



# Überspannungsschutz für den M-Bus

Schutzvorschlag



## Inhalt

- Systembeispiel für M-Bus
- Kapazitäten und Längsimpedanzen von SPDs
- Leitungslängenreduzierung durch SPDs
- Schutzkonzept für ein M-Bus-System bei Gebäuden mit äußerem Blitzschutz
- Schutzkonzept für ein M-Bus-System bei Gebäude ohne äußeren Blitzschutz

# Überspannungsschutz für den M-Bus

## Schutzvorschlag



Der M-Bus (Meter-Bus aus dem engl. Meter = Messgerät, Zähler) dient der Übertragung von Zählerständen für Verbrauchsmessgeräte. Alle an ein M-Bus-System angeschlossenen Geräte können zentral abgelesen werden, entweder direkt vor Ort oder per Datenübermittlung von einer externen Leitstelle. Dies erhöht die Verbrauchstransparenz für die Nutzer und zudem kann der Energiehaushalt eines gesamten Gebäudes jederzeit kontrolliert werden. Eingesetzt wird das M-Bus-System für die Verbrauchsdatenerfassung in

- ➔ Nah- und Fernwärmesystemen
- ➔ Mehrfamilienhäusern.

Bei Verbrauchsmessgeräten in unmittelbarer Nähe wird die zentrale Systemarchitektur gewählt, in welcher mittels einer sternförmigen Verdrahtung jedes einzelnen Verbrauchsmessgerätes auf die Systemzentrale aufgeschaltet wird. Im Falle eines dezentralen Systems werden die Daten der vor

Ort eingebauten Verbrauchsmessgeräte zunächst in Unterstationen gesammelt und über die Busleitung zur Systemzentrale gesendet.

Wie im **Bild 1** gezeigt, kommuniziert ein zentraler Master (im einfachsten Fall ein PC mit nachgeschaltetem Pegelwandler) über eine Busleitung mit den Busteilnehmern. Durch den Einsatz von M-Bus-Repeatern kann die Anlage in M-Bus-Segmente aufgeteilt werden. Pro Segment können bis zu max. 250 Slaves, wie Wärme-, Wasser-, Elektro-, Gaszähler usw. angeschlossen werden.

Der M-Bus ist ein erdfreies 2-Draht-Bussystem, welches vom Bus-Master mit 36V DC gespeist wird.

Leitungen wie auch die angeschlossenen M-Bus-Geräte und Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) belasten das M-Bus-Segment durch ihre Kapazitäten und Widerstände und beeinflussen die maximale Baudrate/Busleitungslänge (**Bild 2**).

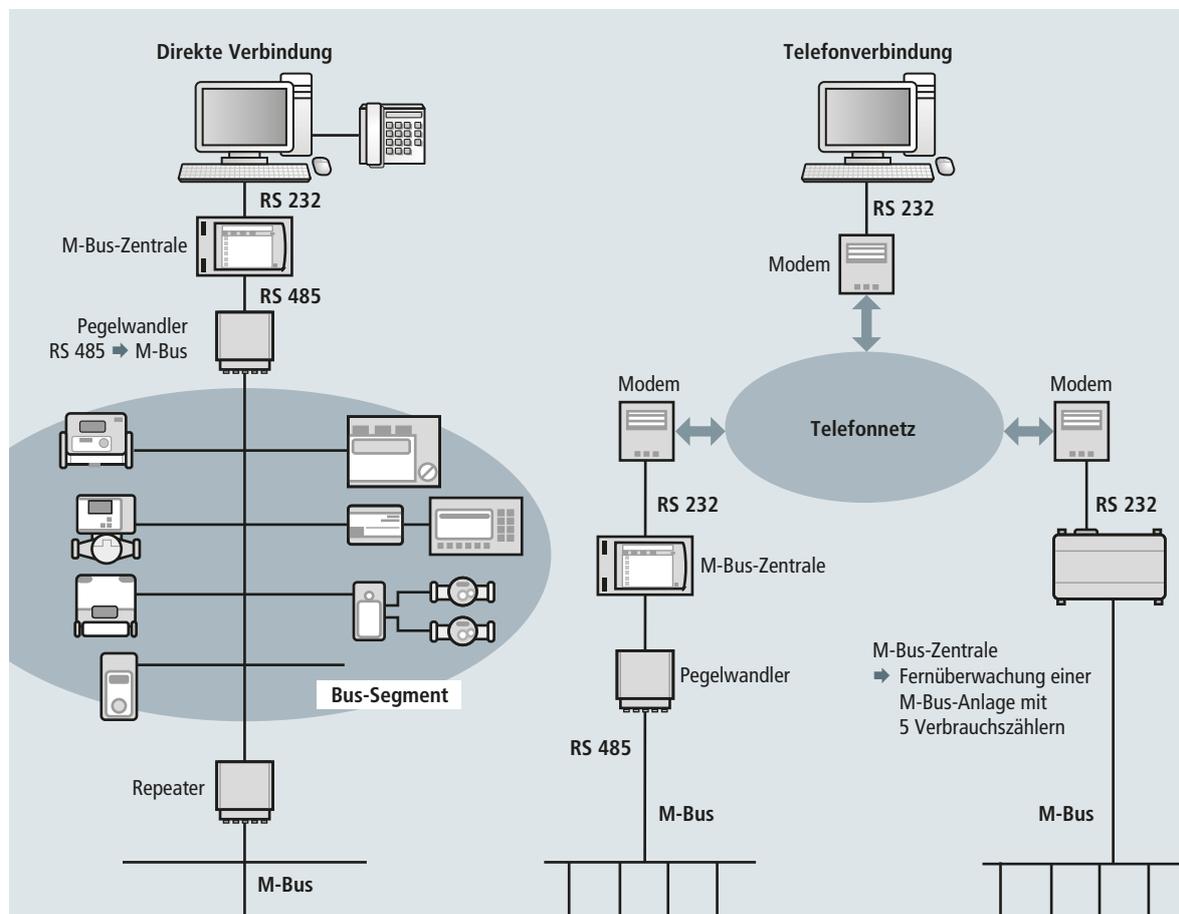


Bild 1 Systembeispiel für M-Bus

# Überspannungsschutz für den M-Bus

## Schutzvorschlag



Schutzgeräte	Art.-Nr.	Kapazität: Ader/Ader	Längsimpedanz pro Ader
BXT ML2 BD S 48	920 245	0,7 nF	1,0 Ω
BXT ML2 BE S 24	920 224	0,5 nF	1,8 Ω
BXT ML2 BE S 5	920 220	2,7 nF	1,0 Ω
DCO SD2 MD 48	917 942	0,6 nF	1,8 Ω
DCO SD2 ME 24	917 921	0,5 nF	1,8 Ω
DCO SD2 ME 12	917 920	1,2 nF	1,8 Ω

