



Inspired by **temperature**

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Technisches Merkblatt

huber

Elektromagnetische Verträglichkeit

(EMV)

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

Huber Temperiergeräte, entsprechen den grundlegenden EMV-Anforderungen. Die Umgebungsbedingungen vom Aufstellungsort und die Zusammenstellung eines Systems, nehmen direkten Einfluss auf das EMV-Verhalten, eines Gerätes. Zur Einhaltung der EMV-Anforderungen, muss auf „EMV-fachgerechte“ Installation und Aufbau geachtet werden.

Dieses Dokument mit den folgenden Hinweisen, soll Sie als Anwender hierbei unterstützen.

1 Hinweise für die EMV-fachgerechte Installation

1.1 Generelle Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

- Alle Anbindungen an Erde bzw. Masse/Potenzial sind großflächig auszuführen, um effektiv gegen niederfrequente und hochfrequente EMV-Störungen wirken zu können.
- Die Leitungsführung und Auswahl muss EMV-fachgerecht erfolgen.
- Potenzialunterschiede, müssen durch die geeignete Auswahl und Ausführung des geeigneten Masse-/Erdungskonzeptes vermieden werden.
- Im Allgemeinen wird eine ausreichende Störfestigkeit und minimale Störaussendung eines Gerätes gefordert. Die Grenzwerte sind in entsprechenden Normen festgelegt.
- Der Betreiber muss nach nationalen Vorschriften und Gesetze für eine elektromagnetisch verträgliche Installation sorgen.

2 EMV-Umgebungen

2.1 Beschreibung, Klassifizierung, Geräteanforderungen

Diese Gegenüberstellung, soll die in der Einleitung angesprochenen EMV-Umgebungen, deren Bedingungen und die normativen Bezüge verdeutlichen.

Gegenüberstellung und Definition von EMV-Umgebungen

Öffentliches Niederspannungsnetz	Industrielles Niederspannungsnetz
Erste Umgebung	Zweite Umgebung
Grundlegende elektromagnetische Umgebung (Wohnbereich, Verkaufsfläche, Geschäftsraum, Kleinbetrieb, Labor) gem. EN 61326-1 (2013)	Industrielle elektromagnetische Umgebung gem. EN 61326-1 (2013)
Beschreibung der Umgebungen, Geräteanforderungen und Klassifizierungen nach EMV-Prüfnorm	
Geräteanforderung „niedrige Störaussendung“	Geräteanforderung „hohe Störfestigkeit“
„Gerätegruppe 1, Klasse B“ - EN 55011(B) - Störaussendung leitungs- und feldgebunden, Emission - EN 61000-3-2 - Störaussendung leitungsgebunden, Oberschwingungsströme - EN 61000-3-3 - Störaussendung leitungsgebunden, Flicker	„EMV Umgebungs-kategorie 3“; „Gerätegruppe 1, Klasse A“ - EN 55011(A) - Störaussendung leitungs- und feldgebunden, Emission - EN 61000-4-2 – Störfestigkeit, Entladung statischer Elektrizität, ESD - EN 61000-4-3 - Störfestigkeit feldgebunden, HF - EN 61000-4-4 - Störfestigkeit leitungsgebunden, transient, Burst - EN 61000-4-6 - Störfestigkeit leitungsgebunden, HF
„Installationsklasse 2“ (elektrische Umgebung) EN 61000-4-5 - Störfestigkeit leitungsgebunden, Stoßspannung, Surge - Elektrische Umgebung, in der die Kabel getrennt verlegt sind. - Es können Surge/Stoßspannungen bis 1 kV auftreten.	„Installationsklasse 3“ (elektrische Umgebung) EN 61000-4-5 - Störfestigkeit leitungsgebunden, Stoßspannung, Surge - Elektrische Umgebung, in der die Kabel parallel laufen. - Es können Surge/Stoßspannungen bis 2 kV auftreten. - Nicht entstörte induktive Lasten.

2.2 Typische Hinweise für EMV und elektrische Umgebungen

INFORMATION

Geräte der Klasse A nach EN 55011 sind für den Gebrauch in der „industriellen elektromagnetischen Umgebung“ vorgesehen. Beim Betrieb in anderen elektromagnetischen Umgebungen kann es sein, dass ihre elektromagnetische Verträglichkeit beeinflusst wird.

INFORMATION

Geräte der Klasse B nach EN 55011 sind für den Gebrauch in der „grundlegenden elektromagnetischen Umgebung“ geeignet.

