



CITEL

ÜBERSpannungSSCHUTZ FÜR Photovoltaikanlagen



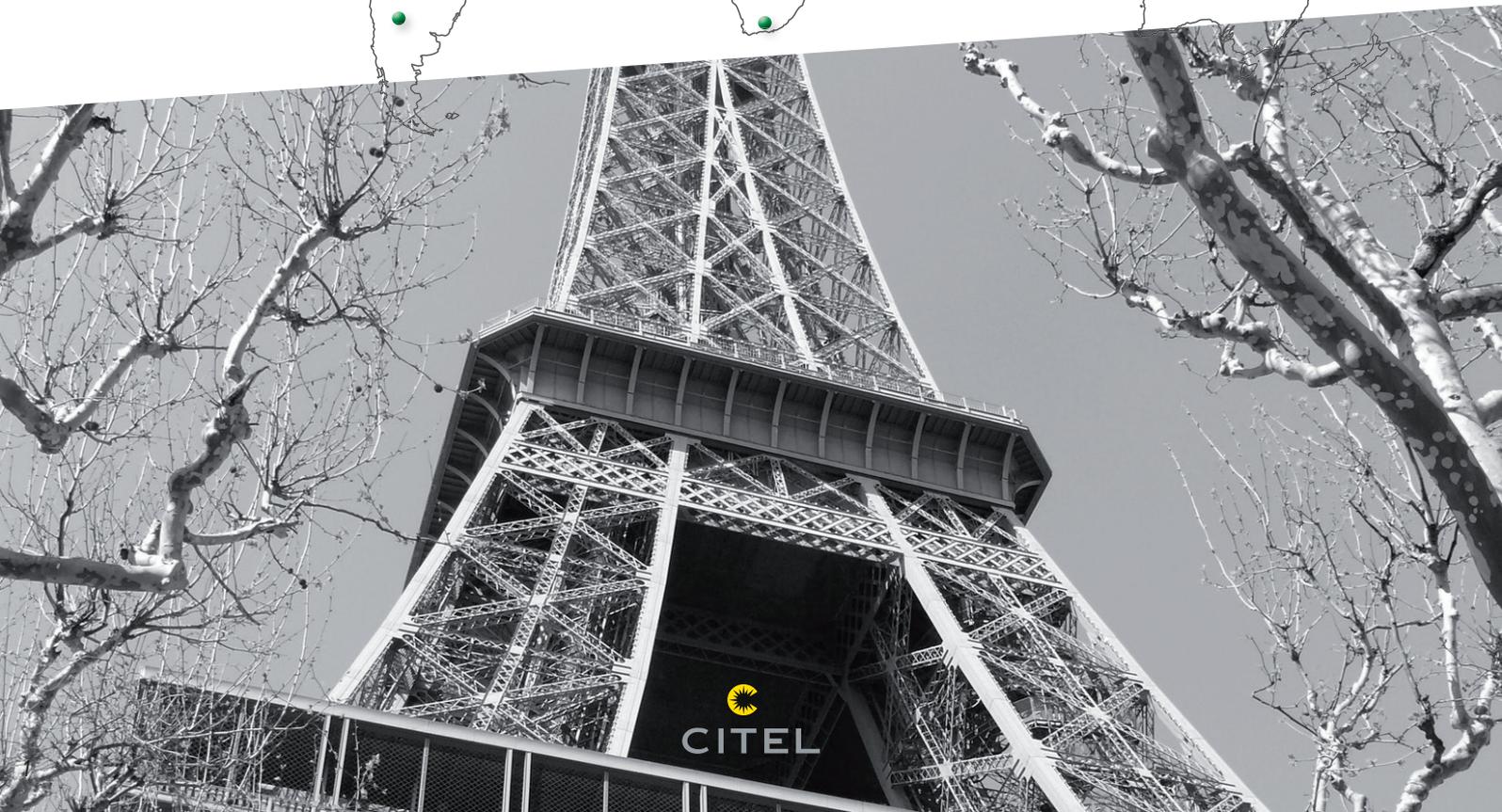
EFFIZIENTER SCHUTZ IHRER PHOTOVOLTAIKANLAGE

Als Spezialist für Blitz- und Überspannungsschutz ist uns die Sicherheit von Menschen und Anlagen ein Grundbedürfnis. Daher beschäftigen wir uns seit mehr als 80 Jahren mit der Frage wie wir die Sicherheit und Langlebigkeit Ihrer Anlagen verbessern können und somit auch einen Beitrag zu deren Wirtschaftlichkeit leisten können. Unser Team verfügt dabei über langjährige Erfahrung und umfassende Kenntnis der speziellen Herausforderungen, die eine DC-Anwendung bis 1.500 V bietet.

CITEL hat auf der Basis kontinuierlicher Forschung und Expertise, sowie auf Basis der immer weiter steigenden normativen Ansprüche an die Schutzmaßnahmen die patentierte VG-Technologie entwickelt. Diese einzigartige Hybrid-Technik aus Hoch-

leistungsvaristor (MOV) und gasgefüllter Funkenstrecke (GSG) steht für ein Optimum an Robustheit und Zuverlässigkeit bei Gewährleistung eines höchst möglichen Schutzniveaus.

Diese Technologie findet sich auch in unseren Blitz- und Überspannungsschutzgeräten (SPD, engl.: Surge Protective Devices) zum Schutz Ihrer Photovoltaikanlage wieder. Um Planern, Installateuren und Betreibern einer Photovoltaikanlage ein umfassendes Schutzkonzept bieten zu können wird unser Portfolio durch spezielle Schutzgeräte für Sensor-, Daten- und Kommunikationsleitungen abgerundet. Hierbei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine Anlage für Ihr Einfamilienhaus, eine Gewerbeimmobilie oder um ein PV-Kraftwerk handelt.





CITEL-PRODUKTE SIND EINFACH ZU PLANEN, SCHNELL ZU MONTIEREN & HELFEN SPAREN.

Die Vorteile für den Planer und Installateur

- ✓ Umfassendes Portfolio für alle gängigen Anwendungsfälle
- ✓ Innovatives System durch stetige Weiterentwicklung
- ✓ Einfache Koordinierbarkeit mit bestehenden Schutzorganen

Auch nach Planung und Installation haben die Schutzgeräte von CITEL viele Vorteile für den Investor und Betreiber der Anlage.

Die Vorteile für den Betreiber

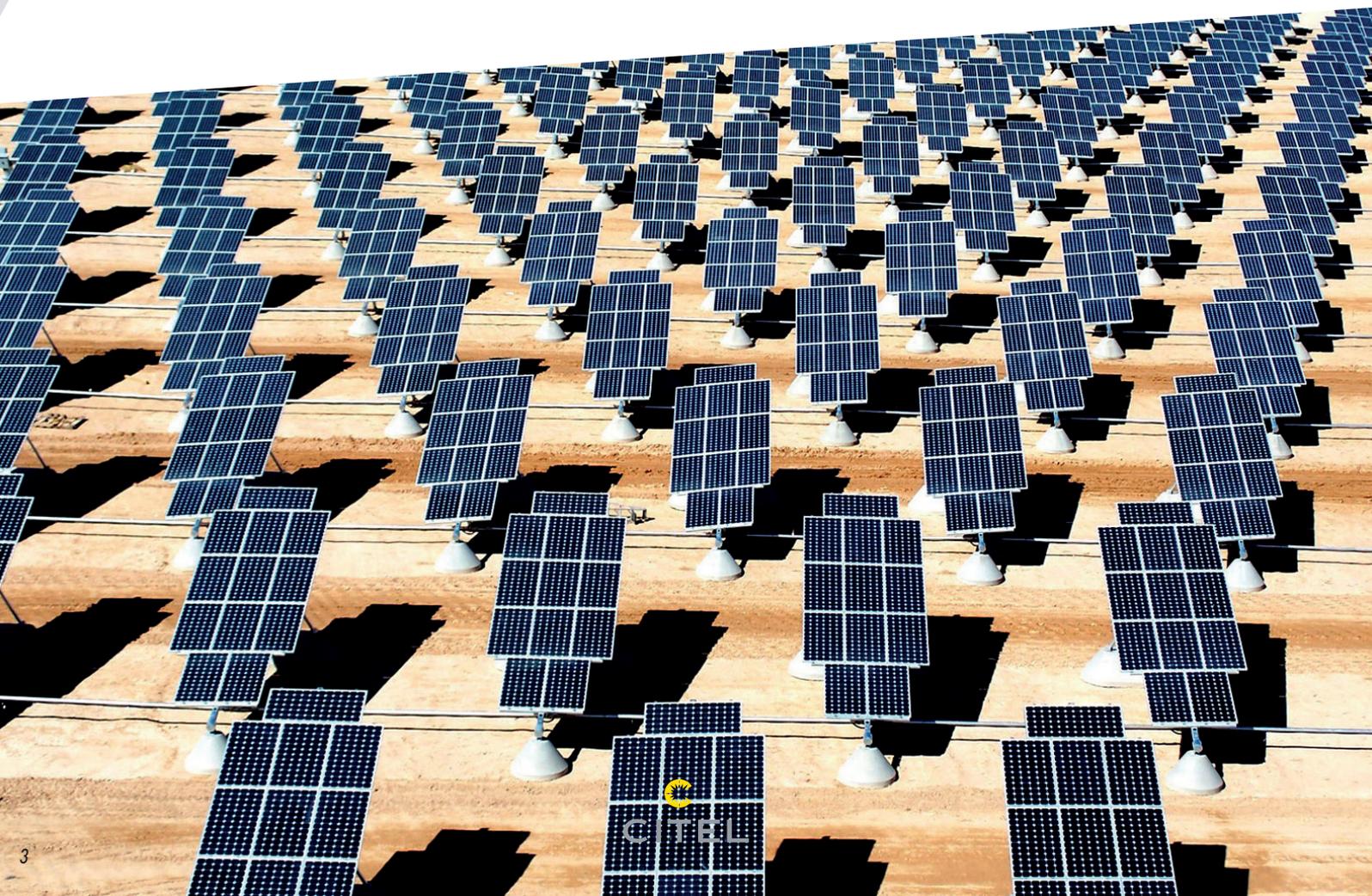
- ✓ Optimaler Schutz durch neueste Technik, niedrige Schutzpegel und hohe Ableitfähigkeit
- ✓ Lange Lebensdauer aufgrund qualitativ hochwertiger Geräte aus eigener Fertigung und strenger Qualitätssicherung
- ✓ Perfekt aufeinander abgestimmte Geräte, die ein komplettes Überspannungsschutzsystem ergeben.

