden nehmen.

Geräte mit zwei oder mehr unterschiedlichen Anschlüssen, wie DSL-Router, Fernseher oder Steuerungen von Heizungsanlagen sind besonders gefährdet, weil sie sowohl eine Stromversorgung als auch Schwachstromanschlüsse (Datenanschluss, Antennenanschluss, Fühlerleitungen etc.) eingebaut haben. Die Schwachstromanschlüsse sollten besonders geschützt werden, da die Spannungsfestigkeit dieser Eingänge sehr gering ist. Da aber alle Anschlüsse eines Gerätes berücksichtigt werden müssen, empfehlen Experten die Umsetzung eines abgestimmten Schutzkonzeptes. Denn wird auf die Trennung verzichtet, kann die Summe der Ableitströme des Netzwerks die zulässigen Grenzwerte schnell überschreiten. Die Folge sind Brummschleifen, die Telefon, Netzwerkverbindungen und den Monitorempfang stören und - in Einzelfällen - das Gerät zerstören können. Bei besonders ungünstigen Konstellationen können sogar Menschen und Tiere durch Stromschläge gefährdet werden oder Brände entstehen.

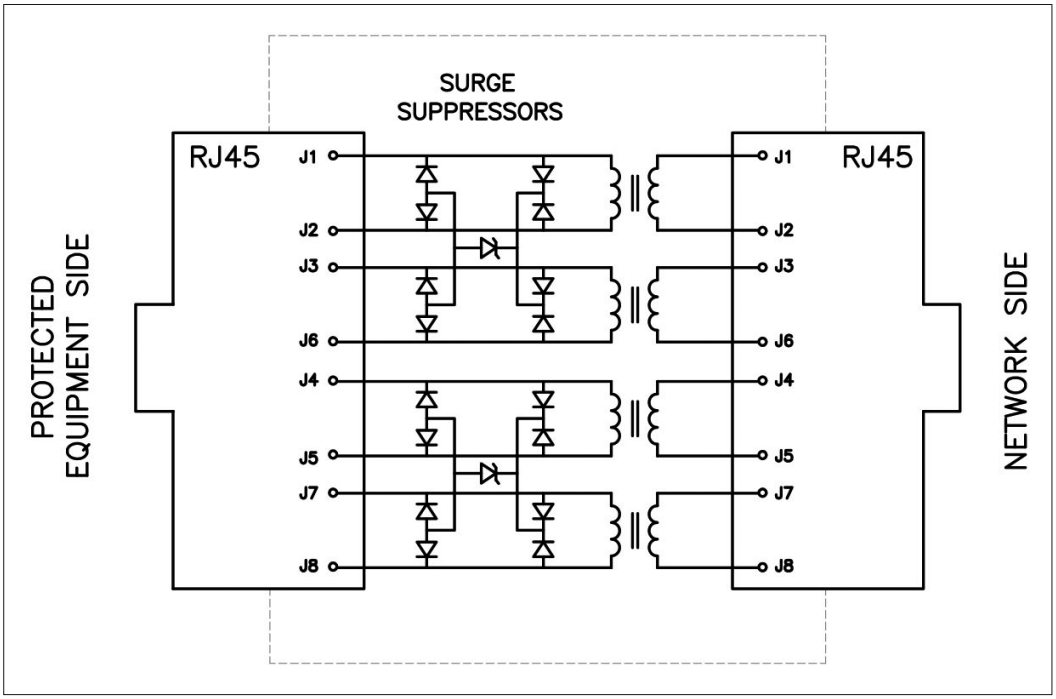
Fehlerursachen

Installationsfehler, Alterungsprozesse, Umwelteinflüsse oder Feuchtigkeit sind nur einige Gründe, die Fehler und Spannungen in der Netzwerkleitung verursachen und die dazu führen können, dass Kabelummantelungen spröde oder brüchig werden. Eine weitere Fehlerquelle können Potenzialunterschiede zwischen den Geräten sein. Werden in einem System mehrere Geräte miteinander kombiniert, summieren sich auch die Ableitströme. Diese können dann auch die Ethernet-Verbindung betreffen und somit weitreichende Konsequenzen hervorrufen.

