

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag



Inhalt

- Aufbau von Mobilfunkanlagen mit Remote Radio Head/Unit
- Äußerer Blitzschutz
- Schutz der Stromversorgung von Basisstationen (RBS)
- Aufbau von Remote Radio Head/Unit-Anwendungen
- Kundenspezifische Lösungen mit SPD Typ 1 oder SPD Typ 2
- Vergleich der Schutzwirkung von SPD Typ 1 mit Funkenstrecken oder MOVs

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag



Mit der kommerziellen Einführung der UMTS-Technologie im Jahr 2003 setzte sich neben der Sprachkommunikation auch die mobile Datenkommunikation durch. Die globale Nachfrage nach mehr Bandbreite ist u. a. dem steigenden Bedarf an Datenvolumina geschuldet.

Die zunehmende Nutzung von Smartphones und anderen mobilen Endgeräten führt zu einer wesentlich höheren Auslastung der bestehenden und konventionell aufgebauten Mobilfunknetze.

Problematisch für Mobilfunkbetreiber, die auf moderne, innovative Technik setzen, sind zum einen die hohen Investitionskosten in neue Netzwerkinfrastrukturen und Systemtechnik sowie zum anderen hohe Wartungs- und Betriebskosten für bestehende Mobilfunkanlagen. Folglich ist es ihr Ziel, Service- und Betriebskosten effizient zu senken und zudem der wachsenden Gruppe der Mobilfunkanwender eine deutlich höhere Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit zu bieten.

Mobilfunkbetreiber und Systemtechnik-Hersteller verwenden weltweit immer mehr die Remote Radio Head/Unit-Technologie für UMTS (3G) und LTE (4G). Remote Radio Head/Unit (RRH/RRU) ist eine Weiterentwicklung der dritten Mobilfunkgeneration.

Nicht nur bei kommerziell genutzten Mobilfunkanwendungen kommt die Remote Radio Head-Technologie zum Einsatz. Auch in Anlagen des digitalen Behördenfunks (BOS), z. B. bei Polizei und Rettungsdiensten oder in der Bahnkommunikation wird diese Technologie verwendet, haben doch gerade dort hohe Ausfallsicherheit und Anlagenverfügbarkeit oberste Priorität.

Konventioneller Aufbau von Mobilfunkanlagen

Konventionell aufgebaute Mobilfunkanlagen verwenden Koaxialkabel, sogenannte Wellmantel-Kabel. Nachteile dieser Technologie sind die erheblichen Verluste bei der Sendeleistung (bis zu 50 %), abhängig von der Leitungslänge und den Kabelquerschnitten der Hochfrequenzkabel. Negativ wirkt sich zudem aus, dass die komplette Funkübertragungstechnik in der Basisstation/Radio Base Station (RBS) integriert ist, was eine stetige Kühlung der Technikräume erfordert und einen erhöhten Energieverbrauch sowie hohe Unterhaltskosten nach sich zieht (**Bild 1**).

Aufbau mit Remote Radio Heads/Units

Remote Radio Heads/Units beinhalten die ausgelagerte Hochfrequenztechnik, die ursprünglich zentral in der Basisstation integriert war. Das HF-Signal wird direkt an der Antenne erzeugt und übertragen. Die RRHs/RRUs werden unmittelbar an den Antennen montiert und stellen somit weniger Verluste und eine höhere Reichweite/Übertragungsgeschwindigkeit sicher. Ein weiterer Vorteil ist die Reduzierung der Klimatechnik aufgrund der Eigenkühlung der abgesetzten HF-Köpfe. Die Datenübertragung zwischen Basisstation/Radio Base Station und Remote Radio Heads/Units ist bis zu 20 km über Lichtwellenleiter möglich. Durch die Auslagerung der Systemtechnik und den Einsatz moderner, kleiner Basisstationen werden einerseits Energiekosten eingespart, andererseits werden durch die Reduzierung von Technikräumen auch Einsparungen bei Miet- und Standortkosten erreicht (**Bild 1**).

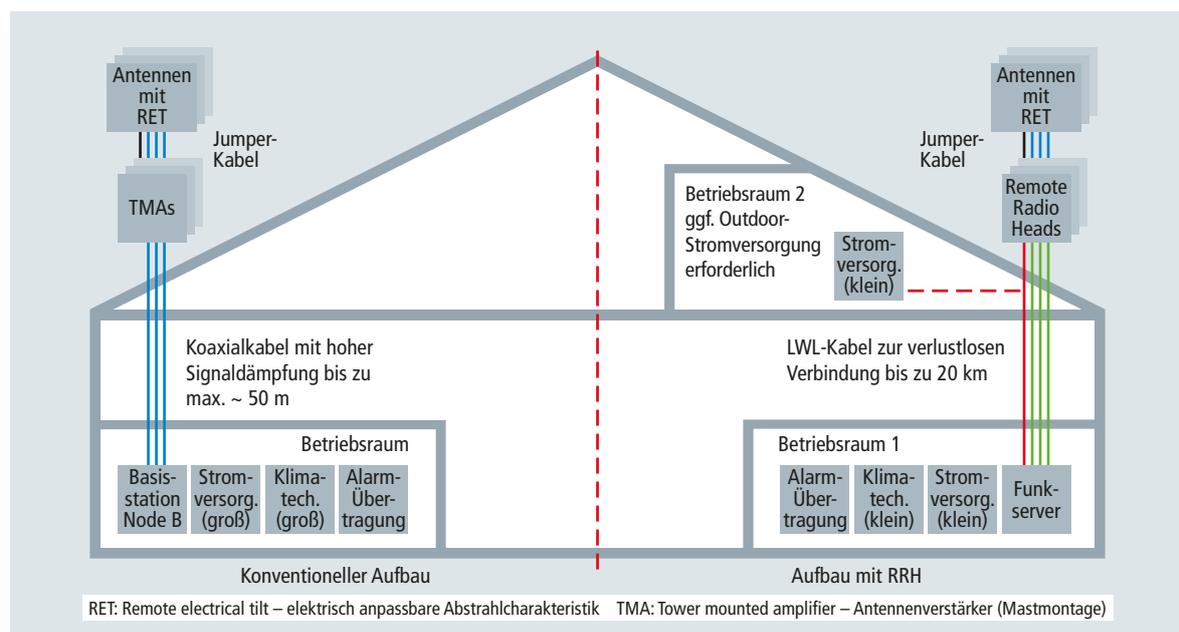


Bild 1 Vergleich: konventionell aufgebaute Mobilfunkanlage (links) und Aufbau mit Remote Radio Head-Technologie (rechts)

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag

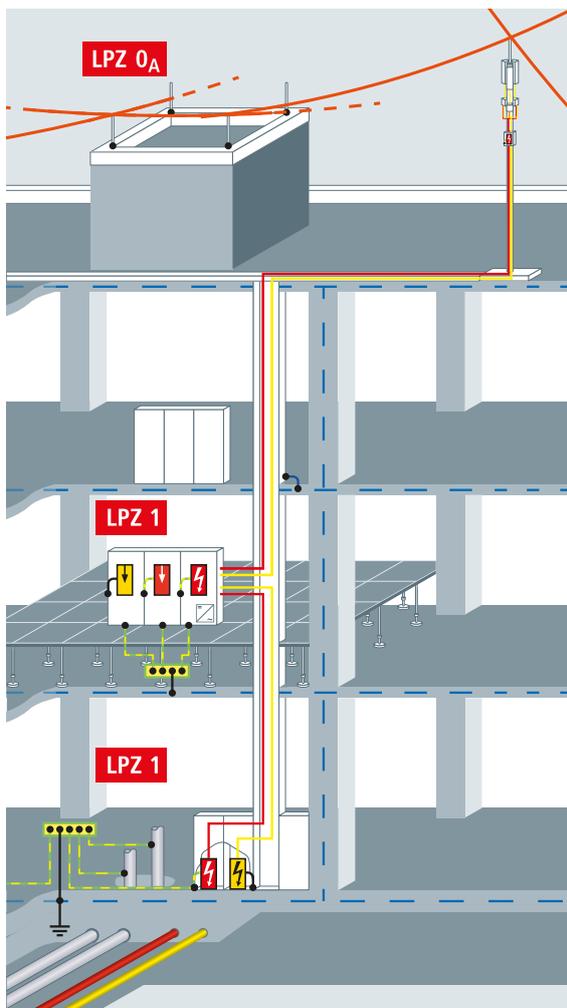


Bild 2 Prinzipieller Aufbau von Remote Radio Head / Unit bei Aufdachanlagen

Äußerer Blitzschutz

Die Antennen der oben genannten Anlagen werden vielfach auf gemieteten Dachflächen errichtet. Zwischen dem Betreiber der Antennen und dem Eigentümer der baulichen Anlage besteht in der Regel die Vereinbarung, dass durch die Errichtung der Antennen die bauliche Anlage nicht zusätzlich gefährdet werden darf. In Bezug auf den Blitzschutz bedeutet dies, dass bei einem Blitzschlag in die Tragwerkskonstruktion kein Blitzteilstrom in die bauliche Anlage gelangen darf. Ein Blitzteilstrom im Inneren der baulichen Anlage würde die elektrischen und elektronischen Einrichtungen gefährden (**Bild 2**).