Tabelle 1 Angaben über Kapazitäten und Längsimpedanzen von SPDs

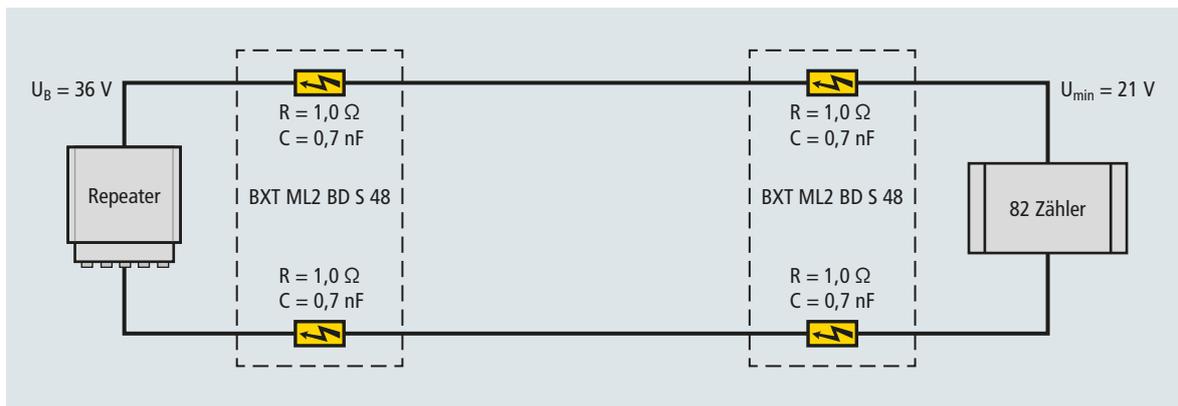


Bild 2 Leitungslängenreduzierung durch SPDs

Geht man von einer max. Leitungslänge zwischen einem Repeater und einem Slave (z.B. Zähler) von max. 350m aus sowie von einer max. Kapazität von 100 nF im System, wirkt sich der Einsatz von zwei Blitzductoren des Typs BXT ML2 BD S 48 (**Tabelle 1**) bei einer J-Y (ST) Y...0,8 Leitung mit einer Kapazität von ca. 50 nF/km und einem Widerstand ca. 75 Ω/km, wie folgt aus.

Der Widerstand der max. zulässigen Leitungslänge von 350m beträgt (ohne Erhöhung über 20 °C):

$$R_{350m} = \frac{2lp}{d^2 \pi / 4} =$$

$$\frac{2 \cdot 350m \cdot 0,001785 \Omega mm^2}{0,8^2 mm^2 \cdot 0,7854} = 24,9 \Omega$$

Durch den Einsatz von zwei SPDs Typ BXT ML2 BD S 48 verkürzt sich die max. zulässige Leitungslänge durch die zusätzlichen 4Ω (**Bild 2**) auf:

$$l_{verbl} = \frac{350m \cdot (24,9 \Omega - 4,0 \Omega)}{24,9 \Omega} = 293m$$

Betrachtet man nun die Auswirkung der Kapazität der 2 BLITZDUCTOREN, hätten diese eine Kapazität von

$$C_{4SPDs} = 4 \cdot 0,7 \frac{nF}{km} = 2,8 nF$$

und die 293m Restleitungslänge verursacht eine Kapazität von

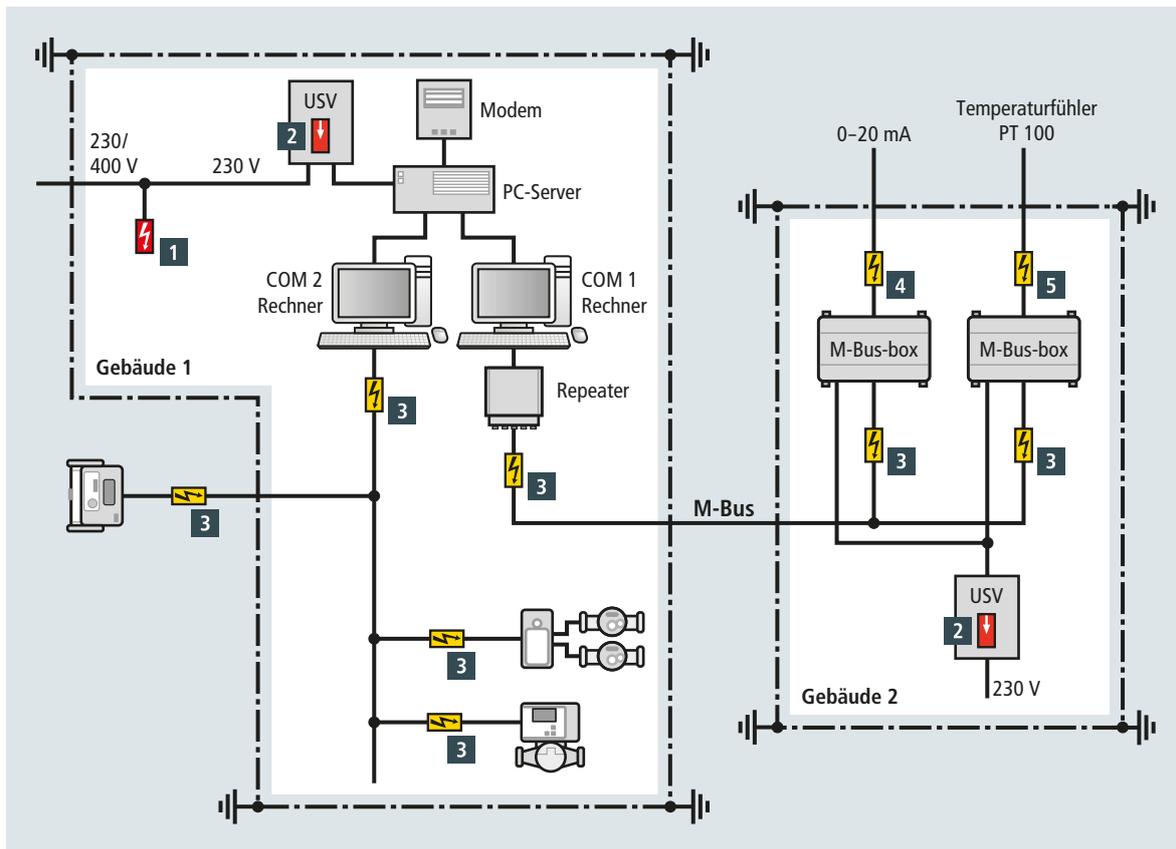
$$C_{293m} = 0,293km \cdot 50 \frac{nF}{km} = 14,7 nF$$