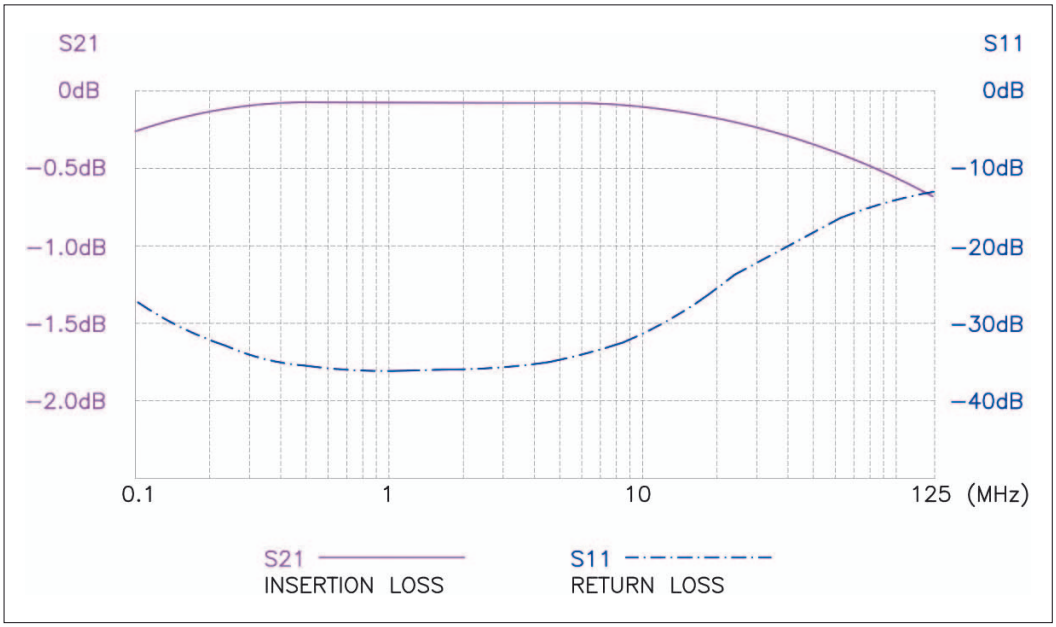
Vorteile durch den MI 2005

Die Ausstattung gemischter Systeme mit MI 2005 Isolatoren bringt dagegen zahlreiche Vorteile:

- Schutz vor unkalkulierbaren Strömen in der Patientenumgebung
- keine fest montierten Kabel - einfacher Austausch
- langzeitverfügbar für min. 10 Jahre
- jahrelange Akzeptanz im Weltmarkt
- langlebig: 1 Fehler in 21 000 000 Std.
- Isolation bis 5 kV AC, unter Stressbedingungen bis 10 kV DC (10 Sek.)
- Erfüllung der gesetzlichen Vorgabe von 4 kV nach 60601-1
- zusätzliche Unterdrückung transienter Überspannungen auf den Signalleitungen
- herausragende Ethernet Performance, 1 dB Dämpfung
- nahezu verlustfrei – verhält sich wie ein 1 m Netzwerkkabel
- geringste Einfügedämpfung, keine Widerstände oder Kondensatoren



Schaltkreis



Frequenzbereich

- getestet und genormt gemäß IEC 60601-1 (Ausgabe 3.2) und IEC 60601-1-2
- Verstärkte Isolierung gem. IEC 60601-1
- kombinierbar mit Cat6 Patchkabel
- geeignet zur Verwendung in medizinischen Versorgungseinheiten
- rund um die Uhr zuverlässiger und wartungsfreier Dauerbetrieb
- geringe Ausfallquoten – 5 Jahre Garantie

Was ist ein Medizinprodukt?

Als Medizinprodukte im Sinne der seit dem 26.05.2021 umzusetzenden europäischen Medizinprodukte-Verordnung (Medical Device Regulation, MDR) gelten elektrische Geräte, die der Diagnose, Verhütung, Überwachung, Vorhersage, Prognose, Behandlung oder Linderung von Krankheiten, Kompensierung von Verletzungen oder Behinderungen, Untersuchung, Ersatz oder Veränderung der Anatomie oder eines physiologischen oder pathologischen Vorgangs oder Zustands dienen, sowie der Gewinnung von Informationen durch die In-vitro-Untersuchung von Gewebe aus dem menschlichen Körper. Auch Produkte, die der Untersuchung, der Ersetzung oder der Veränderung des anatomischen Aufbaus oder eines physiologischen Vorgangs oder der Empfängnisregelung dienen und weitere bestimmte Produkte für Reinigung, Desinfektion oder Sterilisation gehören dazu.