Bild 3 zeigt eine Antennentragwerkskonstruktion mit getrennter Fangeinrichtung.

Die Fangspitze muss isoliert durch ein Stützrohr aus nicht leitendem Werkstoff an der Antennentragwerkskonstruktion befestigt werden. Die Höhe der Fangspitze richtet sich nach der Tragwerkskonstruktion, eventuell vorhandenen elektrischen Einrichtungen der Antennenanlage und der Basisstation (RBS), um diese im Schutzbereich der Fangeinrichtung vor Blitzeinschlägen zu schützen. Bei baulichen Anlagen mit mehreren Antennensystemen sind mehrfach getrennte Fangeinrichtungen zu installieren.

Schutz der Stromversorgung von Basisstationen (RBS)

Die Energieversorgung der RBS ist als separate, von der Energieversorgung des Gebäudes unabhängige Versorgungsleitung auszuführen. Für Mobilfunkanlagen ist ein eigener, separater Elektro-Unterverteiler / Etagenverteiler vorzusehen. Jede Unterverteilung wird standardmäßig mit Blitz- und Überspannungsschutzkomponenten (Kombi-Ableiter; SPD Typ 1) ausgerüstet. Zusätzlich wird im Nachzählerbereich, d.h. hinter den Zählerabgangsicherungen, ein Kombi-Ableiter (SPD Typ 1) installiert. Aus Gründen der energetischen Koordination sind an beiden Installationsstandorten Überspannungsschutzgeräte (SPD – Surge Protective Device) eines Herstellers einzusetzen. Umfassende Labortests bei DEHN mit Stromversorgungen unterschiedlicher Hersteller belegen die Notwendigkeit der Koordination von Kombi-Ableitern wie DEHNvap CSP (CSP = Cell Site Protection), mit integrierten PSU-Eingangsbeschaltungen.

Zum Schutz der Stromversorgung (Power Supply Unit, PSU) einer Basisstation werden kombinierte Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter auf Funkenstreckenbasis vom Typ DEHNvap CSP 3P 100 S FM installiert (**Bild 4**). Dieses SPD Typ 1 ist speziell für die Belange des Schutzes von Stromversorgungen in Funksende- / Funkempfangssystemen konzipiert. Unabhängig vom einspeisenden Netzsystem ist dieser Ableiter universell einsetzbar. Der DEHNvap CSP 3P 100 S FM hat



Bild 4 Schutz der AC-Stromversorgung einer Basisstation mit DEHNvap CSP 3P 100 S FM

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag

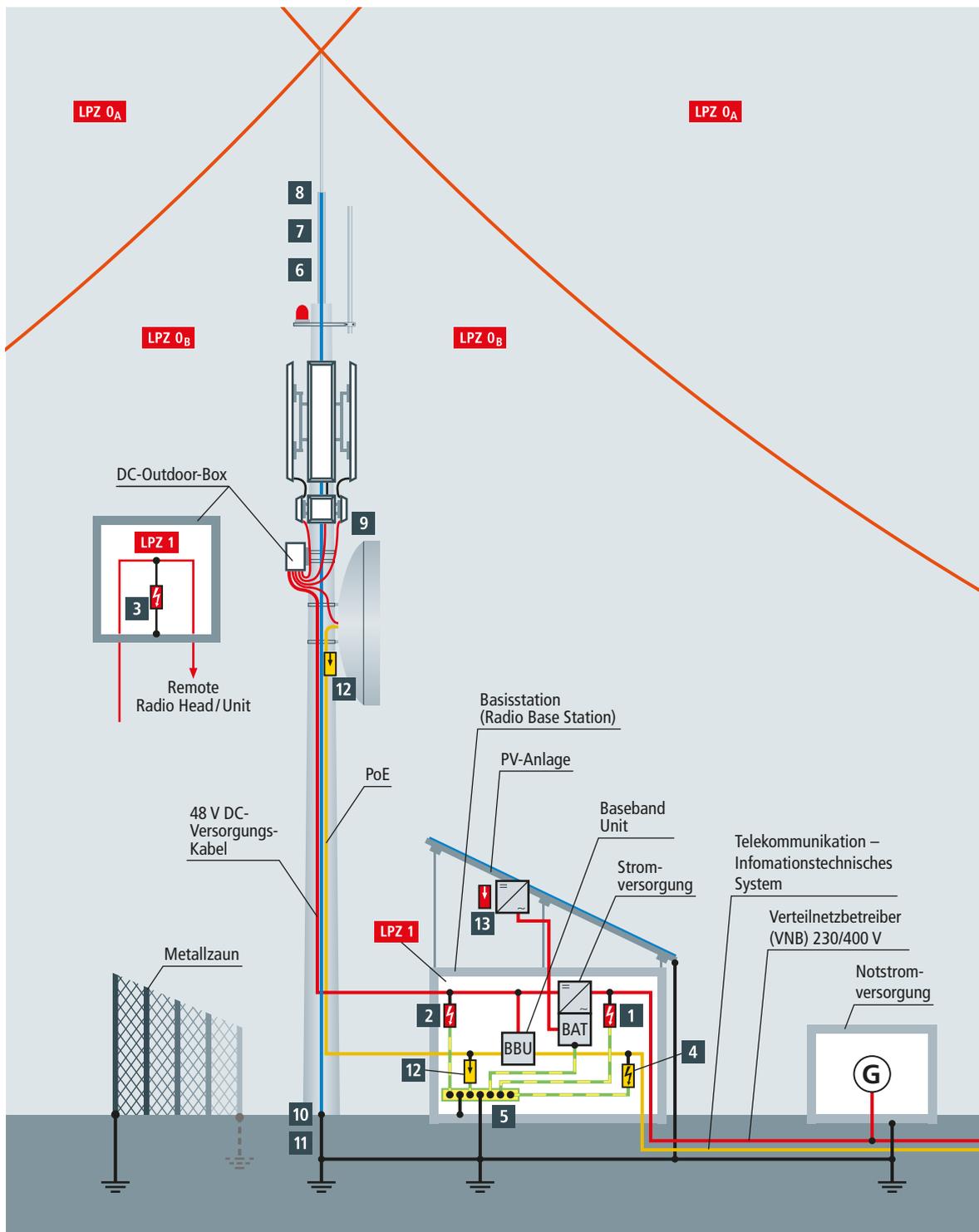


Bild 3 Remote Radio Head / Unit und Basisstation (RBS) bei Maststandorten

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag



Nr. in Bild 3	Schutz	Typ	Art.-Nr.
AC-Stromversorgung			
1	Basisstation 230/400 V AC	DEHNvap DVA CSP 3P 100 S FM	900 367
DC-Stromversorgung			
2	Stromversorgung 48 V DC	DEHNsecure DSE M 1 60 FM oder DEHNsite DSIT CSP DC 48 FM	971 126 921 098
3	Remote Radio Head 48 V DC	DEHNsecure DSE M 2P 60 FM oder 2 x DEHNsite DSIT CSP DC 48 FM	971 226 921 098
Festnetz-Anbindung			
4	Telekommunikationsleitungen	BLITZDUCTOR XT BXT ML4 BD 48 + Basisteil BXT BAS	920 345 + 920 300
Äußerer Blitzschutz			
5	Maststandorte / Aufdachanlagen	Potentialausgleichsschiene, 10 Anschlüsse	472 219
6	Maststandorte / Aufdachanlagen	HVI-long-Leitung + Anschlusselement	819 223 + 410 229
7	Maststandorte / Aufdachanlagen	Stützrohr GFK/Al	105 306
8	Maststandorte / Aufdachanlagen	Anschlusselement	819 288
9	Maststandorte / Aufdachanlagen	Antennen-Bandrohrschelle	540 100
10	Maststandorte	Anschlusschelle NIRO	620 915
11	Maststandorte	Tiefenerder NIRO	620 902
Power over Ethernet			
12	Richtfunkanbindung / GbE	DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48 oder DEHNpatch DPA CLE IP66	929 121 929 221
DC-Eingang			
13	Laderegler	je MPPT: DEHNguard DG M YPV SCI 150 FM	952 518