INFORMATION

Dieses Gerät weist gemäß EN 61326-1 die Störfestigkeit zum Betrieb in der „industriellen elektromagnetischen Umgebung“ auf.

INFORMATION

Aus EMV-Sicht empfiehlt sich ausschließlich die Verwendung eines TN-S Netzes.

INFORMATION

Bei Außenaufstellungen müssen alle folgende Punkte, den allgemeinen gültigen Richtlinien erfüllt sein:

- Leitungsauswahl
- Leitungsverlegung
- Überspannungsschutz
- Blitzschutz
- Geräteaufstellung/Schutz
- Die Umgebungsbedingungen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch müssen eingehalten werden.

INFORMATION

Die endgültige Konformitätsüberprüfung bzw. die Bewertung der elektromagnetischen Verträglichkeit, einer Applikation bzw. einer Anlage an ihrem Einsatzort, obliegt dem Betreiber.

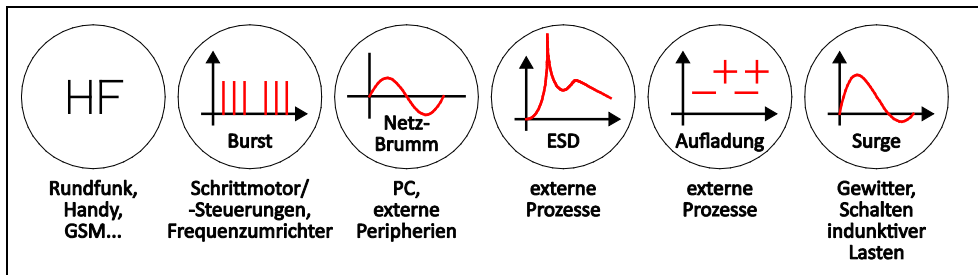
3 EMV-Strategien zur Einhaltung der EMV

Huber Temperiergeräte werden nach den aktuellen, gültigen Normen mit festgelegten Prüfungen, auf Ihre EMV-Konformität überprüft. Um diese „EMV-Performance“ zu erhalten, ist die EMV-fachgerechte Projektierung, in eine Anlage/System, notwendig.

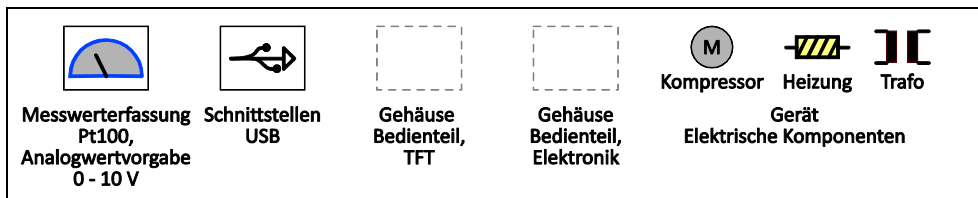
Typologie und Klassifizierung von Störungen

Schmalbandige Störquellen	Breitbandige Störquellen
<ul style="list-style-type: none"> - Rundfunk - Fernsehen - Mobilkommunikation - Navigation, Radar - DECT, Wi-Fi, WLAN, Bluetooth, RFID, ZigBee, NFC etc. - Kernspintomographie - Garagenöffner - HF-Generatoren (Industrie, Forschung, Medizin, Haushalt) - Spar-/LED-Lampen - Leuchtstofflampen - Schaltnetzteile - Prozessoren - Kfz-Zündanlagen - Stromrichter - Frequenzumformer 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatische Entladung (ESD) - Geschaltete Induktivitäten, Schaltvorgänge, Relais... - Blitze, LEMP (Lightning Electromagnetic Pulse) - Nuklear elektromagnetischer Puls – NEMP - Transienten (Burst)

Störquellen



Störsenken



3.1 Hinweise EMV-Störphänomene

3.1.1 Information Problemstellung EMV-Phänomene:

Bei größeren Leitungswegen und damit verbundenen Potenzialdifferenzen in einem System, können Ausgleichsströme entstehen. Hierdurch können leitungsgebundene, transiente (Burst) bzw. hochfrequente Störungen (HF), die Anlage/das System beeinflussen. Weiter, können hierdurch mögliche elektrostatische Auf- bzw. Entladungen (ESD), nicht mehr effektiv kontrolliert werden.