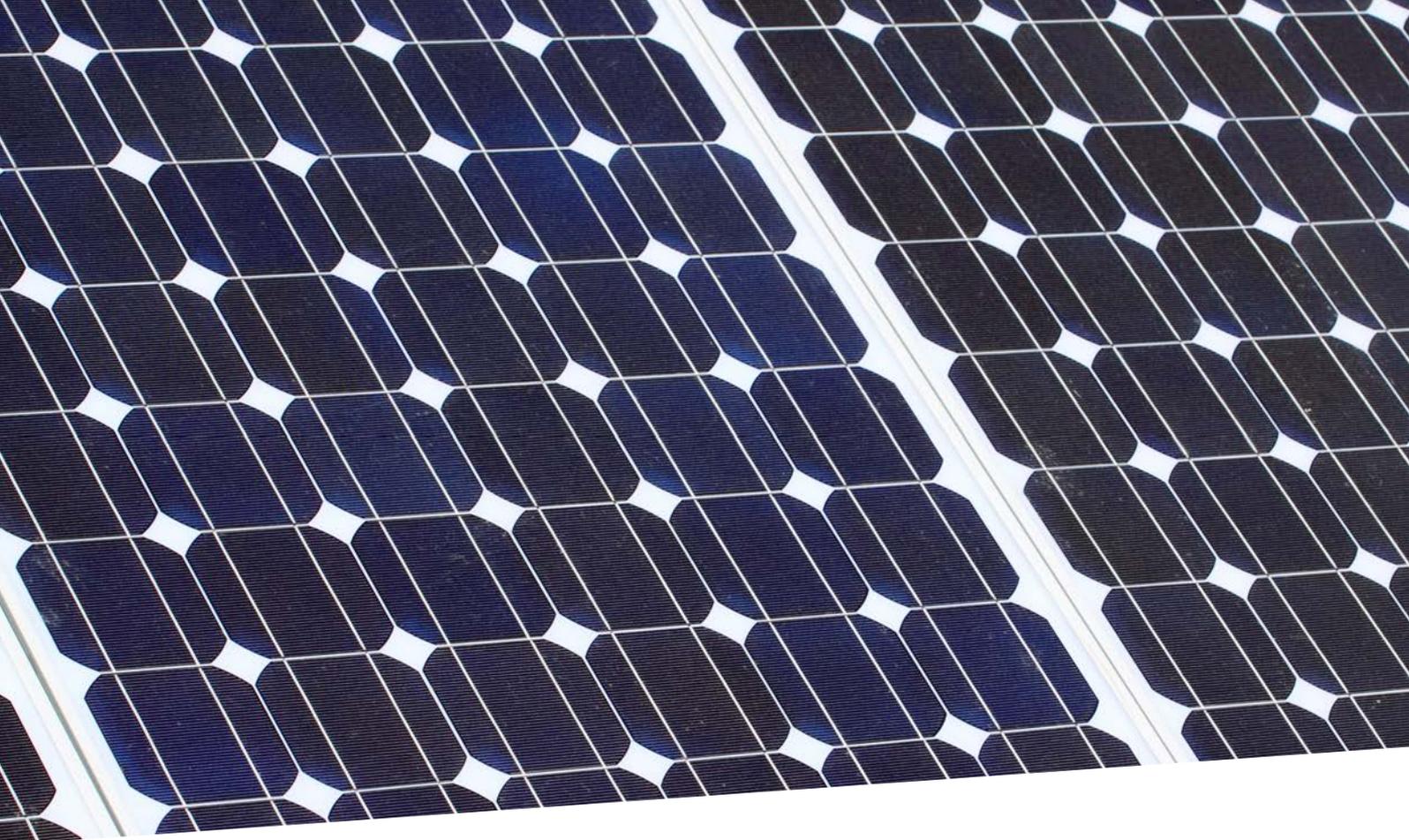
Das bedeutet vor allem einen störungsfreien Betrieb der Anlage und damit verbunden eine hohe Wirtschaftlichkeit. Nachfolgend haben wir Ihnen die Bestimmungen und Anforderungen für die gängigen Anwendungsfälle zusammengestellt. Sollten Sie Fragen hierzu haben, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

DIE ANFORDERUNGEN DES MARKTES

Durch den stetig wachsenden Anteil von Photovoltaik-Anlagen zur Energiegewinnung in Deutschland, Europa und weltweit wird die Frage nach der Anlagen- und Ertragsicherheit immer wichtiger. In der Planungsphase einer PV-Anlage sollte daher darauf geachtet werden, welches Blitz- und Überspannungsschutzkonzept gefordert wird. Damit vermeiden Sie unnötige Kosten für eine Nachrüstung. Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf die Sensorik und die Kommunikationsleitungen gelegt werden, da sich auch auf diesem Wege Überspannungen einkoppeln können, die schwere Beschädigungen an der Anlage, vor allem am Wechselrichter, verursachen können. Mit dem Versicherer sollte abgeklärt werden, welche Anforderungen erfüllt werden müssen. Grundlage hierfür bietet die neue Norm DIN VDE 0100-712, die speziell das Errichten von Photovoltaik-Stromversorgungssystemen behandelt. Eine gute Übersicht für besondere bauliche Anlagen, unter die auch PV-Anlagen fallen, gibt dazu das vom Verband der Sachversicherer e.V. (VdS) herausgegebene Merkblatt „VdS 2010“. Hier wird für PV-Anlagen ab 10kW Leistung auf Gebäuden ein Blitz- und Überspannungsschutz der Blitzschutzklasse III gefordert und für Freiflächenanlagen als Mindestschutz der innere Überspannungsschutz. Wird eine Photovoltaikanlage auf einem öffentlichen Gebäude errichtet, müssen zusätzlich zu den geltenden Normen DIN VDE 0100-443, DIN VDE 0100-534

und DIN VDE 0185-305 (EN 62305) noch die Landesbauverordnungen berücksichtigt werden. Zahlreiche sensible öffentliche Gebäude wie z.B. Krankenhäuser müssen demnach mit einer Blitzschutzanlage versehen werden und gemäß VDE 0185-305 mit einem äußeren und inneren Blitzschutzsystem geschützt werden. Die Photovoltaikanlage ist Teil der elektrischen Installation und muss daher auch in das Schutzkonzept mit eingebunden werden. Selbst für Anlagen ohne äußeren Blitzschutz fordert die VDE 0100-443 generell einen Überspannungsschutz. Dies gilt insbesondere auch für Einzelpersonen z.B. in Wohngebäuden und Büros, wenn Betriebsmittel der Überspannungskategorie I oder II errichtet sind, wovon in der Praxis immer auszugehen ist. Ähnliches beschreiben auch die VDE V 0675-39-12 und die DIN VDE 0100-712. Zitat aus Kapitel 4.5 der VDE V 0675-39-12: „Solange die Risikoberechnung nach VDE 0185-305-2 keine andere Aussage liefert ist die Installation von SPDs auf der DC- und AC-Seite von PV-Anlagen obligatorisch“. Die DIN VDE 0100-712 beschreibt im normativen Anhang ZB zum Kapitel 712.443.101: „Wenn Schutz bei transienten Überspannungen durch DIN VDE 0100-443, Abschnitt 443 gefordert ist, muss ein solcher Schutz auch auf der Gleichspannungsseite der PV-Anlage angewendet werden.“