Netzwerkisolator für die Medizintechnik

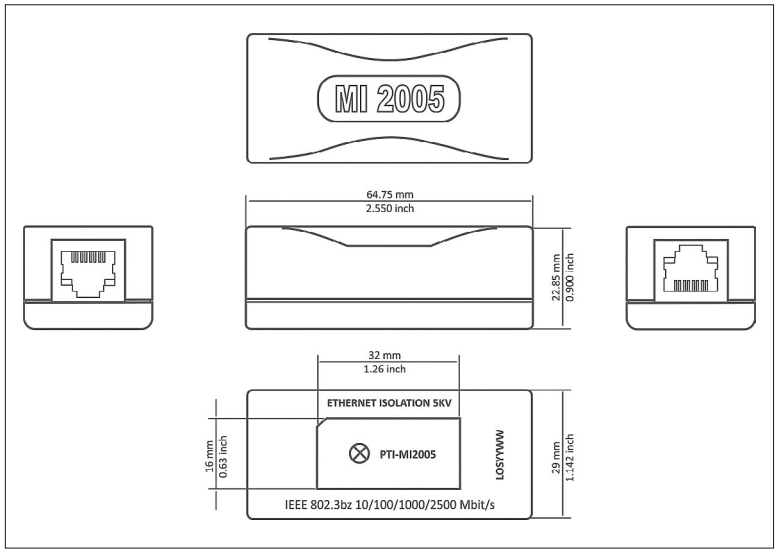
Bei dem e-medic Netzwerkisolator MI 2005 handelt es sich um ein speziell für den Einsatz in der Medizintechnik entwickeltes Gerät. Zweck des MI 2005 ist es, ein mit einer Netzwerkschnittstelle ausgerüstetes medizinisches elektrisches Gerät oder System mit einem nicht medizinischen Gerät oder System (Einzel-PC oder lokales Netzwerk) nach aktuellen Normen für die elektrische Sicherheit (IEC 60601-1) und EMV (IEC 60601-1-2) zu verbinden und die galvanisch leitende Ethernet-Verkabelung unter Einhaltung der Grenzwerte zu isolieren. Denn wenn an einem medizinischen elektrischen Gerät (ME-Gerät) keine galvanische Trenneinrichtung vorhanden ist oder die Ethernet-Schnittstelle nur für die Kombination mit anderen ME-Geräten vorgesehen ist und deshalb keine eigene galvanische Trenneinrichtung hat, muss gemäß der deutschen Medizinprodukte Betreiberverordnung (MPBetreibV) ein Netzwerkisolator eingesetzt werden. Beispiele dafür wären die Verbindung des Praxis- oder Kliniknetzwerks mit dem Computer eines Belastungs-EKG-Systems oder die Verbindung eines Computers innerhalb der Patientenumgebung eines Arzt- oder Behandlungszimmers mit dem Praxisnetzwerk.

Ein einzelner Netzwerkisolator ist jedoch kein Medizinprodukt im Sinne der MDR, da er keinerlei therapeutischen oder diagnostischen Zweck erfüllt. Er unterliegt im medizinischen elektrischen System jedoch der Vorgaben der EN 60601-1 und der EN 60601-1-2. Demnach ist die Konformität für einen Netzwerkisolator auch nicht nach der MDR, sondern nach Niederspannungsrichtlinie 2006/95 EG für die elektrische Sicherheit und EMV Richtlinie 2004/108 EG für die elektromagnetische Verträglichkeit durch den Hersteller zu erklären. Netzwerkisolatoren können in der Medizintechnik als Zubehör oder Bestandteil eines medizinischen elektrischen Gerätes oder Systems verwendet werden.

Die MDR gestattet dem Betreiber eines aktiven Medizinproduktes in sogenannter „Eigenherstellung“ ein medizinisches elektrisches System selbst herzustellen. Das bedeutet, dass ein Netzwerktrenner oder Netzwerkisolator in Kombination mit einem medizinischen elektrischen Gerät zu einem medizinischen elektrischen System wird und damit der MDR unterliegt. In diesem Fall muss der „Eigenhersteller“ überprüfen, ob alle Medizinprodukte in dem Bereich des bestimmungsgemäßen Gebrauchs betrieben und benutzt werden. Dazu gehört auch, dass am Gesamtsystem die gebotenen Hygienevorschriften erfüllt werden und die Geräte gemäß IP-Klassifikation (International Protection Code) gegen das Eindringen von Feuchtigkeit geschützt sind. Anderenfalls wäre nicht ausgeschlossen, dass im direkten Umfeld eines Patienten Flüssigkeiten etwa aus Infusionen oder Körperflüssigkeiten in ein Gerät eindringen und Ausfälle in der Elektronik verursachen.

Quellen:

- Baaske Medical
- NBASE-T Alliance
- IEEE Corporate Communications ◀



Abmessungen