INFORMATION

ESD- und HF-Störungen, müssen beim Betrieb mit abgesetztem „Pilot ONE“-Regler gut abgeleitet werden können.

Siehe auch Technisches Merkblatt „Pilot ONE als Fernbedienung“.

INFORMATION

Um EMV-Phänomene im Allgemeinen zu beherrschen, ist die Auswahl eines geeigneten Erdungskonzeptes, zum Potenzialausgleich einer Anlage bzw. eines Systems notwendig.

Bei EMV-Phänomenen wie „Stoßspannungen“, ist die EMV-Performance der Elektroinstallation gefordert.

Weiter ist die konsequent, ausgeführte EMV-fachgerechte Verlegung/Abstände und Leitungsauswahl notwendig.

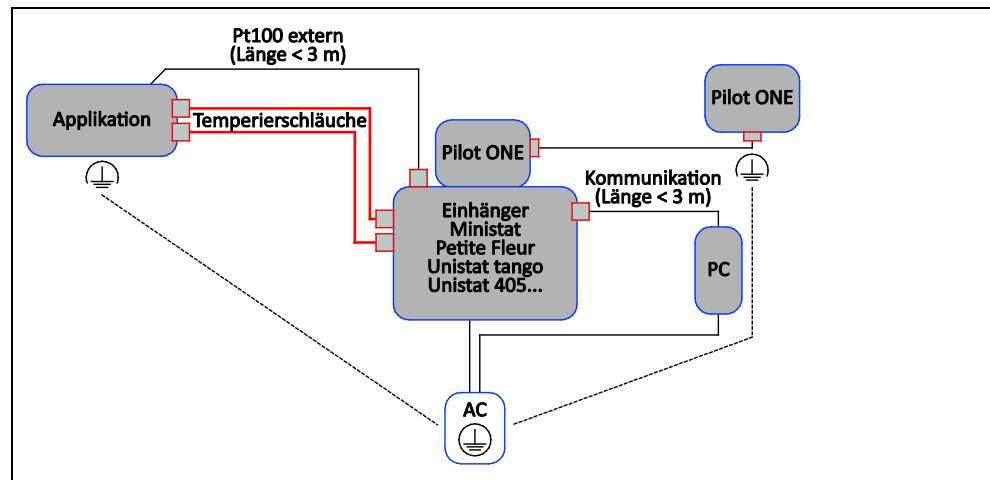
Wie bereits in Abschnitt 1 erwähnt, empfiehlt sich hier ausschließlich das „TN-S Netz“.

3.2 EMV-Erdungskonzepte

INFORMATION

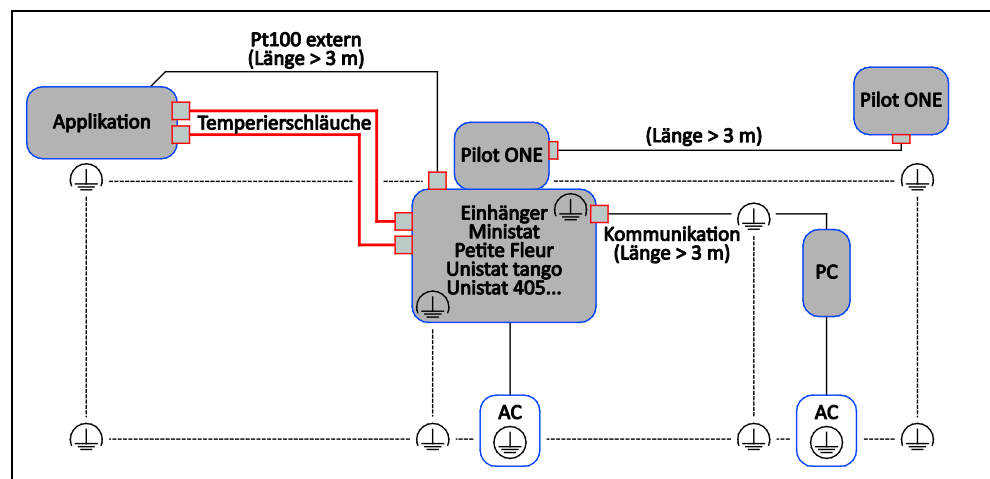
Für Leitungslängen bis zu 3 m, ist ein Potenzialausgleich mit einer „Stern“-Topologie empfohlen.

Masse Konzept Typ „S“

**INFORMATION**

Für Leitungslängen über 3 m, empfiehlt sich ein Potenzialausgleich gemäß einer „Maschen“-Topologie.