Die Auswahl: Schutz der DC-Seite

Bei der Auswahl von Überspannungsschutzgeräten in Photovoltaik-Anlagen müssen die SPD für die maximale Leerlaufspannung des PV-Generators ausgelegt sein. Dabei handelt es sich im Gegensatz zum „normalen“ (230V/50Hz) Niederspannungsnetz um eine Gleichspannung, die bis zu 1500V erreichen kann. Des Weiteren muss darauf geachtet werden, ob eine äußere Blitzschutzanlage vorhanden ist. Dabei sind nach VDE 0185-305-3 ausreichend große Trennungsabstände zwischen der PV- und Blitzschutzanlage zu berechnen und einzuhalten. In der Praxis liegen diese oft zwischen 0,5 m und 1 m. Kann der Trennungsabstand nicht eingehalten werden, muss eine blitzstromtragfähige Verbindung zwischen der äußeren Blitzschutzanlage und dem Modulrahmen bzw. -gestell hergestellt werden. In diesem Fall werden Blitzteilströme in die DC-Seite eingekoppelt und es muss ein SPD Typ 1 oder noch besser ein Kombi-Ableiter Typ 1+2 (DS60VG PV) installiert werden. Wird der Trennungsabstand eingehalten oder existiert keine äußere Blitzschutzanlage, wird auf der DC-Seite lediglich mit eingekoppelten Überspannungen gerechnet und ein SPD Typ 2 (DS50VG PVS) bietet den nötigen Schutz. Durch Blitzeinschläge oder Überspannungen auf der DC-Seite können auch alle anderen elektrischen Systeme in einer Anlage gefährdet werden. Daher sollten neben der AC- und DC-Seite auch die Sensor-, Daten- und Kommunikationsleitungen immer in das Schutzsystem mit einbezogen werden.

Die Auswahl: Schutz der AC-Seite

Der konsequente Schutz der AC-Seite auch bei PV-Anlagen muss gemäß VDE 0100-443 immer erfolgen. Ein Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 direkt vor oder hinter dem Zähler liefert durch die Kombination aller drei Schutzstufen einen sehr guten Schutzpegel und höchste Belastungsfähigkeit. Alternativ zur herkömmlichen Hutschiene montiert bietet CITEL auch eine Variante zur einfachen Sammelschiene montiert im Vorzählerbereich an.

Schutz der Sensor-, Daten- und Kommunikationsleitungen

Auch alle Sensor-, Daten- und Kommunikationsleitungen sollten gegen eingekoppelte Überspannungen geschützt werden. Wechselrichter heutiger Bauweise verfügen praktisch immer über Schnittstellen zum Anschluss von Einstrahlungs-, (Modul-) Temperatur- oder einer Vielzahl an weiteren Sensoren, sowie Anbindungsmöglichkeiten an Monitoring-Portale (z.B. Ethernet, RS485 oder andere). Angepasst an die jeweilige Schnittstelle (Datenrate, Spannung, Frequenz, etc.) bietet CITEL hier ein breites Spektrum an Lösungen.

PHOTOVOLTAIKANLAGE AUF IHREM EINFAMILIENHAUS

CITEL bietet den Komplettschutz für alle Bereiche

In der Praxis wird unterschieden zwischen Häusern mit oder ohne äußerem Blitzschutz. Ist für ein Gebäude kein äußerer Blitzschutz gefordert, ist davon auszugehen, dass keine erhöhte Gefahr für einen direkten Blitzeinschlag besteht. Der Überspannungsschutz auf der DC-Seite der Photovoltaikanlage muss demnach nur gegen indirekt eingekoppelte Überspannungen realisiert werden. In diesem Fall ist ein SPD Typ 2 (DS50VGPVS) sowohl am PV-Generator als auch am Wechselrichter vorzusehen. Sind die Leitungslängen zwischen Generator und Wechselrichter vernachlässigbar (<10m), dann kann auf eines der beiden Überspannungsschutzgeräte verzichtet werden. Die Stringleitungen der Generatorverkabelung bilden u.U. eine große Induktionsschleife bei induktiv einkoppelnden Überspannungseignissen wie z.B. Naheinschläge von Blitzen in einem Radius von etwa 2 km. Um hier eine erhöhte Sicherheit über die normativen Anforderungen hinaus zu erreichen, empfiehlt CITEL auch bei Gebäuden ohne äußeren Blitzschutz einen Kombiableiter Typ 1+2 (DS50VGPVS/12KT1) einzusetzen. Auf der AC-Seite bieten Kombiableiter Typ 1+2+3 (ZPAC oder DAC1-13VGS) im Zählerschrank den optimalen Schutz. Dieser schützt den AC-Eingang des Wechselrichters und die Elektroinstallation des Gebäudes gleichermaßen. Für Häuser mit äußerem Blitzschutz, der in der Regel nicht vorgeschrieben ist, gelten weitergehende Bestimmungen, über die wir Sie bei Bedarf gerne eingehend informieren.



Blitzschutzpotentialausgleich (DC)

Kombi-Ableiter von Typ 1+2 schützen vor Überspannungen und zusätzlich vor Blitz(teil)strömen und leiten diese sicher ab.

Ein vollständiger Schutz kann nur in Verbindung mit einem äußeren Blitzschutz erreicht werden.



Blitzschutzpotentialausgleich (AC)

Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 sind idealerweise am Gebäudeeintritt zu installieren und schützen gegen Blitzströme und Schaltüberspannungen.



Die einzigartige CITEL VG-Technologie bietet den Anwendern folgende Vorteile:

- ✓ Keine Leckströme, keine Bauteilalterung, minimaler Wartungsaufwand
- ✓ Robustes Produktdesign, lange Lebensdauer, 10 Jahre Funktionsgarantie
- ✓ Leck- und netzfolgestromfrei, keine Verluste, keine Folgekosten

Überspannungsschutz (DC)

Überspannungsschutzgeräte vom Typ 2 schützen vor Überspannungen durch Feld-einkopplungen oder Schalthandlungen.



INDUSTRIE, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE GEBÄUDE

CITEL-Lösungen unter Beachtung des Trennungsabstandes

Auch für Anlagen mit äußerem Blitzschutz bietet CITEL sehr gute Blitz- und Überspannungslösungen. Hierbei muss zunächst der notwendige Trennungsabstand „s“ zwischen PV-Anlage und äußerem Blitzschutzsystem nach der VDE 0185-305-3 (EN 62305-3) berechnet und idealer Weise eingehalten werden. Der notwendige Trennungsabstand beschränkt sich hierbei nicht nur auf die Module und deren Unterkonstruktion, sondern umfasst auch die Verlegung der Stringleitungen.

Schutz bei Einhaltung des Trennungsabstandes

Ist ein äußeres Blitzschutzsystem vorhanden, sollte die PV-Anlage möglichst isoliert aufgebaut werden und sich vollständig im Schutzbereich der Blitzschutzanlage befinden. Bei Einhaltung der berechneten Trennungsabstände ist nur mit indirekt einkoppelnden Überspannungen zu rechnen. Zum Schutz von Generator und Wechselrichter ist normativ ein SPD Typ 2 ausreichend.

Schutz bei Unterschreiten des Trennungsabstandes

Bei Unterschreiten des minimal notwendigen Trennungsabstandes muss die PV-Anlage durch direkte, blitzstromtragfähige Verbindungen in das äußere Blitzschutzsystem mit einbezogen werden. Dies vermeidet gefährliche Überschläge und die damit verbundene Brandgefahr bei direkten Blitzeinschlägen. Da nun mit Blitzeilströmen auf den DC-Leitungen zu rechnen ist, müssen Generator und Wechselrichter mit SPDs Typ 1 oder Kombi-ableitern Typ 1+2 (DS60VGPV) geschützt werden. Auch hier darf bei Leitungslängen < 10 m auf einen der beiden Ableiter verzichtet werden.