Tabelle 1 Blitz- und Überspannungsschutz für Mobilfunkanlagen entsprechend Bild 3

eine kompakte Bauform von nur 4 TE und dabei einen Summenstrom von 100 kA (10/350 μ s). Er erfüllt die Maximalanforderung an das Blitzstromableitvermögen nach DIN EN 60364-5-53 und die Anforderungen an DIN EN 62305 entsprechend Blitzschutzklasse I/II.

Auf das Qualitätsmerkmal „Ausschaltselektivität“ zu vorgelegten Sicherungen ist beim Einsatz von kombinierten Blitzstrom- und Überspannungs-Schutzeinrichtungen oder auch Kombi-Ableitern besonders zu achten. Nur durch ein ausreichendes Folgestromlösch- und Folgestrombegrenzungsvermögen ist es möglich, ein Fehlauslösen von Anlagensicherungen und somit das Abschalten der Energieversorgung zu vermeiden.

Wie **Bild 3** zeigt, verfügen Remote-Standorte häufig über eine zusätzliche alternative Stromversorgung. Die Energie kann im Bedarfsfall beispielsweise durch einen Dieselgenerator oder auch durch eine Photovoltaik-Anlage (PV) in Kombination mit

einem Batteriespeicher realisiert werden. In allen Fällen ist es wichtig, den Energieerzeuger in das Gesamtschutzkonzept für die Mobilfunkstation einzubeziehen. Dazu gehört nicht nur ein vermaschter niederimpedanter Potentialausgleich zwischen den baulichen Anlagen wie Funkmast, Basisstation, PV-Gestell, Generator und Perimeterschutz, sondern es empfiehlt sich zusätzlich, alle elektrischen Installationen in den Schutzbereich O_B in Mastnähe zu integrieren. Falls dies nicht möglich ist, können zusätzliche Blitzschutzmaßnahmen notwendig werden (**Bild 5**).

Durch die baubedingt große Fläche von PV-Modulen induziert das elektromagnetische Blitzfeld Spannungsspitzen in die Stringleitungen, welche den DC-Laderegler zerstören können. Daher empfiehlt sich für eine sichere und günstige Energieeinspeisung die Installation von speziell auf die Bedürfnisse von PV-Systemen angepassten Überspannungs-Ableitern Typ 2.

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag



Bild 5 Blitzschutz-Potentialausgleich des Zauns

Aufbau von Remote Radio Head / Unit-Anwendungen

Eine Mobilfunkanlage besteht aus:

- ➔ Basisstation / Radio Base Station als Indoor- oder Outdoor-Cabinet
- ➔ Baseband Unit / Radio Server
- ➔ Remote Radio Heads / Units (RRHs / RRUs)
- ➔ Richtfunkssystem.

Für den Betrieb der Remote Radio Heads / Units (aktive Systemtechnik) wird eine separate Spannungsversorgung 48V DC aus dem Betriebsraum benötigt. Im Regelfall werden geschirmte Mehrleiter-Kupferkabel (zentrale DC-Leitung) mit 6–16 mm² Anschlussquerschnitt eingesetzt. Die Verlegung dieser DC-Kabel erfolgt meist außerhalb des Gebäudes bis zur Dachfläche und zu den RRHs/RRUs oder von der Basisstation zum Mast. Die Datenkommunikation zwischen RRHs/RRUs und der Systemtechnik wird, anstelle der bisher eingesetzten Wellmantelkabel, über vorkonfektionierte Glasfaserkabel realisiert. Bei beiden Installationsformen sind die DC-Versorgungskabel sowie die Systemtechnik im Falle eines Direkteinschlages Blitzströmen ausgesetzt.

Blitz- und Überspannungsschutzgeräte müssen daher in der Lage sein, Blitzströme sicher zum Erdungssystem zu führen. Aus diesem Grund kommen Blitzstrom-Ableiter SPD Typ 1 nach DIN EN 61643-11 (Class I, IEC 61643-1/-11) zum Einsatz. Nur SPD Typ 1 mit Funkenstrecken-Technologie ermöglichen eine sichere energetische Koordination zu nachgeschalteten Eingangs-Schutzbeschaltungen von Endgeräten. Durch den Einsatz von Funkenstrecken für den Schutz von Basisstationen, Stromversorgungen und Remote Radio Heads / Units werden Blitzströme von der Systemtechnik ferngehalten. Sie bieten somit den größtmöglichen Anlagenschutz und stellen die Ver-

fügbare der Station auch bei Blitzbeeinflussung sicher (Bild 2 und 3).

Kundenspezifische Lösungen für Remote Radio Head / Unit 48 V DC (SPD Typ 1)

DC-Ableiter: Modularer Blitzstrom-Ableiter SPD Typ 1, DEHNsecure 60 ... (FM)

Die DC-Versorgung der RRHs/RRUs erfolgt zentral aus dem Betriebsraum. Das geschirmte Versorgungskabel ist normativ in die Antennenerdung nach DIN VDE 0855-300 und bei vorhandener Gebäudeblitzschutzanlage nach DIN EN 62305 Teil 3 einzubinden.

In der DC-Indoor-Box nahe der Stromversorgung im Technikraum und in der DC-Outdoor-Box am Antennenmast werden eigens für die RRH- / RRU-Anwendung entwickelte Typ 1-Ableiter für DC mit tiefem Schutzpegel eingesetzt. In der DC-Box am Mast ist eine „1+1“-Schaltung realisiert. D.h., der +Pol und Kabelschirm sind zur Vermeidung von Korrosions- und Streuströmen über eine sogenannte Summenfunkenstrecke indirekt miteinander verbunden. In der Stromversorgung ist der +Pol direkt geerdet. Dort kommen im Regelfall einpolige Typ 1-Ableiter für DC zum Einsatz.

Vorverdrahtete DC-Schaltgerätekombinationen (DC-Box) für Indoor- und Outdoor-Installationen mit Blitzstrom-Ableiter SPD Typ 1 für DC DEHNsecure DSE M 1 60 FM und DSE M 2P 60 FM (SPD Typ 1) stellen einen wirksamen Anlagenschutz sicher. Der Schutzpegel U_p der Blitzstrom-Ableiter SPD Typ 1 muss niedriger sein als die Spannungsfestigkeit der Systemtechnik.

Vorteile des neuen DC-Schutzgerätekonzeptes sind zum einen eine ausreichend hohe Reserve bei Nennlastströmen bis 2000A für zukünftige Erweiterungen des Standortes, kein Auftreten von Netzfolgeströmen bis max. 60V DC, Leckstromfreiheit und zum anderen eine hervorragende Schutzwirkung für das Endgerät aufgrund der niedrigen Restspannung von $\leq 0,4$ kV bei 5 kA (Schutzpegel 1,5 kV (10/350 μ s)).

Bild 6 zeigt das Schutzkonzept für eine RRH- / RRU-Anwendung bei räumlich getrennten Funktionspotentialausgleichsebenen.