Somit verbleibt eine mögliche Kapazität für alle eingesetzten Zähler in Höhe von:

$$C_{slaves} = C_{max} - C_{293m} - C_{4SPDs} = 100 nF - 14,7 nF - 2,8 nF = 82,5 nF$$

# Überspannungsschutz für den M-Bus

## Schutzvorschlag



	Typ	Info	Art.-Nr.
1	DV M TT 255	Erdung $\geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	951 310
2	DG M TT 2P 275	Wechselstrom-System	952 110
3	BXT ML2 BD S 48 + BXT BAS	M-Bus, Erdung $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	920 245 + 920 300
4	BXT ML2 BE S 24 + BXT BAS	0–20 mA-Schnittstelle, Erdung $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	920 224 + 920 300
5	BXT ML2 BE S 12 + BXT BAS	Temperaturfühler PT 100, Erdung $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	920 222 + 920 300

Bild 3 Schutzkonzept für ein M-Bus-System bei Gebäuden mit äußerem Blitzschutz

Das entspricht bei 1 nF/Zähler noch einem möglichen Einsatz von 82 Zähler im 293 m Leitungsstrang. Eine Überprüfung des Spannungsfalls (vereinfacht, alle Zähler am Leitungsende) führt bei 1,5 mA/Zähler (sogenannte Standardlast) zu einem Spannungsfall von:

$$U_{\Delta} = R_{\max} \cdot I_{\text{einzel}} \cdot n =$$

$$24,9 \Omega \cdot 1,5 \text{ mA} \cdot 82 = 3,1 \text{ V}$$

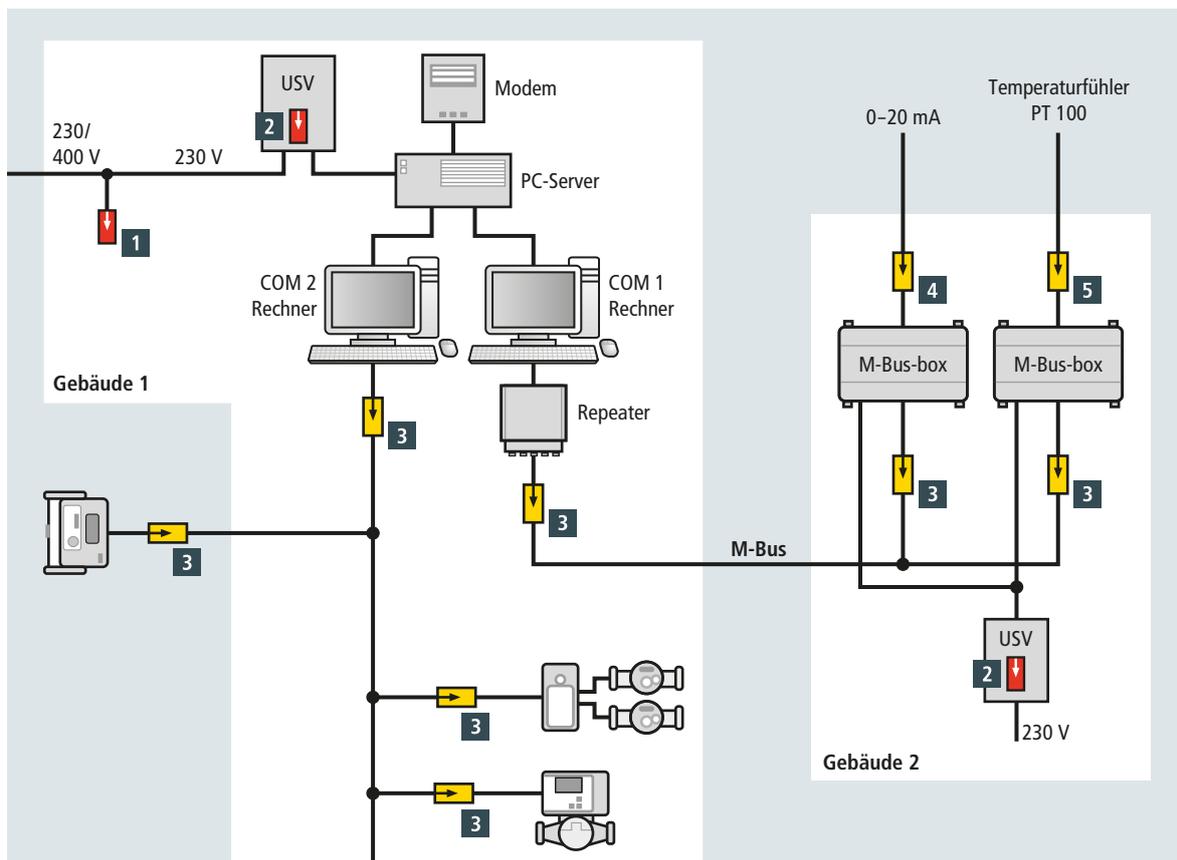
Wie man der Berechnung entnehmen kann, bewirkt der 3,1V-Spannungsfall im Hinblick auf die eingespeisten 36V keine Unterschreitung der min. Systemspannung von 21V.