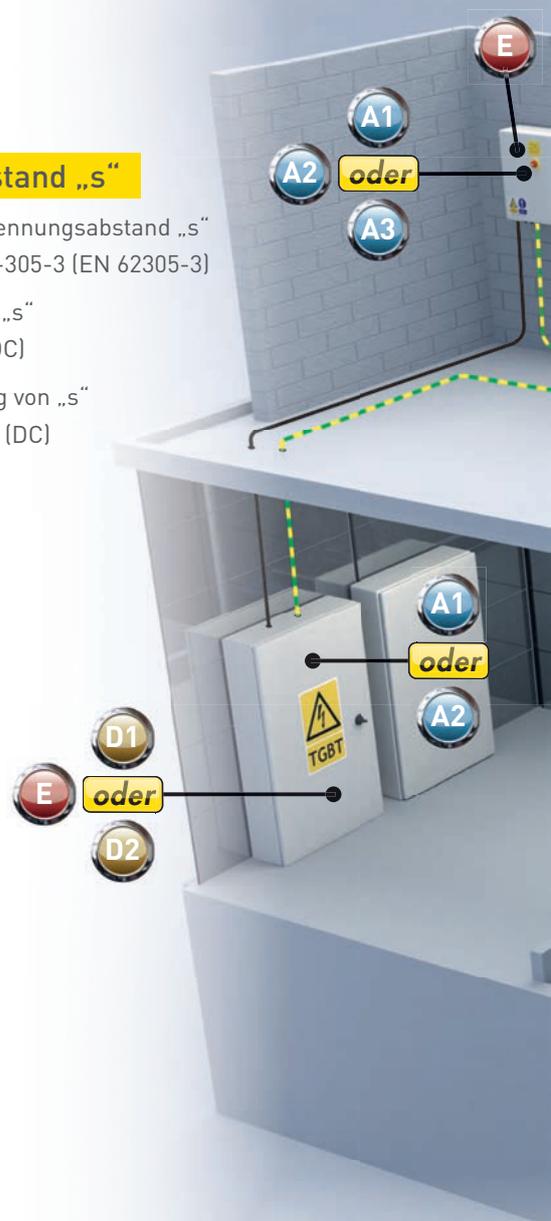


AC-Seite

Da es sich bei Gewerbe- und Industriegebäuden meist um Immobilien mit hohen Sachwerten und bei öffentlichen Institutionen um Gebäude mit sensiblen Informations- und Datenmaterial handelt, ist hier der vollständige Schutz besonders wichtig. Ein Kombi-ableiter T1+2+3, wie der DS250VG oder der DUT250VG garantiert hier bestmöglichen Schutz der AC-Seite durch einen niedrigen Schutzpegel < 1500V, kombiniert mit einem Gesamt-Blitzstromableitvermögen von 100 kA [25kA/Pol].

Trennungsabstand „s“

- Berechnung Trennungsabstand „s“ nach VDE 0185-305-3 (EN 62305-3)
- Einhaltung von „s“
→ SPD Typ 2 (DC)
- Nichteinhaltung von „s“
→ SPD Typ 1+2 (DC)





Die einzigartige CITEL VG-Technologie bietet den Anwendern folgende Vorteile:

- ✓ Keine Leckströme, keine Bauteilalterung, minimaler Wartungsaufwand
- ✓ Robustes Produktdesign, lange Lebensdauer, 10 Jahre Funktionsgarantie
- ✓ Leck- und netzfolgestromfrei, keine Verluste, keine Folgekosten



EFFIZIENTER SCHUTZ VON FREIFLÄCHEN-PV-KRAFTWERKEN

Wie schütze ich mein PV-Kraftwerk richtig vor Überspannungen?

PV-Kraftwerke werden heutzutage mit immer mehr Technik bestückt. Hierzu zählen neben Monitoringsystemen zur reinen Leistungsüberwachung vor allem auch immer mehr Sensorik zur Erfassung und Auswertung der Umgebungsbedingungen wie u.a. Umgebungstemperatur, Modultemperatur, Einstrahlung und Windgeschwindigkeit. Auch die Ströme der einzelnen Strings werden häufig genau erfasst. Darüber hinaus werden teilweise auch Tracking-Systeme zur automatischen Nachführung der Module nach dem Sonnenstand eingesetzt. Der Schutz all dieser Systeme ist hier besonders wichtig. Bei der Erstellung des Schutzkonzepts sollten daher diese Daten- und Steuerleitungen konsequent mit einbezogen werden.

Freiflächenanlagen haben eine größere räumliche Ausdehnung und damit eine höhere Blitzgefährdung bei Gewittern als kompakte Anlagen auf dem Dach. Diesem Umstand trägt die EN 61643-32 Rechnung, indem sie auf der DC-Seite von Freiflächenanlagen zwingend den Einsatz von Überspannungsableitern des Typs 1 fordert.

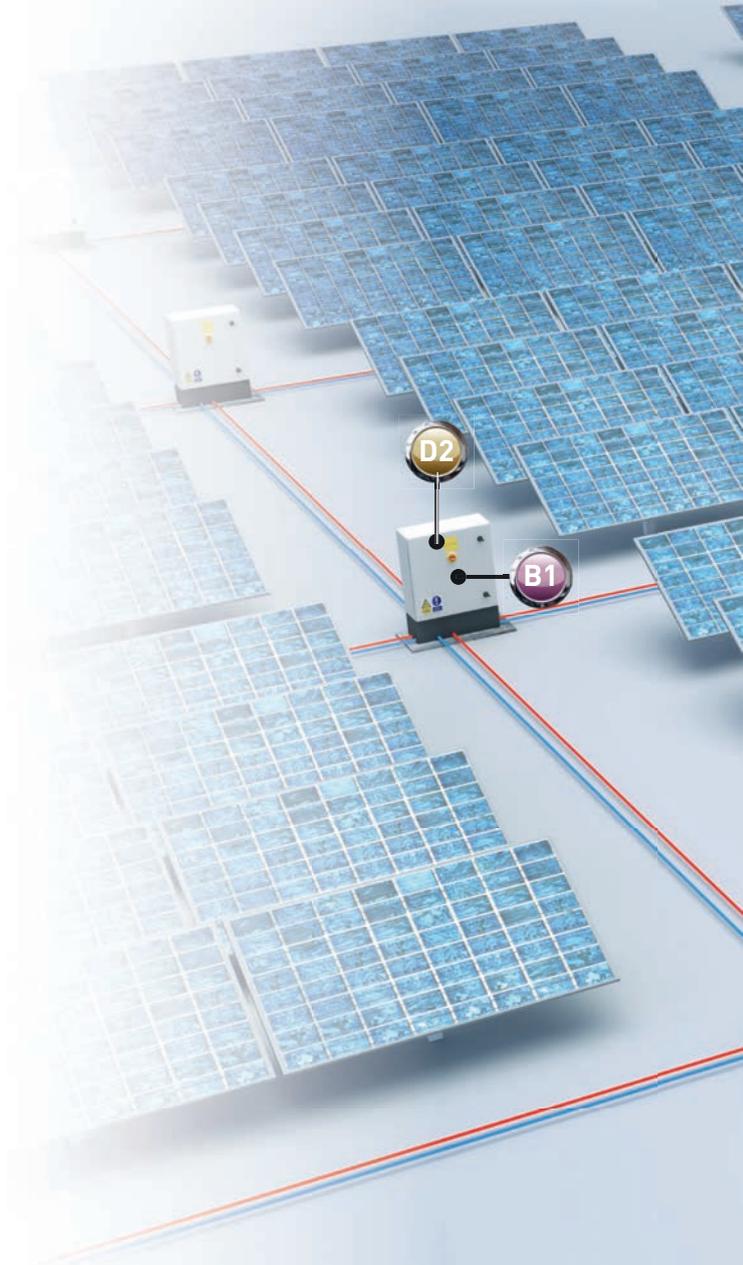
CITEL empfiehlt:

Kombi-Ableiter mit VG-Technology vom Typ 1+2 auf der DC-Seite und vom Typ 1+2+3 auf der AC-Seite bieten den bestmöglichen Schutz Ihrer Investition gegen jegliche Art von Überspannungseignissen.