Kundenspezifische Lösungen für Remote Radio Head / Unit 48 V DC (SPD Typ 2)

Abhängig von der Schutzphilosophie der Mobilfunkbetreiber und Systemhersteller sowie den technischen Spezifikationen und aufgrund von landesspezifischen Gegebenheiten finden auch Typ 2-Schutzgerätekombinationen nach DIN EN 61439-1/-2 Anwendung. SPD Typ 2, wie der DEHNguard DG S 75 FM, bieten Endgeräteschutz, basieren auf Varistor-Technologie mit sehr tiefem Schutzpegel und kommen für RRH- / RRU-Installationen mit einer Nennspannung bis 48V DC zum Einsatz.

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag

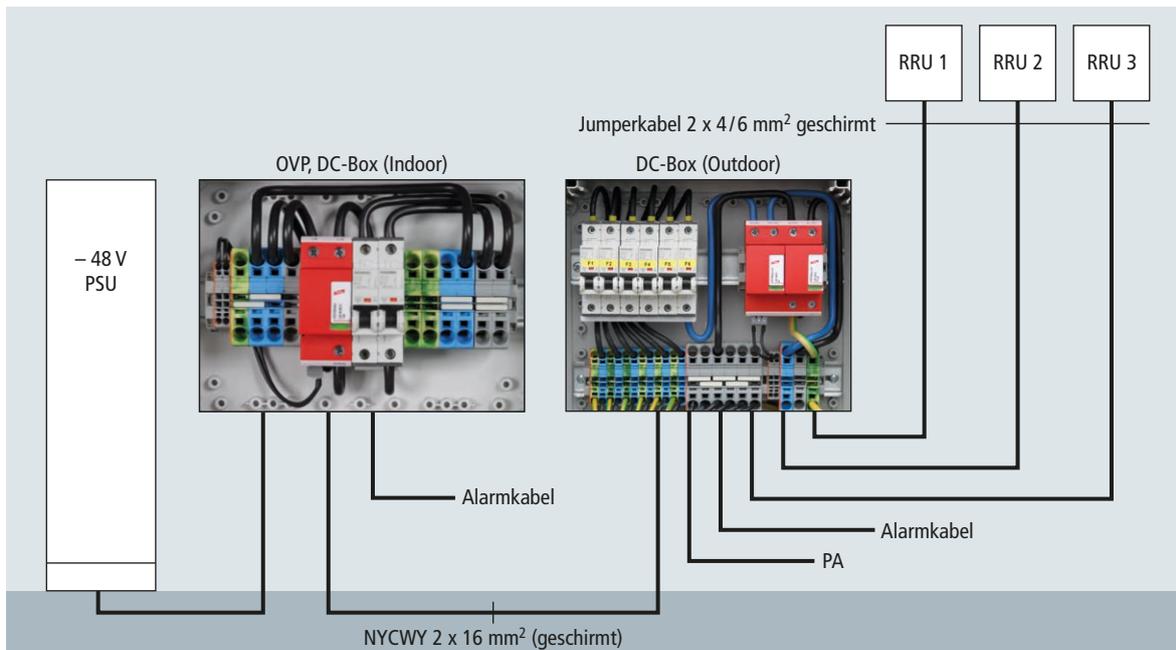


Bild 6 Schaltbild von Remote Radio Heads (RRHs) bei räumlich getrennten Funktionspotentialausgleichsebenen mit DC-Box (Outdoor) und DEHNsecure DSE M 2P 60 FM sowie OVP-Box (Indoor) und DEHNsecure DSE M 1 60 FM

Bild 7 zeigt eine anschlussfertige Typ 2-Schutzgerätekombination als Hybrid-Ausführung (DC-Box) für Indoor- und Outdoor-Installationen. Das abschließbare, glasfaserverstärkte Gehäuse (GFK) mit Schutzgrad IP66 bietet Platz für max. 6 RRHs/RRUs. Alle zu- und abgehenden Leitungen bis 48V DC werden auf

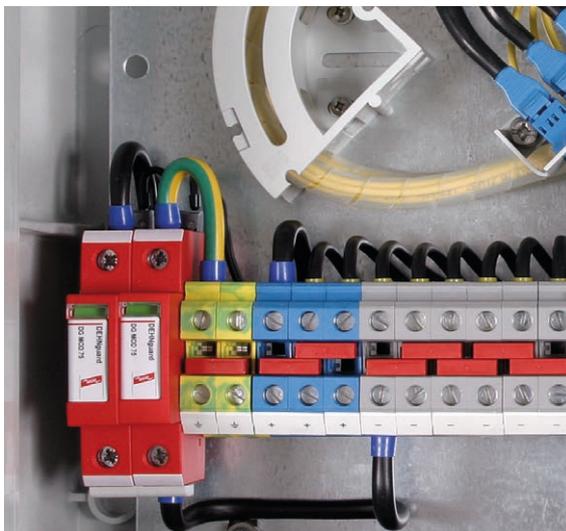


Bild 7 Anschlussfertige Hybridbox für 48 V DC Outdoor-Installationen mit DEHNguard Typ 2-Ableiter

Reihenklemmen aufgelegt, was für den Installateur vor Ort deutliche Montagevorteile vor allem bei Mastinstallationen, aber auch bei Nachinstallationen mit sich bringt. Für die Datenkommunikation sind bis zu 12 LC-Duplex-Adapter in der DC-Hybrid-Box zur Aufnahme des vorkonfektionierten Glasfaserkabels aus dem Technikraum vorbereitet. Mit sogenannten „Jumper-Kabeln“ erfolgt die kurze Verbindung zu den Antennenköpfen (Heads/Units). Montagefreundliches Zubehör wie Wandbefestigungen und Masthalterungen mit Spannbandschellen stellen zudem eine einfache und schnelle Installation sicher. Die Datenverbindung zu Mobilfunkstandorten wird häufig unter Verwendung von Richtfunkantennen aufgebaut. Wird eine Antenne durch eine koaxiale Leitung oder durch Lichtwellenleiter kombiniert mit einer 48V DC-Versorgung betrieben, kann analog auf die bisher beschriebenen Maßnahmen zurückgegriffen werden. Aus Gründen der Kosteneffizienz werden Richtfunkantennen aber auch mit Power over Ethernet (PoE) versorgt. Da Ethernetleitungen in der Regel mit niedrigen Leitungsquerschnitten ausgeführt werden, wird empfohlen, den direkten Blitzstromeintrag auf die aktiven Adern durch Maßnahmen des äußeren Blitzschutzes (z.B. isolierter Blitzschutz) möglichst gering zu halten. Zum Schutz der aktiven Technik vor Überspannungen muss der Ableiter nicht nur einen niedrigen Schutzpegel aufweisen, sondern vor allem auch störungsfrei Betriebsstrom und Daten übertragen.

Schutz von Mobilfunksystemen (4G / LTE)

Schutzvorschlag



Vergleich der Schutzwirkung von SPD Typ 1 mit Funkenstrecken oder MOVs

Ein wichtiges Kriterium für den Einsatz von Funkenstrecken als Typ 1-Ableiter im Vergleich zu MOVs (Metalloxidvaristoren), unter Berücksichtigung von Blitzströmen $10/350\mu\text{s}$, ist die energetische Koordination zum zu schützenden Endgerät.

Durch das schnelle Ansprechverhalten der Funkenstrecke im Mikrosekundenbereich wird eine sogenannte „Wellenbrecherfunktion“ erreicht, sodass nach dem Zünden der Funkenstrecke nahezu kein Strom mehr in das zu schützende Endgerät fließt (**Bild 8**). Somit wird auch bei sehr hohen Impulsströmen

nur eine relativ kleine Energiemenge in das Endgerät eingetragen, die jedoch unkritisch für die Eingangs-Schutzbeschaltung des Endgerätes ist.

Im Vergleich dazu fließt bei der Verwendung von MOV-Schutzgeräten der Strom während der gesamten Impulsdauer in das zu schützende Endgerät. In vielen Fällen bedeutet dies eine Schädigung, im schlimmsten Fall sogar eine vollständige Zerstörung der angeschlossenen AC-/DC-Stromversorgung sowie der Systemtechnik (**Bild 9**).