Masse Konzept Typ „M“



3.2.1 Vermeiden von elektrostatischen Aufladungen

Im alltäglichen, sowie auch im beruflichen Leben kommt es immer wieder zu unabsichtlich elektrostatischen Auf- und Entladungen. Hierdurch können elektronische Geräte geschädigt werden und es können ungewollte, gefährliche Zündquellen entstehen. Huber Temperiergeräte sind gegen elektrostatische Entladungen, welche im täglichen Umgang auftreten können, geschützt.

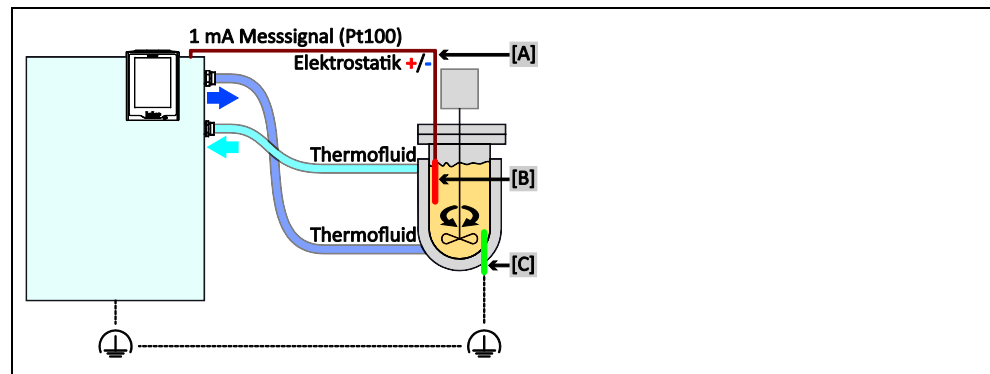
Jedoch kann es beispielsweise bei „verfahrenstechnischen Prozessen in der Industrie“, zu wesentlich höheren Aufladungen kommen. Hier ist der Betreiber in der Pflicht, mögliche Gefahren durch Sicherheitsbetrachtungen und geeignete Maßnahmen zu vermeiden.

Problemstellung und Lösungen (Anwendungen mit Glasreaktoren):

Bei der Verwendung von gewöhnlichen PTFE Pt100 Fühlern, können hier sehr hohe elektrostatische Ladungen entstehen, welche zu Messfehlern und Defekten führen können.

Der Hin- und Rückstromleiter des Messstromkreises, wir gegenüber der Masse bzw. Erdpotenzial angehoben „Offsetspannung“. Dies kann zur Schädigung von elektronischen Bauteilen durch Überschlag bzw. Entladung führen.

Voraussetzungen für störungsfreien Betrieb



Einige Abhängigkeitsfaktoren bei der Verwendung von Glasapparaturen und Thermofluiden sind:

- Strömungsgeschwindigkeit
- elektrische Leitfähigkeit des Thermofluides
- Viskosität des Thermofluides ...

Abhilfe bzw. Voraussetzung für störungsfreien Betrieb:

- [A] Verwendung von Externfühlern mit Metallschutzrohr, geschirmter Leitung und Lemo-Steckverbinder

Beispielhafte Darstellung



ODER

- [B] Bei Anwendung aggressiver Medien müssen PTFE-Fühler verwendet werden, die die elektrostatischen Ladungen ableiten (z.B. Fa. Bohlender). Hier wird die Aufladung durch Begrenzung des PTFE-Materials erreicht. Ab der Lemo-Buchse ist die geschirmte Leitung zum Schutz vor Störungen wieder wirksam.