Erdung und Potentialausgleich

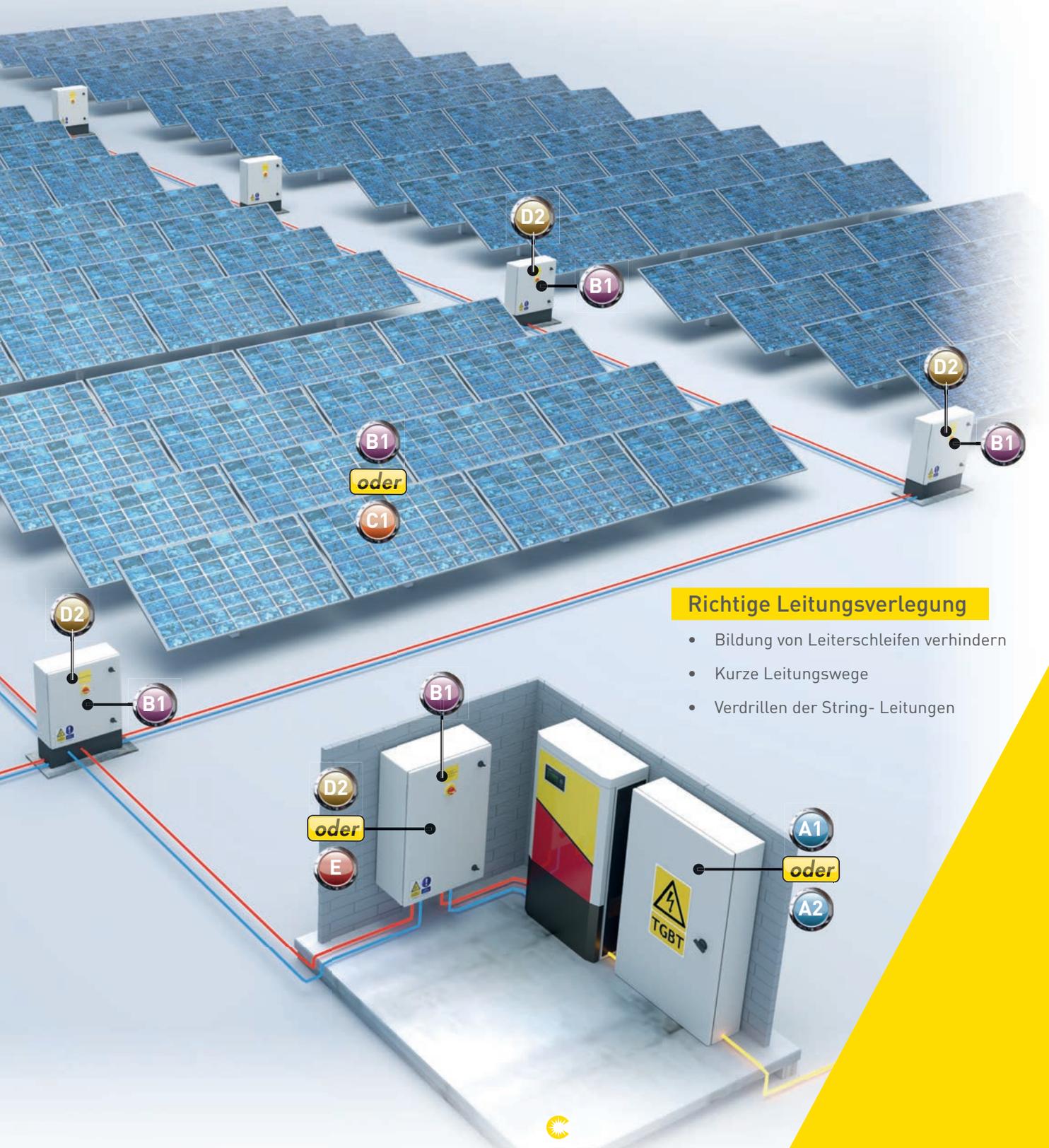
Alle metallischen Elemente müssen untereinander elektrisch leitend verbunden werden, damit Potentialunterschiede vermieden werden.





Die einzigartige CITEL VG-Technologie bietet den Anwendern folgende Vorteile:

- ✓ Keine Leckströme, keine Bauteilalterung, minimaler Wartungsaufwand
- ✓ Robustes Produktdesign, lange Lebensdauer, 10 Jahre Funktionsgarantie
- ✓ Leck- und netzfolgestromfrei, keine Verluste, keine Folgekosten



Richtige Leitungsverlegung

- Bildung von Leiterschleifen verhindern
- Kurze Leitungswege
- Verdrillen der String- Leitungen

NEUERUNGEN: STAND DER TECHNIK / NORMEN

Für die fachgerechte Installation eines Blitz- und Überspannungsschutzkonzeptes für PV-Anlagen stand dem Anwender neben dem Beiblatt 5 der Blitzschutznorm VDE 0185-305-3 (EN 62305-3) und den Angaben des Verband der Sachversicherer e.V. im VdS-Merkblatt 2010 nur die Vornorm VDE V 0675-39-12 (CLC/TS 50539-12) zur Verfügung.

Seit September 2017 ist auf internationaler Ebene die neue Anwendungsnorm IEC 61643-32 ED1 veröffentlicht, die in der VDE 0675-6-32-Entwurf ihre nationale Umsetzung findet. Auch die neue DIN VDE 0100-712 enthält nun zusätzlich Anforderungen zum Schutz der Anlagen gegen Überspannungen.

Die neue IEC 61643-32 baut dabei im Wesentlichen auf die bereits bekannte VDE V 0675-39-12 auf.

Beide Normen behandeln die Auswahl und die Anwendungsgrundsätze von Überspannungsschutzgeräten für den Einsatz in Photovoltaik-Installationen. Dabei geht es um Maßnahmen gegen Überspannungsschäden zur Erhöhung der Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlage, Gebäude mit und ohne äußerem Blitzschutz, die Behandlung des Trennungsabstandes sowie dem Einsatz von Überspannungsschutzgeräten in Freiflächenanlagen. Des Weiteren werden Vorgaben zur Auswahl und Installation von Überspannungsschutzgeräten auf der DC- und AC-Seite gemacht. Die neue IEC 61643-32 verlangt darüber hinaus auch den Einsatz von SPDs für die Daten- und Kommunikationsleitungen.

Wörtlich steht in der IEC 61643-32:

„The installation of SPDs on the DC and AC sides of a PV installation is mandatory unless indicated otherwise by a risk

assessment.“ („Die Installation von SPDs auf der DC- und AC-Seite einer PV-Anlage ist obligatorisch, sofern in einer Risikoanalyse nichts anderes festgelegt ist“).

Weiterhin ist festgelegt: „When SPDs are installed to protect the PV-installation, it is necessary also to protect any telecommunication and signalling circuits which are part of the PV system.“ („Wenn SPDs zum Schutz der PV-Anlage installiert werden, ist es notwendig, auch alle Telekommunikations- und Signalstromkreise zu schützen, die Teil der PV-Anlage sind“).

Die Pflicht, Photovoltaikanlagen gegen Überspannungen zu schützen ergibt sich ebenfalls aus der neuen DIN VDE 0100-712.

Diese verweist zunächst auf das Beiblatt 5 der Blitzschutznorm VDE 0185-305-3 (EN 62305-3): „Die Auswahl und Errichtung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) in PV-Systemen muss nach DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5) erfolgen.“ In diesem Beiblatt 5 wiederum findet sich die Anforderung: „Die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen auf der Wechselstromseite des PV-Stromversorgungssystems wird entsprechend DIN VDE 0100-443 ermittelt.“ Diese wiederum schreibt bekanntlich den Einsatz von SPDs in jeder Installation zwingend vor. Weiterhin heißt es in der DIN VDE 0100-712: „Wenn Schutz bei transienten Überspannungen durch DIN VDE 0100-443, Abschnitt 443 gefordert ist, muss ein solcher Schutz auch auf der Gleichspannungsseite der PV-Anlage angewendet werden.“

Für PV-Anlagen auf oder an Gebäuden gibt die DIN VDE 0100-712 im informativen Anhang C darüber hinaus eine Hilfestellung zur richtigen Auswahl der Schutzgeräte (Mindestanforderung):





MINDESTANFORDERUNGEN

Situation	AC-Hauptverteilung	Wechselrichter		PV-Generatorfeld
		AC-Seite	DC-Seite	
Gebäude ohne äußeren Blitzschutz	SPD Typ 2 	SPD Typ 2 	SPD Typ 2  	SPD Typ 2  
Gebäude mit äußerem Blitzschutz, Trennungsabstand eingehalten	SPD Typ 1  	SPD Typ 2 	SPD Typ 2  	SPD Typ 2  
Gebäude mit äußerem Blitzschutz, Trennungsabstand nicht eingehalten	SPD Typ 1  	SPD Typ 1  	SPD Typ 1   	SPD Typ 1   

WEITERE NORMATIVE MINDESTANFORDERUNGEN

Querschnitte:

- Nicht blitzstrombehaftete Potenzialausgleichsleiter:
→ Mindestens 6 mm² Kupfer oder gleichwertig.
- Blitzstrombehaftete Potenzialausgleichsleiter:
→ Mindestens 16 mm² Kupfer oder gleichwertig.