Systemtests mit Mobilfunkequipment unterschiedlicher Hersteller zeigen deutlich, dass für diesen Anwendungsfall nur Funkenstrecken die notwendige Schutzwirkung sicherstellen.

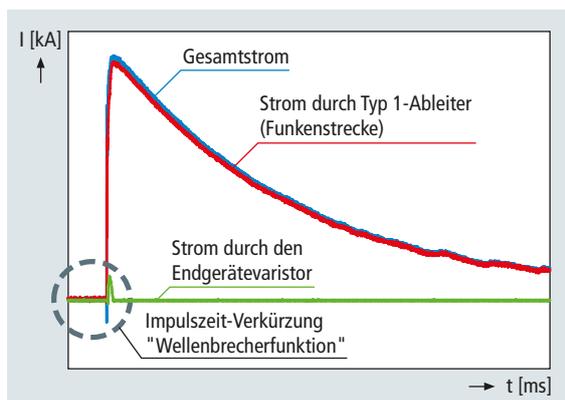


Bild 8 Typ 1 SPD auf Funkenstreckenbasis (typischer Verlauf)

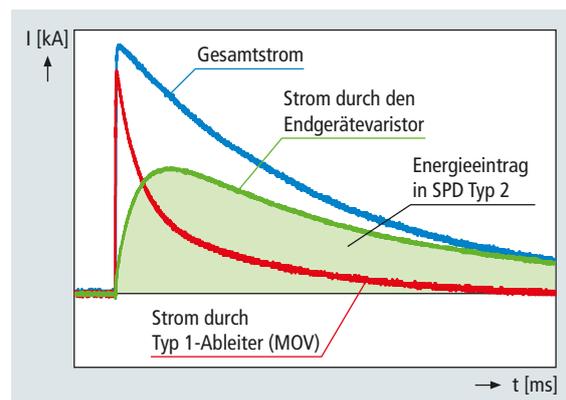


Bild 9 Typ 1 SPD auf Varistorbasis (typischer Verlauf)

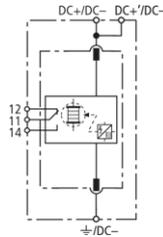
DEHNsecure

DSE M 1 60 FM (971 126)

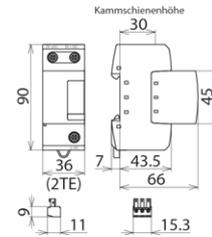
- Koordinierter Blitzstrom-Ableiter auf Funkenstreckenbasis, bestehend aus Basisteil und gestecktem Schutzmodul
- Speziell für den Einsatz in DC-Stromkreisen geeignete Funkenstreckentechnologie
- Auf Überspannungs-Schutzgerät DEHNguard SE DC ... koordiniert



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DSE M 1 60 FM



Maßbild DSE M 1 60 FM

Einpoliger, modularer, koordinierter Blitzstrom-Ableiter für Gleichstromanwendungen von 12 bis 60 V; mit Fernmeldekontakt für Überwachungseinrichtung (potentialfreier Wechsler).

Typ Art.-Nr.	DSE M 1 60 FM 971 126
SPD-Klassifikation nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 / Class I
Höchste Dauerspannung DC (U_c)	60 V
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) (I_{imp})	25 kA
Spezifische Energie (W/R)	156,25 kJ/Ohm
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_n)	25 kA
Schutzpegel (U_p)	$\leq 1,5$ kV
Direkt koordiniert zu DEHNguard	DG S 150 FM (Art.-Nr. 952 092)
Ansprechzeit (t_A)	≤ 100 ns
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz DC (I_{SCCR})	25 kA
Max. netzseitiger Überstromschutz	250 A gL
Max. Vorsicherung (DC+/DC- -> DC+/DC-)	125 A gL
Betriebstemperaturbereich (Parallelverdrahtung) (T_{UP})	-40 °C ... +80 °C
Betriebstemperaturbereich (Durchgangsverdrahtung) (T_{US})	-40 °C ... +60 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (DC+/DC-, DC+/DC-, \varnothing /DC-) (min.)	10 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (DC+/DC-, \varnothing /DC-) (max.)	50 mm ² mehrdrätig / 35 mm ² feindrätig
Anschlussquerschnitt (DC+/DC-) (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
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	UL
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V / 0,5 A
Schaltleistung DC	250 V / 0,1 A; 125 V / 0,2 A; 75 V / 0,5 A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. 1,5 mm ² ein- / feindrätig
Erweiterte technische Daten:	Verwendung in Sicherheitsbeleuchtungen
- Betrieb an DC und AC möglich	nein
Gewicht	288 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364138599
VPE	1 Stk.

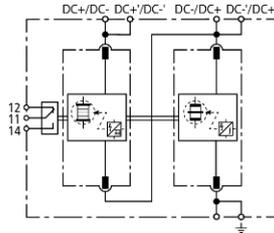
DEHNsecure

DSE M 2P 60 FM (971 226)

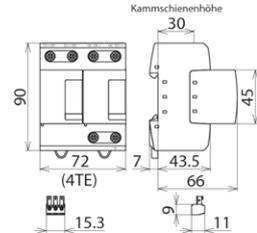
- Koordinierter Blitzstrom-Ableiter auf Funkenstreckenbasis, bestehend aus Basisteil und gestecktem Schutzmodul
- Speziell für den Einsatz in DC-Stromkreisen geeignete Funkenstreckentechnologie
- Auf Überspannungs-Schutzgerät DEHNgard SE DC ... koordiniert



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild DSE M 2P 60 FM



Maßbild DSE M 2P 60 FM

Zweipoliger, modularer, koordinierter Blitzstrom-Ableiter für Gleichstromanwendungen von 12 bis 60 V (1+1-Schaltung); in der Ausführung FM mit potentialfreiem Fernmeldekontakt.

Typ Art.-Nr.	DSE M 2P 60 FM 971 226
SPD-Klassifikation nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 / Class I
Höchste Dauerspannung DC (U_c)	60 V
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) (DC+/DC- -> DC-/DC+) / (DC-/DC+ -> \pm) (I_{imp})	25 / 50 kA
Spezifische Energie (DC+/DC- -> DC-/DC+) / (DC-/DC+ -> \pm) (W/R)	156,25 / 625,00 kJ/Ohm
Schutzpegel (DC+/DC- -> DC-/DC+) / (DC-/DC+ -> \pm) (U_p)	$\leq 1,5$ / $\leq 1,5$ kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 100 ns
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz DC (I_{SCCR})	25 kA
Max. netzseitiger Überstromschutz	250 A gL
Max. Vorsicherung (DC+/DC- -> DC+/DC-)	125 A gL
Betriebstemperaturbereich (Parallelverdrahtung) (T_{UP})	-40 °C ... +80 °C
Betriebstemperaturbereich (Durchgangsverdrahtung) (T_{US})	-40 °C ... +60 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	10 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (DC+/DC-, DC-/DC+, \pm) (max.)	50 mm ² mehrdrätig / 35 mm ² feindrätig
Anschlussquerschnitt (DC+ /DC-, DC- /DC+) (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
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	UL
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V / 0,5 A
Schaltleistung DC	250 V / 0,1 A; 125 V / 0,2 A; 75 V / 0,5 A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. 1,5 mm ² ein-/feindrätig
Gewicht	614 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364138629
VPE	1 Stk.