### Gebäude mit äußerem Blitzschutz

Bei Gebäuden mit äußerem Blitzschutz ist ein Blitzschutz-Potentialausgleich (BPA) erforderlich. Alle in die bauliche Anlage führenden oder von dort abgehenden Adern von energie- und informationstechnischen Kabeln und Leitungen werden über Blitzstrom-Ableiter an

# Überspannungsschutz für den M-Bus

## Schutzvorschlag



	Typ	Info	Art.-Nr.
1	DG M TT 275	Drehstrom-System, Erdung $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	952 310
2	DG M TT 2P 275	Wechselstrom-System	952 110
3	DCO SD2 MD 48	M-Bus, Erdung $4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	917 942
4	DCO SD2 ME 24	0–20 mA-Schnittstelle, Erdung $4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	917 921
5	DCO SD2 ME 12	Temperaturfühler PT 100, Erdung $4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	917 920

Bild 4 Schutzkonzept für ein M-Bus-System bei Gebäude ohne äußeren Blitzschutz

den BPA angeschlossen. **Bild 3** zeigt beispielhaft die Beschaltung eines vernetzten M-Bus-Systems zum Schutz vor Blitzströmen und Überspannungen.

### Gebäude ohne äußeren Blitzschutz

In allen Gebäuden ohne äußeren Blitzschutz besteht die Verpflichtung, einen Überspannungs-Ableiter in die Einspei-

sung einzubauen. **Bild 4** zeigt beispielhaft, wie ein vernetztes M-Bus-System beschaltet werden kann, um einen Schutz vor Überspannungen zu erhalten.

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

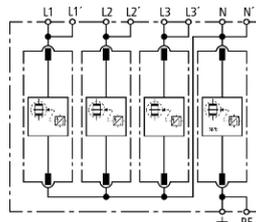
## DEHNventil

### DV M TT 255 (951 310)

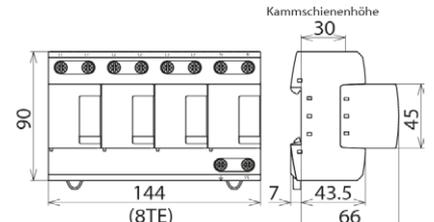
- Anschlussfertiger Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 auf Funkenstreckenbasis, bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Höchste Anlagenverfügbarkeit durch RADAX-Flow-Folgestrombegrenzung
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DV M TT 255



Maßbild DV M TT 255

Modularer Kombi-Ableiter für TT- und TN-S-Systeme (3+1-Schaltung).

Typ Art.-Nr.	DV M TT 255 951 310
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 + Typ 2 / Class I + Class II
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät ( $\leq 10$ m)	Typ 1 + Typ 2 + Typ 3
Nennspannung AC ( $U_N$ )	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [L-N] ( $U_C$ )	264 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [N-PE] ( $U_{C(N-PE)}$ )	255 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 $\mu$ s) [L1+L2+L3+N-PE] ( $I_{total}$ )	100 kA
Spezifische Energie [L1+L2+L3+N-PE] (W/R)	2,50 MJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 $\mu$ s) [L-N]/[N-PE] ( $I_{imp}$ )	25 / 100 kA
Spezifische Energie [L-N]/[N-PE] (W/R)	156,25 kJ/Ohm / 2,50 MJ/Ohm
Nennableitstrom (8/20 $\mu$ s) [L-N]/[N-PE] ( $I_n$ )	25 / 100 kA
Schutzpegel [L-N]/[N-PE] ( $U_p$ )	$\leq 1,5$ / $\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit [L-N]/[N-PE] ( $I_n$ )	50 kA <sub>eff</sub> / 100 A <sub>eff</sub>
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 20 A gG Sicherung bis 50 kA <sub>eff</sub> (prosp.)
Ansprechzeit ( $t_A$ )	$\leq 100$ ns
Max. Vorsicherung (L) bis $I_K = 50$ kA <sub>eff</sub>	315 A gG
Max. Vorsicherung (L-L')	125 A gG
TOV-Spannung [L-N] ( $U_T$ ) – Charakteristik	440 V / 120 min. – Festigkeit
TOV-Spannung [N-PE] ( $U_T$ ) – Charakteristik	1200 V / 200 ms – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich [Parallel]/[Durchgang] ( $T_U$ )	-40 °C ... +80 °C / -40 °C ... +60 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (L1, L1', L2, L2', L3, L3', N, N', PE, $\ominus$ ) (min.)	10 mm <sup>2</sup> ein- / feindrähtig
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE) (max.)	50 mm <sup>2</sup> mehrdrähtig / 35 mm <sup>2</sup> feindrähtig
Anschlussquerschnitt (L1', L2', L3', N', $\ominus$ ) (max.)	35 mm <sup>2</sup> mehrdrähtig / 25 mm <sup>2</sup> feindrähtig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	8 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA, VDE, UL
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] ( $U_p$ )	2,2 kV
Verwendung in Schaltanlagen mit prospektiven Kurzschlussströmen größer 50 kA <sub>eff</sub> (geprüft durch VDE)	-----
– Max. prospektiver Kurzschlussstrom	100 kA <sub>eff</sub> (220 kA <sub>peak</sub> )
– Begrenzung/Löschung von Netzfolgeströmen	bis 100 kA <sub>eff</sub> (220 kA <sub>peak</sub> )
– Max. Vorsicherung (L) bis $I_K = 100$ kA <sub>eff</sub>	315 A gG
Gewicht	1,27 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364108172
VPE	1 Stk.