Auswahl von U_c und U_p:

- U_c > 1,2*U_{ocstc}
- U_p < (5*U_{ocstc})*0,8 oder

U_p < U_w*0,8 (U_w: Spannungsfestigkeit der Betriebsmittel)

Ableitwerte nach:

A) DIN VDE 0100-712 und IEC 61643-32

- **Typ 1 Ableiter: min. I_{imp}: 12,5 kA/Pol (10/350)**
Abweichende I_{imp} für Typ 1 Ableiter können sich je nach Risiko
 - für DC- Ableiter gemäß IEC 61643-32 Anhang A,
 - für AC-Ableiter gemäß Blitzschutzklasse und Blitzstromaufteilung nach EN 61643-12 ergeben
- **Typ 2 Ableiter (AC und DC): min. 5 kA/Pol (8/20)**

B) VDE 0185-305-3 Beiblatt 5:2014:

- **Typ 1 Ableiter:**
 - für DC-Ableiter nach Absatz 5.3.2, Tabelle 2 und 3: 2,5kA/Pol (10/350) bis 25kA/Pol (10/350) je nach Erdungskonzept, Anlagenaufbau bzw. Anlagentyp und Ableitertechnologie

- für AC-Ableiter in der Nähe vom:
 - Wechselrichter: mind. 12,5 kA/Pol (10/350).
 - Einspeisepunkt bzw. Blitzschutzzonenübergang gemäß Blitzschutzklasse und Blitzstromaufteilung nach EN 61643-12 ggf. Werte bis 25 kA/Pol (10/350).

- **Typ 2 Ableiter (AC und DC): min. 5 kA/Pol (8/20)**

Fazit DC-Seite:

Ist ein DC Typ 1 Ableiter gefordert, ist für nahezu alle Anlagen ein I_{imp}= 12,5kA/Pol (10/350) unabhängig der verschiedenen Normen ausreichend. Damit bietet die DS60VG-Serie dem Anwender ein normkonformes Produkt, welches zudem ohne komplizierte Berechnungen in der Planung auskommt und in nahezu jeder Anlage einsetzbar ist. Werden durch eine detaillierte Berechnung oder bei Anwendung des Beiblattes 5 kleinere Werte ermittelt, bietet sich die DS50VGPVS-12KT1 Serie als Typ 1+2 Ableiter mit einem I_{imp}= 6,25kA/Pol (10/350) als kosten- und platzoptimierte Variante an. Als DC Typ 2 Ableiter kommt hier die DS50VGPVS-G/51 Serie zum Einsatz.

Fazit AC-Seite:

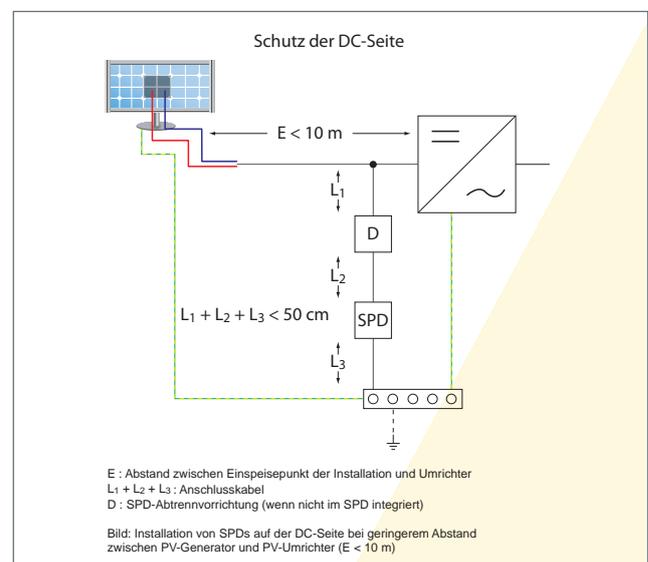
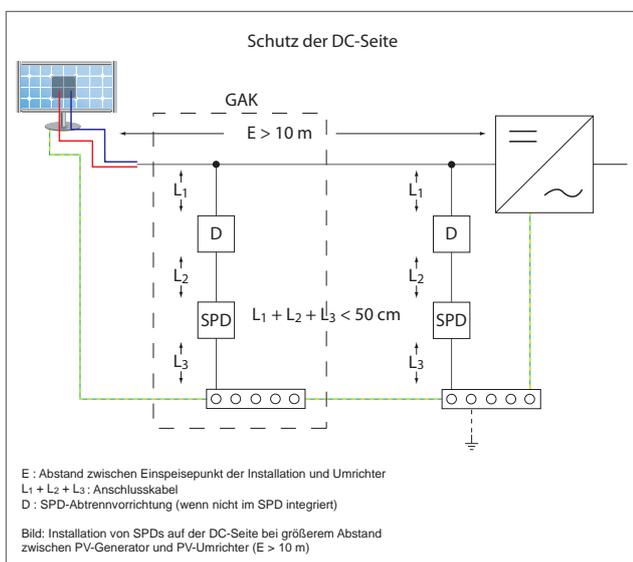
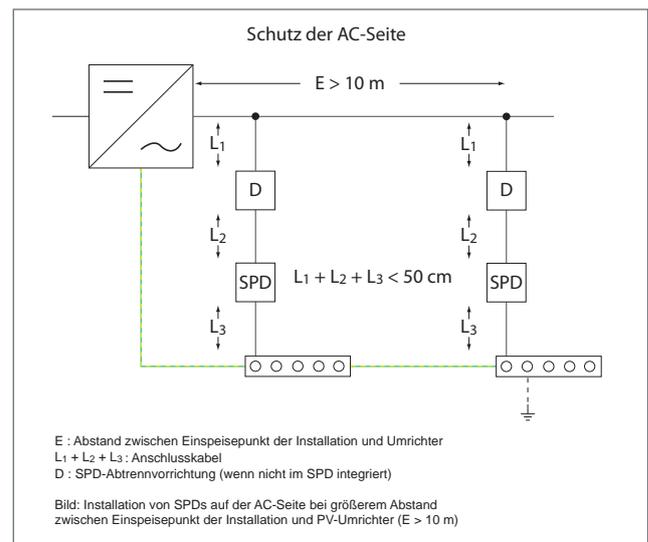
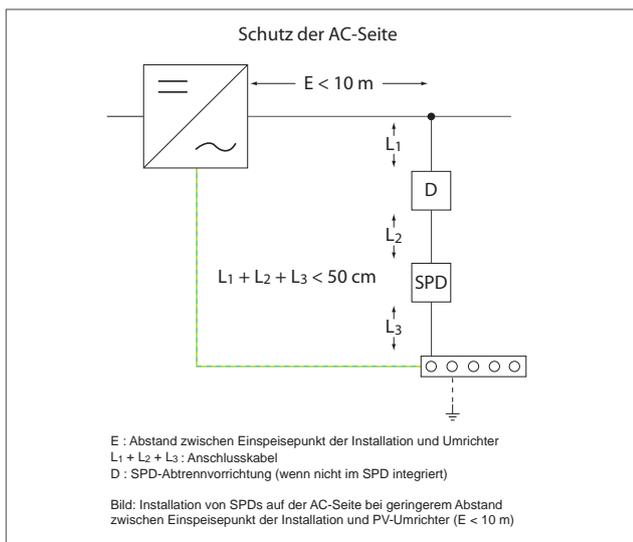
Auf der AC-Seite bietet sich als Typ 1+2+3 Ableiter die DS250VG-Serie mit 25kA/Pol für höchste Belastungen und die DAC1-13VG oder ZPAC-Serie mit 12,5kA/Pol für durchschnittliche Belastungen an. Die Ableiter der DAC50VG-Serie runden als Typ 2+3 die AC-Seite ab.





LEITUNGSLÄNGEN

Werden Leitungslängen auf der AC- wie auch auf der DC- Seite >10m erreicht, werden 2 Überspannungsschutzgeräte benötigt.