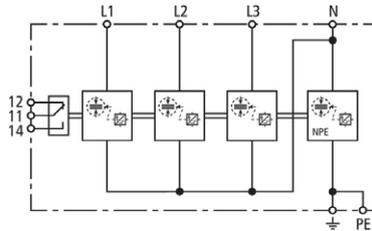
DEHNvap

DVA CSP 3P 100 S FM (900 367)

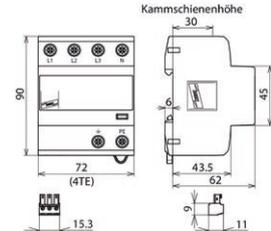
- Anschlussfertiger Kombi-Ableiter energetisch koordiniert zu Stromversorgungssystemen für Mobilfunkanlagen (DEHNvap CSP ... Cell Site Protection)
- Funkenstreckentechnologie mit nur 1 TE / Pol ermöglicht kompakte platzsparende Ausführung



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DVA CSP 3P 100 S FM



Maßbild DVA CSP 3P 100 S FM

Kombi-Ableiter für dreiphasige TT- und TNS-Systeme (Schaltungsvariante "3+1") zum Schutz der 230 V - Stromversorgung von Mobilfunkanlagen

Typ Art.-Nr.	DVA CSP 3P 100 S FM 900 367
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 + Typ 2 / Class I + Class II
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 1 + Typ 2 + Typ 3
Nennspannung AC (U _n)	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [L-N]/[N-PE] (U _c)	255 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350) [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
Nennableitstoßstrom (8/20) (I _n)	25 / 100 kA
Schutzpegel [L-N]/[N-PE] (U _p)	≤ 1,5 kV / ≤ 1,5 kV
Folgestromlöschfähigkeit [L-N]/[N-PE] (I _{fl})	25 kA _{eff} / 100 A _{eff}
Folgestrombegrenzung/Selektivität	Nichtauslösen einer 35 A gG Sicherung bis 25 kA _{eff} (prosp.)
Ansprechzeit (t _A)	≤ 100 ns
Max. Vorsicherung (L) bis I _K > 25 kA _{eff}	250 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
Zusätzlicher Spannungstest bei: 485 V AC / 50 Hz für 24 h	Festigkeit
Durchlassenergie bei einem S20K275 (I _{imp} = 2,5 ... 25 kA)	< 0,5 J
Charakteristik bei U = 320 V und I _{SCCR} = 13,5 kA mit Sicherung 63 A gG	Festigkeit
Betriebstemperaturbereich [Parallel]/[Durchgang] (T _U)	-40°C...+80°C
Funktions-/Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE, ⚡) (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE, ⚡) (max.)	35 mm ² mehrdrätig/25 mm ² feindrätig
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
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V/0,5 A
Schaltleistung DC	250 V/0,1 A; 125 V/0,2 A; 75 V/0,5 A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. 1,5 mm ² ein-/feindrätig
Gewicht	469 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364322288
VPE	1 Stk.

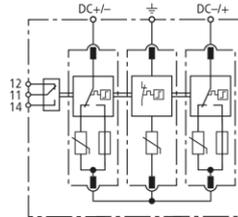
DEHNguard

DG M YPV SCI 150 FM (952 518)

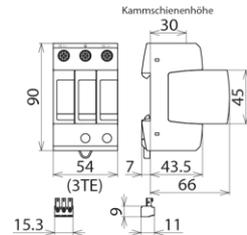
- Verdrahtungsfertige, modulare Kompletteneinheit für Photovoltaik-Anlagen, bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Kombinierte Abtrenn- und Kurzschlussvorrichtung mit sicherer elektrischer Trennung im Schutzmodul (patentiertes SCI-Prinzip)
- Bewährte fehlerresistente Y-Schaltung



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DG M YPV SCI 150 FM



Maßbild DG M YPV SCI 150 FM

Mehrpolariger, modularer Überspannungs-Ableiter mit dreistufiger Gleichspannungs-Schaltvorrichtung für PV-Anlagen mit Fernmeldekontakt für Überwachungseinrichtung (potentialfreier Wechsler).

Typ Art.-Nr.	DG M YPV SCI 150 FM 952 518
SPD nach EN 50539-11	Typ 2
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 2 + Typ 3
Max. PV-Spannung (U_{CPV})	150 V
Kurzschlussfestigkeit (I_{SCPV})	10 kA
Gesamtableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) (I_{total})	40 kA
Nennableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_n)	10 kA
Max. Ableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_{max})	20 kA
Schutzpegel (U_p)	$\leq 0,8$ kV
Schutzpegel bei 5 kA (U_p)	$\leq 0,6$ kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 25 ns
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... $+80$ °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	$1,5$ mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	3 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA, UL, CSA
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V / $0,5$ A
Schaltleistung DC	250 V / $0,1$ A; 125 V / $0,2$ A; 75 V / $0,5$ A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. $1,5$ mm ² ein- / feindrätig
Gewicht	276 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364136670
VPE	1 Stk.

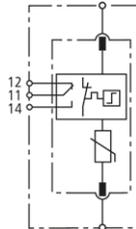
DEHNsite

DSIT S CSP DC 48 FM (921 098)

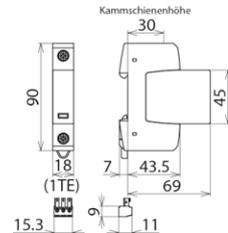
- Universell einsetzbarer Überspannungs-Ableiter, bestehend aus Basiselement und gestecktem Schutzmodul
- Hohes Ableitvermögen durch leistungsfähigen Zinkoxidvaristor
- Hohe Gerätesicherheit durch Ableiterüberwachung "Thermo-Dynamik-Control"



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DSIT S CSP DC 48 FM



Maßbild DSIT S CSP DC 48 FM

Einpoliger, teilbarer Überspannungs-Ableiter, bestehend aus Basisteil und gestecktem Schutzmodul; mit potentialfreiem Fernmeldekontakt.

Typ	DSIT S CSP DC 48 FM
Art.-Nr.	921 098
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 + Typ 2 / Class I + Class II
Nennspannung DC (U_N)	48 V
Nennspannung AC (U_N)	60 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung DC (U_C)	100 V
Höchste Dauerspannung AC (U_C)	75V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) (I_{imp})	12,5 kA
Spezifische Energie (W/R)	39,06 kJ/Ohm
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_n)	12,5 kA
Max. Ableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_{max})	60 kA
Schutzpegel (U_P)	$\leq 0,4$ kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 25 ns
Max. netzseitiger Überstromschutz	160 A gG
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz (I_{SCCR})	25 kA _{eff}
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe grau, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	1 TE, DIN 43880
Zulassungen	UL
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V / 0,5 A
Schaltleistung DC	250 V / 0,1 A; 125 V / 0,2 A; 75 V / 0,5 A
Test values according to UL 1449	-----
- SPD classification according to UL 1449	type 1 component assembly
- Voltage Protection Rating (VPR)	0,3 kV
- Nominal discharge current (8/20 μ s) (I_n)	20 kA
Gewicht	124 g
Zolltarifnummer	85363030
GTIN (EAN)	4013364269996
VPE	1 Stk.

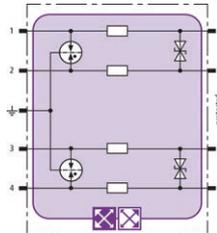
BLITZDUCTOR XT

BXT ML4 BD 48 (920 345)

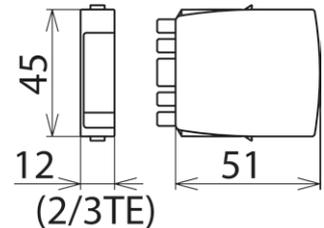
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung
- Optimale Schutzwirkung für 2 Doppeladern
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzkonzept an den Schnittstellen $0_A -2$ und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild BXT ML4 BD 48



Maßbild BXT ML4 BD 48

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit LifeCheck zum Schutz von 2 Doppeladern erdpotentialfreier symmetrischer Schnittstellen. LifeCheck erkennt thermische oder elektrische Überlastzustände nach denen der Ableiter auszutauschen ist. Die Anzeige erfolgt berührungslos mittels DEHNrecord LC / SCM / MCM.

Typ	BXT ML4 BD 48
Art.-Nr.	920 345
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Ableiterklasse	TYPE 1 ^{P1}
Nennspannung (U_N)	48 V
Höchste Dauerspannung DC (U_C)	54 V
Höchste Dauerspannung AC (U_C)	38,1 V
Nennstrom bei 45 °C (I_L)	1,0 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I_{imp})	10 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I_{imp})	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I_n)	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I_n)	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I_{imp} D1 (U_p)	≤ 80 V
Schutzpegel Ad-PG bei I_{imp} D1 (U_p)	≤ 550 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U_p)	≤ 70 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U_p)	≤ 550 V
Serienimpedanz pro Ader	1,0 Ohm
Grenzfrequenz Ad-Ad (f_c)	8,7 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 0,7 nF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 16 pF
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-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, UL, 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	24 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364108998
VPE	1 Stk.