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

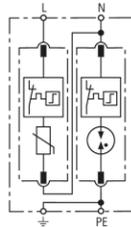
## DEHNguard

### DG M TT 2P 275 (952 110)

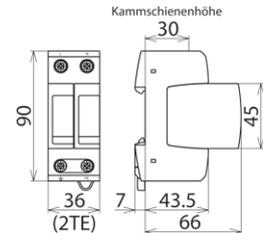
- Anschlussfertige Komplettseinheit bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Hohes Ableitvermögen durch leistungsfähige Zinkoxidvaristoren/Funkenstrecken
- Hohe Gerätesicherheit durch Ableiterüberwachung "Thermo-Dynamik-Control"



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild DG M TT 2P 275



Maßbild DG M TT 2P 275

Modularer Überspannungs-Ableiter für einphasige TT- und TN-Systeme (1+1-Schaltung).

Typ	DG M TT 2P 275
Art.-Nr.	952 110
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 2 / Class II
Nennspannung AC ( $U_N$ )	230 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [L-N] ( $U_C$ )	275 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [N-PE] ( $U_C$ )	255 V (50 / 60 Hz)
Nennableitstoßstrom (8/20 $\mu$ s) ( $I_n$ )	20 kA
Max. Ableitstoßstrom (8/20 $\mu$ s) ( $I_{max}$ )	40 kA
Blitzstoßstrom (10/350 $\mu$ s) [N-PE] ( $I_{imp}$ )	12 kA
Schutzpegel [L-N] / [N-PE] ( $U_p$ )	$\leq 1,5 / \leq 1,5$ kV
Schutzpegel [L-N] / [N-PE] bei 5 kA ( $U_p$ )	$\leq 1 / \leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit [N-PE] ( $I_n$ )	100 A <sub>eff</sub>
Ansprechzeit [L-N] ( $t_A$ )	$\leq 25$ ns
Ansprechzeit [N-PE] ( $t_A$ )	$\leq 100$ ns
Max. netzseitiger Überstromschutz	125 A gG
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz ( $I_{SCCR}$ )	50 kA <sub>eff</sub>
TOV-Spannung [L-N] ( $U_T$ ) – Charakteristik	335 V / 5 sec. – Festigkeit
TOV-Spannung [L-N] ( $U_T$ ) – Charakteristik	440 V / 120 min. – sicherer Ausfall
TOV-Spannung [N-PE] ( $U_T$ ) – Charakteristik	1200 V / 200 ms. – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich ( $T_U$ )	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm <sup>2</sup> ein- / feindrähtig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm <sup>2</sup> mehrdrähtig / 25 mm <sup>2</sup> feindrähtig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	2 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA, VDE, UL
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] ( $U_p$ )	1,5 kV
Gewicht	242 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364108417
VPE	1 Stk.

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

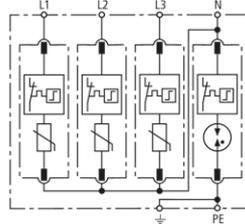
## DEHNguard

### DG M TT 275 (952 310)

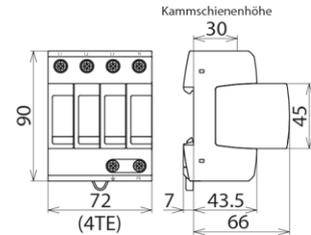
- Anschlussfertige Komplettseinheit bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Hohes Ableitvermögen durch leistungsfähige Zinkoxidvaristoren/Funkenstrecken
- Hohe Gerätesicherheit durch Ableiterüberwachung "Thermo-Dynamik-Control"



Abbildung unverbindlich



Principalschaltbild DG M TT 275



Maßbild DG M TT 275

Modularer Überspannungs-Ableiter für TT- und TN-S-Systeme (3+1-Schaltung).

Typ	DG M TT 275
Art.-Nr.	952 310
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 2 / Class II
Nennspannung AC ( $U_n$ )	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [L-N] ( $U_c$ )	275 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [N-PE] ( $U_c$ )	255 V (50 / 60 Hz)
Nennableitstoßstrom (8/20 $\mu$ s) ( $I_n$ )	20 kA
Max. Ableitstoßstrom (8/20 $\mu$ s) ( $I_{max}$ )	40 kA
Blitzstoßstrom (10/350 $\mu$ s) [N-PE] ( $I_{imp}$ )	12 kA
Schutzpegel [L-N] / [N-PE] ( $U_p$ )	$\leq 1,5 / \leq 1,5$ kV
Schutzpegel [L-N] / [N-PE] bei 5 kA ( $U_p$ )	$\leq 1 / \leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit [N-PE] ( $I_n$ )	100 A <sub>eff</sub>
Ansprechzeit [L-N] ( $t_a$ )	$\leq 25$ ns
Ansprechzeit [N-PE] ( $t_a$ )	$\leq 100$ ns
Max. netzseitiger Überstromschutz	125 A gG
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz ( $I_{SCCR}$ )	50 kA <sub>eff</sub>
TOV-Spannung [L-N] ( $U_T$ ) – Charakteristik	335 V / 5 sec. – Festigkeit
TOV-Spannung [L-N] ( $U_T$ ) – Charakteristik	440 V / 120 min. – sicherer Ausfall
TOV-Spannung [N-PE] ( $U_T$ ) – Charakteristik	1200 V / 200 ms. – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich ( $T_U$ )	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm <sup>2</sup> ein- / feindrähtig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm <sup>2</sup> mehrdrähtig / 25 mm <sup>2</sup> feindrähtig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	4 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA, VDE, UL
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] ( $U_p$ )	1,5 kV
Gewicht	405 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364108479
VPE	1 Stk.

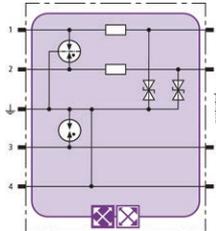
## BLITZDUCTOR XT

### BXT ML2 BE S 5 (920 220)

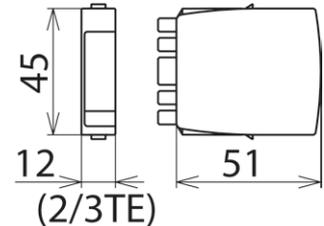
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung
- Optimale Schutzwirkung für 2 Einzeladern und Leitungsschirm
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>A</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild BXT ML2 BE S 5



Maßbild BXT ML2 BE S 5

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit LifeCheck zum Schutz von 2 Einzeladern mit gemeinsamem Bezugspotential sowie unsymmetrischer Schnittstellen, wahlweise direkte oder indirekte Schirmerdung. LifeCheck erkennt thermische oder elektrische Überlastzustände nach denen der Ableiter auszutauschen ist. Die Anzeige erfolgt berührungslos mittels DEHNrecord LC / SCM / MCM.