PRODUKTAUSWAHL (beispielhaft)

AC KOMBI-ABLEITER (SPD)



A1 DS252VG-300

AC - Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 auf Basis einer Gasgefüllten Funkenstrecke

- 10 Jahre Garantie
- Sichere Trennvorrichtung
- Erzeugt keinen (Netz-) Folgestrom
- Betriebs- und Leckstromfrei
- Fernsignalisierung serienmäßig
- Erfüllt die Normen IEC 61643-11 und EN 61643-11
- VDE-AR-N 4100 konform

Art. Bez.	DS252VG-300	DS253VG-300	DS254VG-300	DS254VG-300/G
Netzform	TN (2+0)	TNC (3+0)	TNS (4+0)	TT (3+1), TNS
limp / Pol	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA
limp total	50 kA	75 kA	100 kA	100 kA
In / Pol	30 kA	30 kA	30 kA	30 kA
Up	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV
Ipe	keiner	keiner	keiner	keiner
If	keiner	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	3469	3896	3713	2756



A2 DAC1-13VGS-31-275

AC - Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 auf Basis einer Gasgefüllten Funkenstrecke

- 10 Jahre Garantie
- Sichere Trennvorrichtung
- Erzeugt keinen (Netz-) Folgestrom
- Betriebs- und Leckstromfrei
- Steckbare Schutzmodule
- Fernsignalisierung serienmäßig
- Erfüllt die Normen IEC 61643-11 und EN 61643-11
- VDE-AR-N 4100 konform

Art. Bez.	DAC1-13VGS-20-275	DAC1-13VGS-30-275	DAC1-13VGS-40-275	DAC1-13VGS-31-275
Netzform	TN (2+0)	TNC (3+0)	TNS (4+0)	TT (3+1), TNS
limp / Pol	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA
limp total	25 kA	37,5 kA	50 kA	50 kA
In / Pol	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA
Up	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV
Ipe	keiner	keiner	keiner	keiner
If	keiner	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	821730222	821730223	821730224	821730244



A2 ZPAC1-13VG-PRO-SU
ZPAC1-13VG-31-275

AC - Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 auf Basis einer Gasgefüllten Funkenstrecke

- 10 Jahre Garantie
- Sichere Trennvorrichtung
- Erzeugt keinen (Netz-) Folgestrom
- Betriebs- und Leckstromfrei
- Steckbare Schutzmodule
- Fernsignalisierung (nur PRO-SU)
- Erfüllt die Normen IEC 61643-11 und EN 61643-11
- VDE-AR-N 4100 konform
- Normkonform abgesicherter 2-facher Spannungsabgriff (nur PRO-SU Version)

Art. Bez.	ZPAC1-13VG-PRO-SU	ZPAC1-8VG-PRO-SU	ZPAC1-13VG-31-275	ZPAC1-8VG-31-275
Netzform	TT, TNS	TT, TNS	TT, TNS	TT, TNS
limp / Pol	12,5 kA	8 kA	12,5 kA	8 kA
limp total	50 kA	32 kA	50 kA	32 kA
In / Pol	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA
Up	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV
Ipe	keiner	keiner	keiner	keiner
If	keiner	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	64092	64085	64004	64006



A3 DAC50VGS-31-275

AC - Kombi-Ableiter Typ 2+3 auf Basis einer Gasgefüllten Funkenstrecke

- 10 Jahre Garantie
- Sichere Trennvorrichtung
- Erzeugt keinen (Netz-) Folgestrom
- Betriebs- und Leckstromfrei
- Steckbare Schutzmodule
- Fernsignalisierung serienmäßig
- Erfüllt die Normen IEC 61643-11 und EN 61643-11

Art. Bez.	DAC50VGS-20-275	DAC50VGS-30-275	DAC50VGS-40-275	DAC50VGS-31-275
Netzform	TN (2+0)	TNC (3+0)	TNS (4+0)	TT (3+1), TNS
In / Pol	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA
I _{max} / Pol	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA
Up	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV	< 1,5 kV
Ipe	keiner	keiner	keiner	keiner
If	keiner	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	821130222	821130223	821130224	821130244



PRODUKTAUSWAHL (beispielhaft)

DC KOMBI-ABLEITER (SPD)



B1 DS60VGPV-1000G/51

DC - Kombi-Ableiter Typ 1+2 auf Basis einer Gasgefüllten Funkenstrecke

- 10 Jahre Garantie
- Doppelt sichere Trennvorrichtung
- Galvanische Trennung
- Keine Alterung durch Betriebs- und Leckströme
- Fehlerresistente, verpolungssichere Y-Schaltung
- Fernsignalisierung serienmäßig
- Erfüllt die Normen IEC 61643-11, EN 61643-11 und EN 50539-11, UTE C 61-740-51

Art. Bez.	DS60VGPV-600G/51	DS60VGPV-1000G/51	DS60VGPV-1500G/51
Uocstc	600 Vdc	1000 Vdc	1250 Vdc
Ucpv	720 Vdc	1200 Vdc	1500 Vdc
limp / Pol	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA
Imax / Pol	40 kA	40 kA	40 kA
Up (In)	< 1,7 kV	< 2,8 kV	< 3,4 kV
Ipe	keiner	keiner	keiner
If	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	3963	3958	3956



B1 DS50PVS-1000G/12KT1
DS50VGPVS-1000G/12KT1

DC - Kombi-Ableiter Typ 1+2 auf Basis einer Gasgefüllten Funkenstrecke

- Doppelt sichere Trennvorrichtung
- Galvanische Trennung
- Keine Alterung durch Betriebsströme (nur VG)
- Keine Alterung durch Leckströme
- Fehlerresistente, verpolungssichere Y-Schaltung
- Fernsignalisierung serienmäßig
- Speziell für VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 geeignet für Gebäude mit >4 Ableitungen nach Tabelle 2
- Erfüllt die Norm EN 50539-11

Art. Bez.	DS50VGPVS-1000G/12KT1	DS50PVS-1000G/12KT1	DS50PVS-1500/12KT1
Uocstc	1000 Vdc	1000 Vdc	1250 Vdc
Ucpv	1200 Vdc	1200 Vdc	1500 Vdc
limp / Pol	6,25 kA	6,25 kA	6,25 kA
Imax / Pol	40 kA	40 kA	40 kA
Up (In)	< 2,8 kV	< 2,6 kV	< 5,3 kV
Ipe	keiner	keiner	keiner
If	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	482313	482393	482573



B2 DS50VGPVS-1000G/51

DC - SPD Typ 2 auf Basis einer Gasgefüllten Funkenstrecke

- 10 Jahre Garantie
- Doppelt sichere Trennvorrichtung
- Galvanische Trennung
- Keine Alterung durch Betriebs- und Leckströme
- Fehlerresistente, verpolungssichere Y-Schaltung
- Steckbare Schutzmodule
- Fernsignalisierung serienmäßig
- Erfüllt die Normen IEC 61643-11, EN 61643-11 und EN 50539-11, UTE C 61-740-51

Art. Bez.	DS50VGPVS-600G/51	DS50VGPVS-1000G/51	DS50VGPVS-1500G/51
Uocstc	600 Vdc	1000 Vdc	1250 Vdc
Ucpv	720 Vdc	1200 Vdc	1500 Vdc
In / Pol	15 kA	15 kA	15 kA
Imax / Pol	40 kA	40 kA	40 kA
Up (In)	< 1,8 kV	< 2,8 kV	< 3,4 kV
Ipe	keiner	keiner	keiner
If	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	481411	481311	481511



DDC40CS-20-275

SPD Typ 2 für DC-Anwendungen

- Kompakter 2-poliger DC Überspannungsschutz Typ 2
- Sichere Trennvorrichtung
- Quer- / Längsspannungsschutz
- Der schmalste Typ 2 Ableiter auf dem Markt
- Steckbare Schutzmodule
- Fernsignalisierung serienmäßig
- Erfüllt die Normen IEC 61643-11 und EN 61643-11

Art. Bez.	DDC20CS-20-24	DDC40CS-20-100	DDC40CS-20-275	DDC40CS-20-460
Uc DC	24 Vdc	100 Vdc	275 Vdc	460 Vdc
In / Pol	10 kA	20 kA	20 kA	20 kA
Imax / Pol	20 kA	40 kA	40 kA	40 kA
Up	< 250 V	< 390 V	< 900 V	< 1400 V
Ipe	< 0,1 mA	< 0,1 mA	< 0,1 mA	< 0,1 mA
If	keiner	keiner	keiner	keiner
Art. Nr.	a.A.	a.A.	a.A.	a.A.