^{*)} Details siehe: www.dehn.de

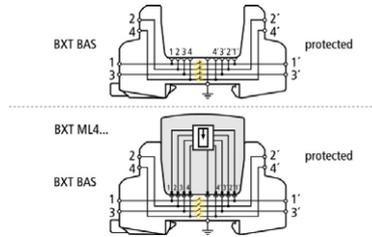
BLITZDUCTOR XT

BXT BAS (920 300)

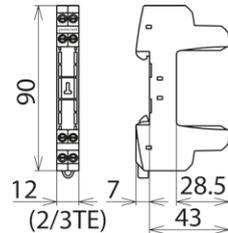
- Vierpolig und universell für alle Ableiter-Module BSP und BXT / BXTU
- Ohne Signaltrennung bei gezogenem Schutzmodul
- Wartungsneutraler Aufbau ohne Schutzelemente



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 _U)	-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 ²
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,08-2,5 mm ²
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 ^{*)}
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc ^{*)}
Zulassungen	CSA, UL, EAC, ATEX, IECEx ^{*)}
Gewicht	34 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85369010
GTIN (EAN)	4013364109179
VPE	1 Stk.

^{*)} nur in Verbindung mit zugelassenem Ableiter-Modul

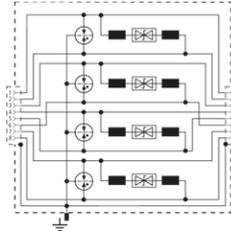
DEHNpatch

DPA M CLE RJ45B 48 (929 121)

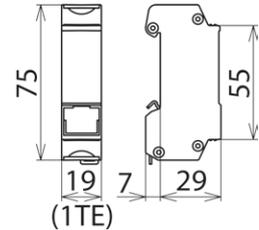
- Ideal zum Nachrüsten mit Schutz aller Adern
- Cat. 6 im Channel (Klasse E)
- Power over Ethernet (PoE+ IEEE 802.3at)
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen $O_B -2$ und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild DPA M CLE RJ45B 48



Maßbild DPA M CLE RJ45B 48

Universeller Ableiter für Industrial Ethernet, Power over Ethernet (PoE+ nach IEEE 802.3at bis 57 V) und ähnliche Anwendungen in strukturierten Verkabelungen nach Klasse E bis 250 MHz. Schutz aller Adernpaare durch leistungsfähige Gasentladungsableiter und je einer abgestimmten Filtermatrix pro Adernpaar. Voll geschirmte Adapterausführung mit Buchsen für die Hutschienenmontage.

Zubehör: Erdungsbügel mit Flachsteckhülse

Typ Art.-Nr.	DPA M CLE RJ45B 48 929 121
Ableiterklasse	TYPE 2 Pt
Nennspannung (U_N)	48 V
Höchste Dauerspannung DC (U_c)	48 V
Höchste Dauerspannung AC (U_c)	34 V
Höchste Dauerspannung DC Pa-Pa (PoE) (U_c)	57 V
Nennstrom (I_N)	1 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 μ s) pro Ader (I_{imp})	0,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) Ad-Ad (I_n)	150 A
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) Ad-PG (I_n)	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) Ad-PG gesamt (I_n)	10 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) Pa-Pa (PoE) (I_n)	150 A
Schutzpegel Ad-Ad bei I_n C2 (U_p)	≤ 180 V
Schutzpegel Ad-PG bei I_n C2 (U_p)	≤ 500 V
Schutzpegel Pa-Pa bei I_n C2 (PoE) (U_p)	≤ 600 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/ μ s C3 (U_p)	≤ 180 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/ μ s C3 (U_p)	≤ 500 V
Schutzpegel Pa-Pa bei 1 kV/ μ s C3 (PoE) (U_p)	≤ 600 V
Grenzfrequenz (f_G)	250 MHz
Einfügungsdämpfung bei 250 MHz	≤ 3 dB
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 30 pF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 25 pF
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 10
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	RJ45-Buchse / RJ45-Buchse
Belegung	1/2, 3/6, 4/5, 7/8
Erdung über	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Zinkdruckguss
Farbe	blank
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21 / UL 497B
Zulassungen	CSA, UL, GHMT, EAC
Zubehör	Befestigungsmaterial
Gewicht	109 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364118935
VPE	1 Stk.

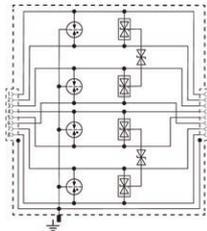
DEHNpatch

DPA CLE IP66 (929 221)

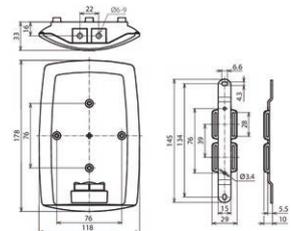
- Indoor-/Outdooranwendungen (IP 66)
- GBit Ethernet Applikationen mit Leitungsklasse bis Cat. 6A
- Power over Ethernet IEEE 802.3 konform (bis PoE++ / 4PPoE)
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0_B -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DPA CLE IP66



Maßbild DPA CLE IP66

Universeller Überspannungs-Ableiter für GBit Ethernet Applikationen, Power over Ethernet (IEEE 802.3 konform bis PoE++ / 4PPoE) und ähnliche Anwendungen in strukturierten Verkabelungen im Indoor- und Outdoorbereich in einem IP66 Gehäuse zum Schutz gegen Eindringen von Staub und Wasserstrahl. Schutz aller Adernpaare mit leistungsfähigen Gasentladungsableitern und je einer abgestimmten Filtermatrix pro Adernpaar. Voll geschirmte Überspannungsschutzlösung mit RJ 45-Buchsen. Universelle Montagehalterung für die wahlweise Mast- oder Wandmontage. Externes Zubehör: Spannbänder für Mastmontage

Voraussichtlich lieferbar im 2. Quartal 2018!

Typ Art.-Nr.	DPA CLE IP66 929 221
Ableiterklasse	TYPE 2 Pt
Nennspannung (U _n)	5 V
Höchste Dauerspannung DC Ad-Ad (U _c)	8,5 V
Höchste Dauerspannung AC (U _c)	6 V
Höchste Dauerspannung DC Pa-Pa (PoE) (U _c)	60 V
Nennstrom (I _n)	1 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I _{imp})	0,8 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I _{imp})	4 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) Ad-Ad (I _n)	400 A
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) Ad-PG (I _n)	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) Ad-PG gesamt (I _n)	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I _n C2 (U _p)	≤ 170 V
Schutzpegel Ad-PG bei I _n C2 (U _p)	≤ 600 V
Schutzpegel Pa-Pa bei I _n C2 (PoE) (U _p)	≤ 120 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U _p)	≤ 180 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U _p)	≤ 500 V
Schutzpegel Pa-Pa bei 1 kV/µs C3 (PoE) (U _p)	≤ 120 V
Grenzfrequenz (f _c)	250 MHz
Betriebstemperaturbereich (T _U)	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (mit angeschlossenen Leitungen)	IP 66
Montage auf	Mast / Wand
Anschluss Eingang / Ausgang	RJ45-Buchse / RJ45-Buchse
Belegung	1/2, 3/6, 4/5, 7/8
Erdung über	Gehäuse mit Mast-/Wandhalterung
Gehäusewerkstoff	Aluminium Druckguss, Nickel beschichtet
Farbe	blank
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21
Zulassungen	UL, CSA
Externes Zubehör	Spannbänder für Mastmontage
Gewicht	606 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364342866
VPE	1 Stk.

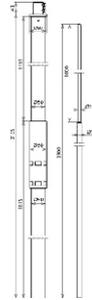
DEHNiso-Combi Set

SR D50 3200 FS16.10 2500 GFK AL (105 306)

Einteilig kombiniert mit Fangstange Ø16 / 10 mm, Länge 2500 mm aus Al.



Typ	SR D50 3200 FS16.10 2500 GFK AL
Art.-Nr.	105 306
Werkstoff Stützrohr	GFK / Al
Gesamtlänge	5700 mm
Länge Stützrohr	3200 mm
Durchmesser Ø Außen	50 mm
Transportlänge	3200 mm
Länge der Isolierstrecke	1535 mm
Dauertemperaturbereich	-50 °C ... +100 °C
Gewicht	5,23 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364106024
VPE	1 Stk.