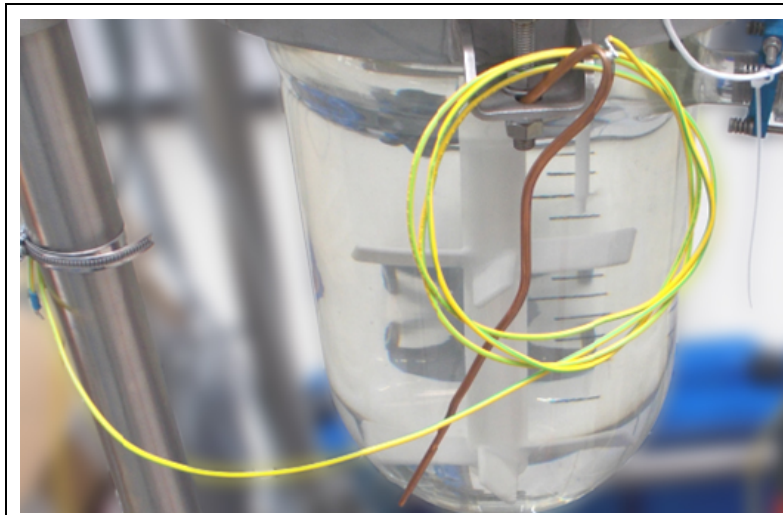
Beispielhafte Darstellung



ODER

- [C] Anbindung der Kundenfluide an das Erdpotential über einen Metallstab und eine Erdungsleitung. Die verwendeten Materialien müssen mit dem Kundenfluid kompatibel sein.

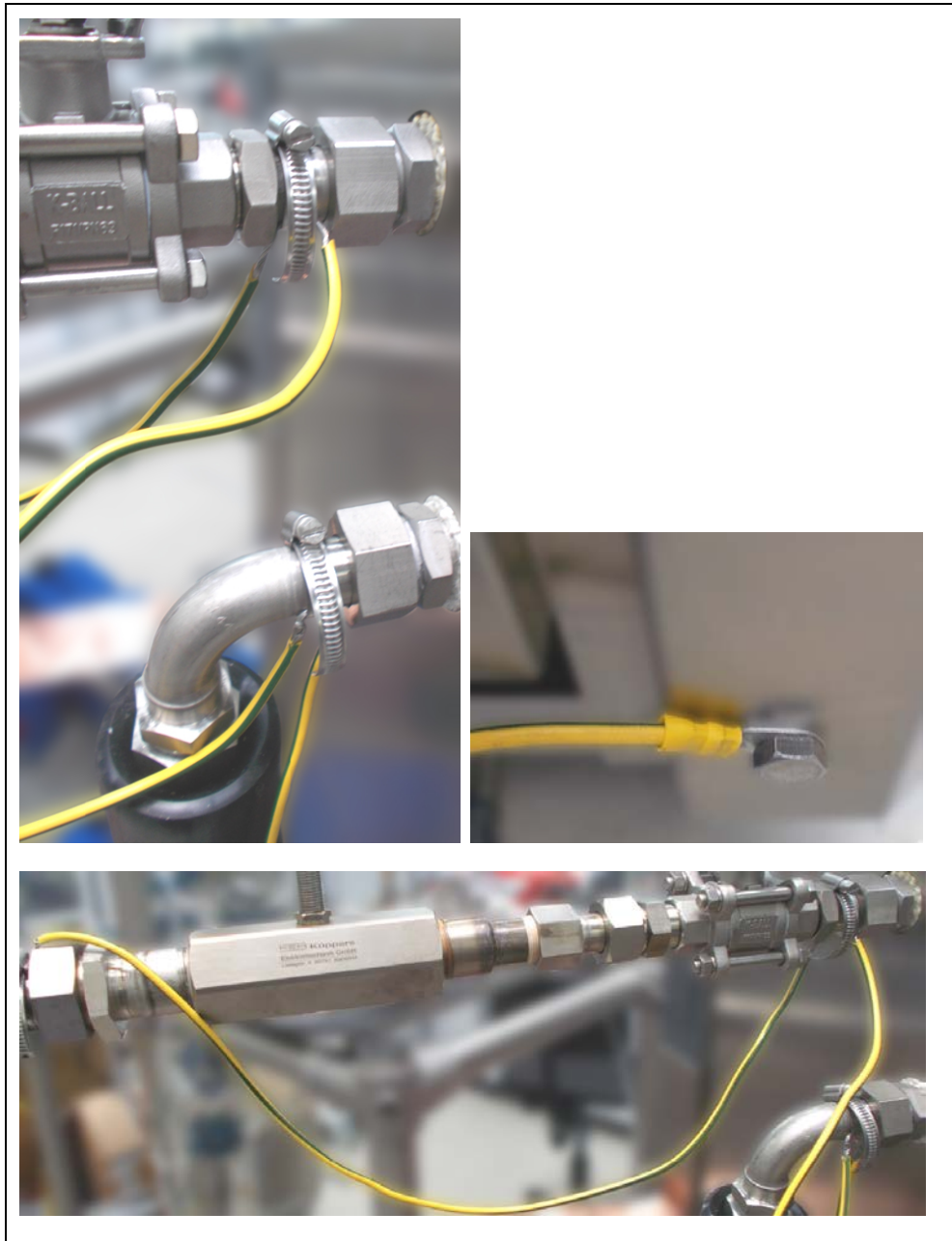
Beispielhafte Darstellung



weitere Maßnahmen für die Verwendung von Glasapparaturen /- Reaktoren bzw. Anlagen.