PRODUKTAUSWAHL (beispielhaft) SPD SYSTEME FÜR PV-ANLAGEN



C1 CiPlug1

Generatoranschlusskasten (GAK) CiPlug1 mit 1 String

- GAK für 1 MPP-Tracker
- Überspannungsschutz integriert
- IP 65-, SK II- und IK 8-Gehäuse
- Gehäusematerial: UV- und Ozonbeständiges, Glasfaserverstärktes Polycarbonat mit Druckausgleichelement
- Anschlussleitungen vorkonfektioniert mit MC4-Steckern
- Weitere Lösungen auf Anfrage erhältlich



Artikel Bezeichnung		CiPlug1-61VG-1	CiPlug1-51VG-12	CiPlug1-51VG-1
Nennspannung	Un	1000 Vdc		
Bemessungsisolationsspannung	Ui	1000 Vdc		
Bemessungsstrom	InA	20 A		
Bemessungsstrangstrom	InC	20 A		
Eingang / je MPPT		MC4-Stecker 1x6mm ² mit 15cm Anschluss		
Ausgang / je MPPT		MC4-Stecker 1x6mm ² mit 120cm Anschluss		
Erdanschlussklemme		Schraubklemme 2,5-25 mm ² [35 mm ²]		
Abmaße		BxHxT (mm): 125 x 175 x 111		
Komponenten				
DC-Trennstelle		keine		
Sicherungshalter / je MPPT		keine		
Überspannungsschutz				
Normkonform nach		DIN EN 50539-11		
Technologie VG-Technology				
Überspannungsschutztyp		Kombi-Ableiter Typ 1+2	SPD Typ 2	
Überspannungsschutzgerät		DS60VGPV-1000G/51	DS50VGPVS-1000G/12KT1	DS50VGPVS-1000G/51
Artikel Nummer		158551	158552	158553



C1 GAK1.K6x16.K2x16.51VG-1



Artikel Bezeichnung		GAK1.K6x16.K2x16.61VG-1	GAK1.K3x16.K1x16.51VG-12	GAK1.K6x16.K2x16.51VG-1
Nennspannung	Un	1000 Vdc		
Bemessungsisolationsspannung	Ui	1000 Vdc		
Bemessungsstrom	InA	60 A		
Bemessungsstrangstrom	InC	40 A		
Eingang / je MPPT		Federkraftklemmen 16mm ²		
Ausgang / je MPPT		Federkraftklemmen 16mm ²		
Erdanschlussklemme		Federkraftklemmen 16mm ²		
Abmaße		BxHxT (mm): 254 x 180 x 111		
Komponenten				
DC-Trennstelle		keine		
Sicherungshalter / je MPPT		keine		
Überspannungsschutz				
Normkonform nach		DIN EN 50539-11		
Technologie VG-Technology				
Überspannungsschutztyp		Kombi-Ableiter Typ 1+2	SPD Typ 2	
Überspannungsschutzgerät		DS60VGPV-1000G/51	DS50VGPVS-1000G/12KT1	DS50VGPVS-1000G/51
Artikel Nummer		158103	158111	158107



C1 GAK1.K4x10.K2x25.S.51VG-1



Artikel Bezeichnung		GAK1.K4x10.K2x25.S.61VG-1	GAK1.K4x10.K2x25.S.51VG-12	GAK1.K4x10.K2x25.S.51VG-1
Nennspannung	Un	1000 Vdc		
Bemessungsisolationsspannung	Ui	1000 Vdc		
Bemessungsstrom	InA	60 A		
Bemessungsstrangstrom	InC	12 A		
Eingang / je MPPT		Käfigklemmen 4x 10mm ²		
Ausgang / je MPPT		Federkraftklemmen 2x 25mm ²		
Erdanschlussklemme		Federkraftklemmen 2x 25mm ²		
Abmaße		BxHxT (mm): 400 x 300 x 132		
Komponenten				
DC-Trennstelle		keine		
Sicherungshalter / je MPPT		Ja / 4x 10x38mm im Plus und Minus Pol		
Überspannungsschutz				
Normkonform nach		DIN EN 50539-11		
Technologie VG-Technology				
Überspannungsschutztyp		Kombi-Ableiter Typ 1+2	SPD Typ 2	
Überspannungsschutzgerät		DS60VGPV-1000G/51	DS50VGPVS-1000G/12KT1	DS50VGPVS-1000G/51
Artikel Nummer		a.A.	a.A.	a.A.

Generatoranschlusskasten (GAK) mit 4 Strings

- GAK für 1 MPP-Tracker
- Überspannungsschutz integriert
- Schutz gegen Rückströme durch PV-Sicherungen
- IP 65-, SK II- und IK 8-Gehäuse
- Gehäusematerial: UV- und Ozonbeständiges, Glasfaserverstärktes Polycarbonat mit Druckausgleichelement
- Weitere Lösungen auf Anfrage erhältlich

PRODUKTAUSWAHL (beispielhaft)

SPD SYSTEME FÜR PV-ANLAGEN



Generatoranschlusskasten (GAK) mit 1 String

- GAK für 1 MPP-Tracker
- Überspannungsschutz integriert
- IP 65-, SK II- und IK 8-Gehäuse
- Gehäusematerial: UV- und Ozonbeständiges, Glasfaserverstärktes Polycarbonat mit Druckausgleichelement
- Weitere Lösungen auf Anfrage erhältlich



GAK1.K1x120.K1x120.61VG-1



Artikel Bezeichnung		GAK1.K1x120.K1x120.61VG-1
Nennspannung	Un	1000 Vdc
Bemessungsisolationsspannung	Ui	1000 Vdc
Bemessungsstrom	InA	200 A
Bemessungsstromstrom	InC	150 A
Eingang / je MPPT		Schraubklemme 1x bis zu 120mm ²
Ausgang / je MPPT		Schraubklemme 1x bis zu 120mm ²
Erdanschlussklemme		Federkraftklemme 1x 16mm ²
Abmaße		BxHxT (mm): 400 x 600 x 132
Komponenten		
DC-Trennstelle		keine
Sicherungshalter / je MPPT		keine
Überspannungsschutz		
Normkonform nach		DIN EN 50539-11
Technologie VG-Technology		
Überspannungsschutztyp		Kombi-Ableiter Typ 1+2
Überspannungsschutzgerät		DS60VGPV-1000G/51
Artikel Nummer		158600



DLA-06D3



DLA-12IS

SPD für RS422 / RS485

- Nur 13mm (DLA) bzw. 18mm (DLA-IS)
- Für alle MSR, Telekommunikations- und Datentechnik Anwendungen
- Geschützter Schirmanschluss
- Steckbares Schutzmodul
- Erdung über Hutschiene
- Erfüllt die Normen IEC 61643-21
- Weitere Varianten auf Anfrage erhältlich

Art. Bez.	DLA-06D3	DLA-12D3	DLA-24D3	DLA-48D3	DLA-12-IS
Anwend.	RS422 / RS485	RS232	Stromschleife 4-20 mA	ISDN-TO 48 V	RS485 RS232
Konfig.	2 Adern + Schirm	2 Adern + Schirm	2 Adern + Schirm	2 Adern + Schirm	2 Adern + Schirm + Signal-Ground
Un	6 V	12 V	24 V	48 V	12 V
UC	8 V / 6 V	15 V / 10 V	28 V / 20 V	53 V / 37 V	15 V / 10 V
Up	< 20 V	< 30 V	< 40 V	< 70 V	< 30 V
Iimp	5 kA	5 kA	5 kA	5 kA	5 kA
I _{max}	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA
Art. Nr.	6401011	6402011	6403011	6403021	640152



MJ8-C6A

Überspannungsschutzableiter für Ethernet, POE, Daten- und Telekommunikationstechnik

- Hochwertiges geschirmtes Gehäuse mit 2 RJ45-Buchsen
- 2-stufige Schutzschaltung
- Geschirmt
- Optimaler Schutzpegel für Netzwerkanwendungen
- Einfache Installation
- Erfüllt die Normen IEC 61643-21

Art. Bez.	MJ8-C6A	MJ8-POE-C6A	MJ8-170V
Anwendung	Ethernet 100/1000 Base T	Power over Ethernet	DSL
Anschluss	RJ45	RJ45	RJ45
UC	8 V	60 V	170 V
Up	< 20 V	< 70 V	< 220 V
In	2 kA	2 kA	2 kA
Art. Nr.	581540	581541	560203



CITEL

Head Office

France
Tel. : +33 1 41 23 50 23
e-mail : contact@citel.fr
Web : www.citel.fr

Factory

Reims
Tel. : +33 3 26 85 74 00
e-mail : contact@citel.fr

Germany

Bochum
Tel. : +49 2327 6057 0
e-mail : info@citel.de
Web : www.citel.de

USA

Miramar
Tel : (954) 430 6310
e-mail : info@citel.us
Web : www.citel.us

UAE

Dubai
Tel : +971 501 271 737
e-mail : julien.pariat@citel.ae
Web : www.citel.fr

China

Sales department

Shanghai
Tel. : +86 21 58 12 25 25
e-mail : info@citelsh.com
Web : www.citel.cn

Factory

Tel. : +86 21 58 12 80 67

Russia

Moscow
Tel. : +7 499 391 47 64
e-mail : info@citel.ru
Web : www.citel.ru

India

New Delhi
Tel. : +91 11 400 18131
e-mail : indiacitel@gmail.com
Web : www.citel.in

Thailand

Bangkok
Tel. : +66 (0) 2 104 9214
Web : www.citel.fr