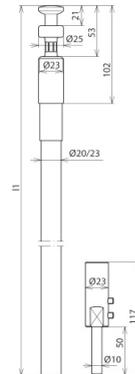


HVI long-Leitung

HVI RIV 75 23 L6M GR (819 223)



Abbildung unverbindlich



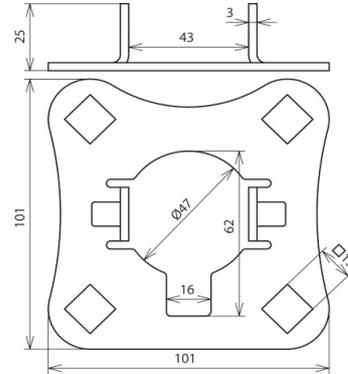
Typ	HVI RIV 75 23 L6M GR
Art.-Nr.	819 223
Werkstoff Leiter	Cu
Werkstoff Isolierung	PE
Werkstoff Mantel	PVC
Farbe Leitung	grau ●
Farbe RAL	ähnlich 7035
Querschnitt Seele (ein- / mehrdrähtig)	19 mm ²
Äquivalenter Trennungsabstand s (in Luft)	≤ 75 cm
Durchmesser Ø Leitung	23 mm
Manteleigenschaften	UV-stabilisiert und witterungsbeständig
Anschlussdurchmesser	10 mm
Werkstoff Anschusselemente	NIRO
Mindestbestelllänge	6 m
Gewicht	4 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85446010
GTIN (EAN)	4013364157675
VPE	1 Stk.

Anschlusselement

AP SR D50 4AE HVI V2A (819 288)



Abbildung unverbindlich



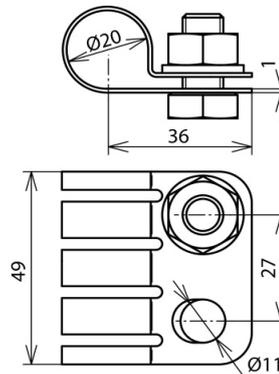
Anschlussplatte (vierfach, inkl. zwei Sperrzahnmuttern) zur Montage der HVI-long-Leitung am Stützrohr D 50 mm (z. B. Art.-Nr. 105 330, 105 331, 105 332, 105 333).

Typ	AP SR D50 4AE HVI V2A
Art.-Nr.	819 288
Werkstoff	NIRO
Aufnahme Anschlussplatte	Vierkantloch 13
Gewicht	172 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364236479
VPE	1 Stk.

PAE 20 23 AB11 V2A (410 229)



Abbildung unverbindlich



zum Absteuern des elektrischen Feldes der HVI-long-Leitung im Bereich des Endverschlusses. Speziell geschlitzte Auflagefläche zur elektrischen Kontaktierung des halbleitenden Mantels.

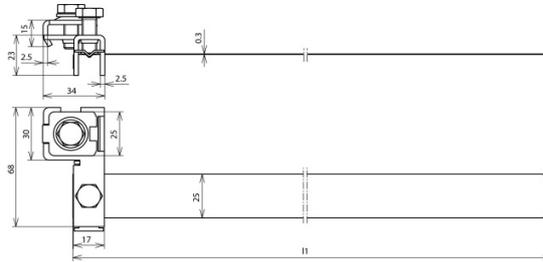
Typ	PAE 20 23 AB11 V2A
Art.-Nr.	410 229
Werkstoff	NIRO
Klemmbereich Ø	20 mm
Anschlussbohrung Ø	11 mm
Schraube	● M10 x 20 mm
Werkstoff Schraube / Mutter	NIRO
Gewicht	72 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364107731
VPE	1 Stk.

Bandroherschelle

BRS 27.168 AK1X10 2X6.8 V2A (540 100)



Abbildung unverbindlich



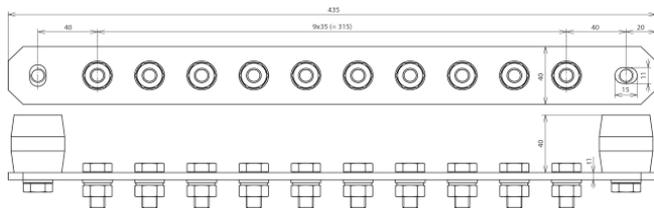
Typ	BRS 27.168 AK1X10 2X6.8 V2A
Art.-Nr.	540 100
Werkstoff	NIRO
Klemmbereich Rohr Ø	27-168 mm (³ / ₄ -6")
Schraube	☛ M8 x 20 mm
Werkstoff Schraube	NIRO
Abmessung Band (l x b x t)	570 x 25 x 0,3 mm
Anschluss Rd	1-2 Leiter Rd Ø6-8 mm / 1x Ø10 mm
Anschluss (ein- / mehrdrähtig)	4-50 mm ²
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Gewicht	133 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
Militärische Bezeichnung	VG 96953 T05 B0002
Versorgungs-Nr.	5975-12-120-7744
GTIN (EAN)	4013364094109
VPE	10 Stk.

Potentialausgleichsschiene

PAS I 10AP M10 V2A (472 219)



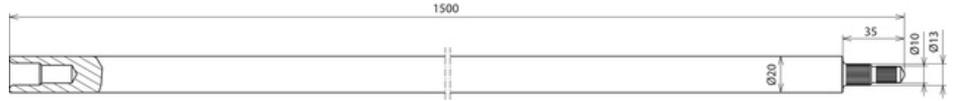
Abbildung unverbindlich



Typ	PAS I 10AP M10 V2A
Art.-Nr.	472 219
Anzahl Anschlüsse	10
Werkstoff	NIRO
Werkstoff-Nr.	1.4301 / 1.4303
Abmessung (l x b x t1)	435 x 40 x 6 mm
Querschnitt	240 mm ²
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	8,9 kA
Schraube	☛ M10 x 25 mm
Werkstoff Schraube / Mutter	NIRO
Ausführung	mit Federring
Werkstoff Isolator	UP
Farbe Isolator	rot ●
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Gewicht	1,41 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364090958
VPE	1 Stk.

Tiefenerder

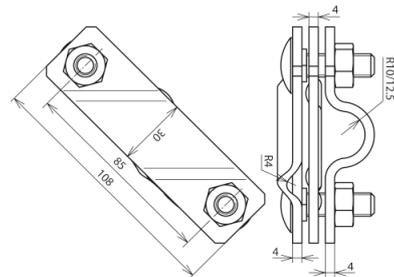
TE 20 1500 AZ V4A (620 902)



Typ Art.-Nr.	TE 20 1500 AZ V4A 620 902
Bauteilschutz	Dt.Pat. Nr. P 32 22 201.7
Werkstoff	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
ASTM / AISI:	316Ti / 316L / 316
Stablänge (l1)	1500 mm
Durchmesser Ø (d1)	20 mm
Zapfendurchmesser	10 / 13 mm
Zugfestigkeit	500-730 N/mm ²
Spezifischer Leitwert	≥ 1,25 m / Ohm mm ²
Spezifischer Widerstand	≤ 0,8 Ohm mm ² / m
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	4,2 kA
Normenbezug	DIN EN 62561-2
Gewicht	3,67 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364021914
VPE	6 Stk.

Anschlusschelle

AS S TE 20 7.10 FL40 V4A (620 915)



Typ Art.-Nr.	AS S TE 20 7.10 FL40 V4A 620 915
Werkstoff	NIRO (V4A)
Klemmbereich Rd / FI	7-10 / -40 mm
Klemmbereich (mehrdrähtig / Seil)	35-95 mm ²
Ausführung für Tiefenerder	Ø20 mm
Schraube	↑ M10 x 35 mm
Werkstoff Schraube / Mutter	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	7,3 kA
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Gewicht	298 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364026629
VPE	20 Stk.

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
www.dehn.de



www.dehn.de/vertrieb-de

Diejenigen Bezeichnungen von im Schutzbroschur genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Marken sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung TM 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.