Typ Art.-Nr.	BXT ML2 BE S 5 920 220
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Ableiterklasse	TYPE 1 P <sub>A</sub>
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	5 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	6,0 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	4,2 V
Nennstrom bei 45 °C (I <sub>L</sub> )	1,0 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I <sub>imp</sub> )	9 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 29 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 27 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 18 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 9 V
Serienimpedanz pro Ader	1,0 Ohm
Grenzfrequenz Ad-PG (f <sub>c</sub> )	1,0 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 2,7 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 5,4 nF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (gesteckt)	IP 20
Einsteckbar in	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Erdung über	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21, UL 497B
Zulassungen	CSA, EAC, ATEX, IECEx, CSA & USA Hazloc, SIL
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 *)
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (1)	2516389: Class I Div. 2 GP A, B, C, D T4
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (2)	2516389: Class I Zone 2, AEx nA IIC T4
Gewicht	36 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364118331
VPE	1 Stk.

\*) Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

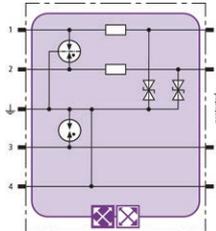
## BLITZDUCTOR XT

### BXT ML2 BE S 12 (920 222)

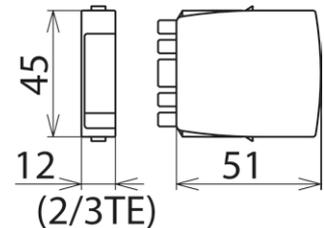
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung
- Optimale Schutzwirkung für 2 Einzeladern und Leitungsschirm
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>A</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild BXT ML2 BE S 12



Maßbild BXT ML2 BE S 12

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit LifeCheck zum Schutz von 2 Einzeladern mit gemeinsamem Bezugspotential sowie unsymmetrischer Schnittstellen, wahlweise direkte oder indirekte Schirmerdung. LifeCheck erkennt thermische oder elektrische Überlastzustände nach denen der Ableiter auszutauschen ist. Die Anzeige erfolgt berührungslos mittels DEHNrecord LC / SCM / MCM.

Typ Art.-Nr.	BXT ML2 BE S 12 920 222
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Ableiterklasse	<b>TYPE 1 P</b>
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	12 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	15 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	10,6 V
Nennstrom bei 45 °C (I <sub>N</sub> )	0,75 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I <sub>imp</sub> )	9 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 50 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 37 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 38 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 19 V
Serienimpedanz pro Ader	1,8 Ohm
Grenzfrequenz Ad-PG (f <sub>c</sub> )	2,7 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 1,0 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 2,0 nF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (gesteckt)	IP 20
Einsteckbar in	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Erdung über	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21, UL 497B
Zulassungen	CSA, EAC, ATEX, IECEx, CSA & USA Hazloc, SIL
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 *)
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (1)	2516389: Class I Div. 2 GP A, B, C, D T4
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (2)	2516389: Class I Zone 2, AEx nA IIC T4
Gewicht	21 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364118355
VPE	1 Stk.

\*) Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

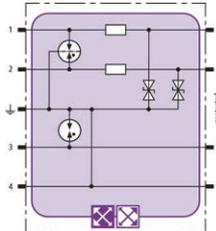
## BLITZDUCTOR XT

### BXT ML2 BE S 24 (920 224)

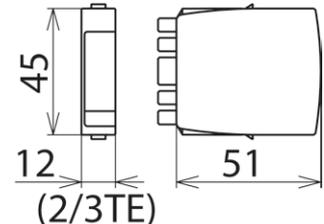
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung
- Optimale Schutzwirkung für 2 Einzeladern und Leitungsschirm
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>A</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild BXT ML2 BE S 24



Maßbild BXT ML2 BE S 24

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit LifeCheck zum Schutz von 2 Einzeladern mit gemeinsamem Bezugspotential sowie unsymmetrischer Schnittstellen, wahlweise direkte oder indirekte Schirmerdung. LifeCheck erkennt thermische oder elektrische Überlastzustände nach denen der Ableiter auszutauschen ist. Die Anzeige erfolgt berührungslos mittels DEHNrecord LC / SCM / MCM.

Typ Art.-Nr.	BXT ML2 BE S 24 920 224
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Ableiterklasse	TYPE 1 P <sub>A</sub>
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	24 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	33 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	23,3 V
Nennstrom bei 45 °C (I <sub>L</sub> )	0,75 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I <sub>imp</sub> )	9 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 102 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 66 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 90 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 45 V
Serienimpedanz pro Ader	1,8 Ohm
Grenzfrequenz Ad-PG (f <sub>c</sub> )	6,8 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 0,5 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 1,0 nF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (gesteckt)	IP 20
Einsteckbar in	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Erdung über	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21, UL 497B
Zulassungen	CSA, EAC, ATEX, IECEx, CSA & USA Hazloc, SIL
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 *)
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (1)	2516389: Class I Div. 2 GP A, B, C, D T4
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (2)	2516389: Class I Zone 2, AEx nA IIC T4
Gewicht	37 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364117785
VPE	1 Stk.

\*) Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

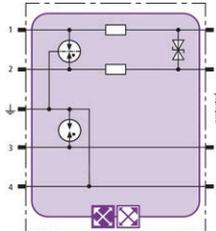
## BLITZDUCTOR XT

### BXT ML2 BD S 48 (920 245)

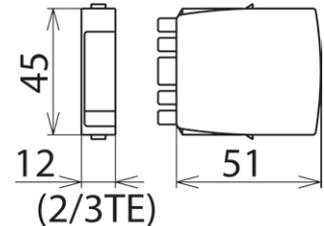
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung
- Optimale Schutzwirkung für 1 Doppelader und Leitungsschirm
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>A</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild BXT ML2 BD S 48



Maßbild BXT ML2 BD S 48

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit LifeCheck zum Schutz von 1 Doppelader erdpotentialfreier symmetrischer Schnittstellen, wahlweise direkte oder indirekte Schirmerdung. LifeCheck erkennt thermische oder elektrische Überlastzustände nach denen der Ableiter auszutauschen ist. Die Anzeige erfolgt berührungslos mittels DEHNrecord LC / SCM / MCM.