- Alle metallischen Teile, an allen möglichen Übergangsstellen sind funktional zu erden (FE).
- Verwendung spezieller ableitfähiger Ausführungen für:
- Verbindungsstücke, Reaktordeckel, Rührwelle, Schraubverbindung/- Verschlüsse, Fühler, Schläuche.

Beispielhafte Darstellung



siehe auch:

Fa. DeDietrich, Artikel zum Potentialausgleich für Glasapparaturen.
Fa. BOLA, Verschraubungen / Bauteile für den EX-Schutz.

weitere Literaturbeispiele:

Berufsgenossenschaftliche Regeln, BGR132
Regeln der gesetzlichen Unfallversicherung, GUV-R132
Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS727

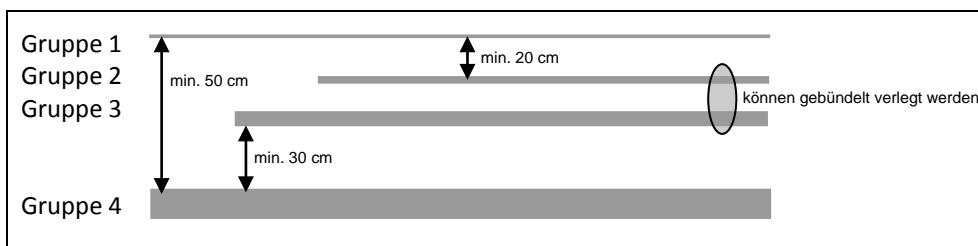
4 EMV-fachgerechte Verdrahtung

Für eine EMV-fachgerechte Leitungsführung und Auswahl der Leitungsart, empfiehlt sich eine Einteilung nach Gruppen. Die Leitungsgruppen werden generell, mit den erwähnten Abständen getrennt verlegt. Lediglich die Leitungsgruppe 2 und 3 können gebündelt verlegt werden.

Klassifizierung von Leitungen

Leitungen	Beschreibung	Empfindlichkeit
Gruppe 1	Temperaturmesswerterfassung, Druck/Füllstand, Analogausgänge 0 bis 10 V, 0 bis 20 mA	Empfindlich
Gruppe 2	Kommunikationsschnittstellen, CAN, RS232, RS485, USB, Ethernet	Geringfügig empfindlich
Gruppe 3	24 V DC Systemspannungsversorgung, Digitale Aus-/Eingänge	Geringfügig störbehaftet
Gruppe 4	230 V Steuerleitungen für Relais und Schütze, Laststromkreise	Störbehaftet

Wahl der Abstände



Auswahl der Schirmungsarten

Ausgewählte Kabel-Leitungsart in Abhängigkeit der Klasse des geführten Signals						
Klasse	EMV-Verhalten	Einzellitze	Verdrillte Aderpaare	Verdrillte Aderpaare armiert	Schirm (Geflecht) verdrillt	Schirm (Geflecht & Folie) verdrillt
I	Empfindlich	-	0	+	++	++
II	Wenig empfindlich	0	+	+	++	++ ^{a)}
III	Geringfügig störbehaftet	0	+	+	++	++ ^{a)}
IV	Störbehaftet	--	-	0	+	++

Gut schlecht ^{a)} teuer, meist nicht notwendig.
 ++ + 0 - --

INFORMATION

Geschirmte Leitungen:

Grundsätzlich empfehlen wir die Abschirmung beidseitig und großflächig (360°-Anbindung), aufzulegen.

Bei Potenzialdifferenzen, welche durch beidseitig angeschlossenen Schirm entstehen, ist eine zusätzliche Ausgleichsleitung zu legen.

Inspired by **temperature** designed for you

Peter Huber Kältemaschinenbau SE
Werner-von-Siemens-Str. 1
77656 Offenburg / Germany

Telefon +49 (0)781 9603-0
Telefax +49 (0)781 57211

info@huber-online.com
www.huber-online.com

Technischer Service: +49 (0)781 9603-244

-125 °C ... +425 °C

huber