Typ Art.-Nr.	BXT ML2 BD S 48 920 245
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Ableiterklasse	TYPE 1P <sub>A</sub>
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	48 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	54 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	38,1 V
Nennstrom bei 45 °C (I <sub>N</sub> )	1,0 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I <sub>imp</sub> )	9 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 80 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 550 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 70 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 550 V
Serienimpedanz pro Ader	1,0 Ohm
Grenzfrequenz Ad-Ad (f <sub>c</sub> )	8,7 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 0,7 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 25 pF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (gesteckt)	IP 20
Einsteckbar in	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Erdung über	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21
Zulassungen	CSA, EAC, ATEX, IECEx, CSA & USA Hazloc, SIL
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 *)
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (1)	2516389: Class I Div. 2 GP A, B, C, D T4
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (2)	2516389: Class I Zone 2, AEx nA IIC T4
Gewicht	36 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364118386
VPE	1 Stk.

\*) Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

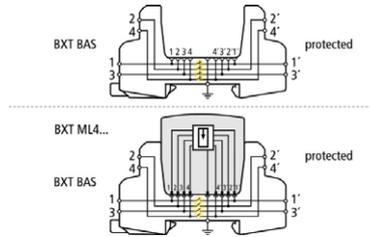
## BLITZDUCTOR XT

### BXT BAS (920 300)

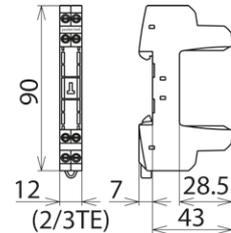
- Vierpolig und universell für alle Ableiter-Module BSP und BXT / BXTU
- Ohne Signaltrennung bei gezogenem Schutzmodul
- Wartungsneutraler Aufbau ohne Schutzelemente



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild mit und ohne gestecktem Modul



Maßbild BXT BAS

BLITZDUCTOR XT-Basisteil als sehr platzsparende, vierpolige, universelle Durchgangsklemme zur Aufnahme eines Ableiter-Moduls, ohne Signaltrennung bei gezogenem Schutzmodul. Die sichere Erdung des Ableiter-Moduls wird über den Hutschiene-Tragfuß mittels einer Schnappbefestigung hergestellt. Da sich keinerlei Bauelemente der Schutzschaltung im Basisteil befinden, beschränken sich Wartungsarbeiten auf die Schutzmodule.

Typ Art.-Nr.	BXT BAS 920 300
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 20
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	Schraube / Schraube
Signaltrennung	nein
Anschlussquerschnitt eindrätig	0,08-4 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,08-2,5 mm <sup>2</sup>
Anzugsdrehmoment (Anschlussklemmen)	0,4 Nm
Erdung über	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc <sup>*)</sup>
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc <sup>*)</sup>
Zulassungen	CSA, UL, EAC, ATEX, IECEx <sup>*)</sup>
Gewicht	34 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85369010
GTIN (EAN)	4013364109179
VPE	1 Stk.

<sup>\*)</sup> nur in Verbindung mit zugelassenem Ableiter-Modul

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

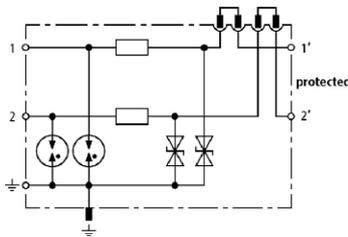
## DEHNconnect

### DCO SD2 ME 12 (917 920)

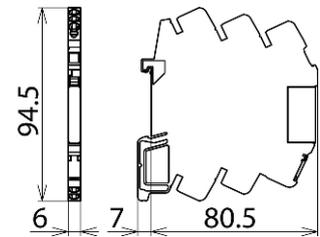
- Überspannungsschutz in platzsparender Reihenklemmtechnik
- Trennmodul zum Auftrennen der Signalkreise für Wartungszwecke
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>B</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DCO SD2 ME 12



Maßbild DCO SD2 ME 12

Energetisch koordinierter zweistufiger Ableiter mit Trennfunktion zum Schutz von 2 Einzeladern mit gemeinsamem Bezugspotential sowie unsymmetrischer Schnittstellen.

Typ Art.-Nr.	DCO SD2 ME 12 917 920
Ableiterklasse	TYPE2B1
Nennspannung ( $U_N$ )	12 V
Höchste Dauerspannung DC ( $U_C$ )	14 V
Höchste Dauerspannung AC ( $U_C$ )	9,5 V
Nennstrom bei 80 °C ( $I_N$ )	0,5 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader ( $I_{imp}$ )	1 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt ( $I_n$ )	10 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader ( $I_n$ )	5 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei $I_n$ C2 ( $U_p$ )	≤ 60 V
Schutzpegel Ad-PG bei $I_n$ C2 ( $U_p$ )	≤ 50 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 ( $U_p$ )	≤ 36 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 ( $U_p$ )	≤ 19 V
Serienimpedanz pro Ader	1,8 Ohm
Grenzfrequenz Ad-PG ( $f_G$ )	2,5 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 1,2 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 2,4 nF
Betriebstemperaturbereich ( $T_U$ )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 00
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	Feder / Feder
Anschlussquerschnitt eindrätig	0,34-2,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,34-2,5 mm <sup>2</sup>
Erdung über	Hutschiene / Klemme
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 *)
Zulassungen	UL, CSA, SIL, EAC
Erweiterte technische Daten:	-----
- Max. Ableitstoßstrom (8/20 µs) [1/2 - PG], [1+2 - PG] ( $I_{max}$ )	20 kA
- Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 nach Belastung mit $I_{max}$ ( $U_p$ )	≤ 19 V
Gewicht	32 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364150560
VPE	1 Stk.

\*) Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

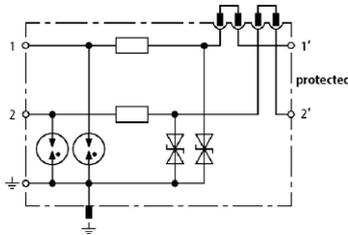
## DEHNconnect

### DCO SD2 ME 24 (917 921)

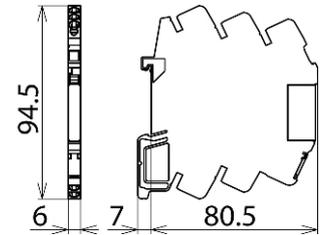
- Überspannungsschutz in platzsparender Reihenklemmtechnik
- Trennmodul zum Auftrennen der Signalkreise für Wartungszwecke
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>B</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DCO SD2 ME 24



Maßbild DCO SD2 ME 24

Energetisch koordinierter zweistufiger Ableiter mit Trennfunktion zum Schutz von 2 Einzeladern mit gemeinsamem Bezugspotential sowie unsymmetrischer Schnittstellen.

Typ	DCO SD2 ME 24
Art.-Nr.	917 921
Ableiterklasse	TYPE2B1
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	24 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	33 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	23 V
Nennstrom bei 80 °C (I <sub>N</sub> )	0,5 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	1 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	10 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	5 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>n</sub> C2 (U <sub>p</sub> )	≤ 120 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>n</sub> C2 (U <sub>p</sub> )	≤ 75 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 90 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 45 V
Serienimpedanz pro Ader	1,8 Ohm
Grenzfrequenz Ad-PG (f <sub>G</sub> )	6 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 0,5 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 1,0 nF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 00
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	Feder / Feder
Anschlussquerschnitt eindrätig	0,34-2,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,34-2,5 mm <sup>2</sup>
Erdung über	Hutschiene / Klemme
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 *)
Zulassungen	UL, CSA, SIL, EAC
Erweiterte technische Daten:	-----
- Max. Ableitstoßstrom (8/20 µs) [1/2 - PG], [1+2 - PG] (I <sub>max</sub> )	20 kA
- Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 nach Belastung mit I <sub>max</sub> (U <sub>p</sub> )	≤ 45 V
Gewicht	31 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364150577
VPE	1 Stk.

\*) Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den M-Bus

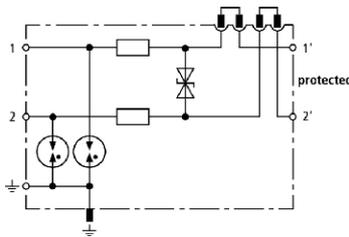
## DEHNconnect

### DCO SD2 MD 48 (917 942)

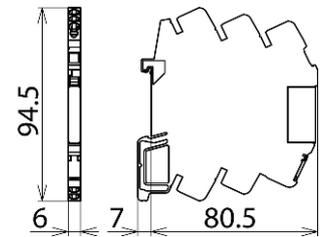
- Überspannungsschutz in platzsparender Reihenklemmtechnik
- Trennmodul zum Auftrennen der Signalkreise für Wartungszwecke
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>B</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DCO SD2 MD 48



Maßbild DCO SD2 MD 48

Energetisch koordinierter und gegen Erde leckstromfreier zweistufiger Ableiter mit Trennfunktion mittels Steckmodul zum Schutz einer erdpotentialfrei betriebenen Doppelader sowie symmetrischer Schnittstellen.

Typ Art.-Nr.	DCO SD2 MD 48 917 942
Ableiterklasse	TYPE 2 Pt1
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	48 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	55 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	38,5 V
Nennstrom bei 80 °C (I <sub>N</sub> )	0,5 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	1 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	10 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	5 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>n</sub> C2 (U <sub>p</sub> )	≤ 100 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>n</sub> C2 (U <sub>p</sub> )	≤ 750 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 72 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 650 V
Serienimpedanz pro Ader	1,8 Ohm
Grenzfrequenz Ad-PG (f <sub>c</sub> )	8 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 0,6 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 6 pF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 00
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	Feder / Feder
Anschlussquerschnitt eindrätig	0,34-2,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,34-2,5 mm <sup>2</sup>
Erdung über	Hutschiene / Klemme
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 *)
Zulassungen	UL, CSA, SIL, EAC
Erweiterte technische Daten:	-----
- Max. Ableitstoßstrom (8/20 µs) [1/2 - PG], [1+2 - PG] (I <sub>max</sub> )	20 kA
- Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 nach Belastung mit I <sub>max</sub> (U <sub>p</sub> )	≤ 650 V
Gewicht	31 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364150614
VPE	1 Stk.

\*) Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

[www.dehn.de/vertrieb-de](http://www.dehn.de/vertrieb-de)



**Überspannungsschutz  
Blitzschutz/Erdung  
Arbeitsschutz  
DEHN schützt.®**

DEHN + SÖHNE  
GmbH + Co.KG.

Hans-Dehn-Str. 1  
Postfach 1640  
92306 Neumarkt  
Germany

Tel. +49 9181 906-0  
Fax +49 9181 906-1100  
[info@dehn.de](mailto:info@dehn.de)  
[www.dehn.de](http://www.dehn.de)



[www.dehn.de/vertrieb-de](http://www.dehn.de/vertrieb-de)

Diejenigen Bezeichnungen von im Schutzbroschüre genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Marken sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung <sup>TM</sup> oder © nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente, Gebrauchsmuster oder sonstige intellektuelle und gewerbliche Schutzrechte vorliegen. Änderungen in Form und Technik, bei Maßen, Gewichten und Werkstoffen behalten wir uns im Sinne des Fortschrittes der Technik vor. Die Abbildungen sind unverbindlich. Druckfehler, Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

Informationen zu unseren eingetragenen Marken („Registered Trademarks“) finden Sie im Internet unter [www.dehn.de/de/unsere-eingetragenen-marken](http://www.dehn.de/de/unsere-eingetragenen-marken).