

Überspannungsschutz für PV-Anlagen



Ihre Referent



Torsten Hoffmann
Business Development

torsten.hoffmann@phoenixcontact.de

- Normung:
 - VDE 0100-443, -534
 - VDE 0100-712
 - VDE 0185-305
- Verbände:
 - VDB Verband deutscher Blitzschutzfirmen
 - Elektro+
 - ...
- Bildungsinstitute

Überspannungsschutz für PV-Anlagen

DIN VDE 0100-712: 2016-10

Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme:

- Art der Schutzeinrichtungen
- Schutz gegen thermische Einflüsse
- Schutz bei Überlastströmen
- Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen
- Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen
- ...

DEUTSCHE NORM		Oktober 2016
	DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712)	DIN
<small>Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der jetzt Elektrotechnik + Automation bekannt gegeben worden.</small>		VDE
ICS 27.160; 91.140.50	Ersatz für DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712):2006-06 Siehe Anwendungsbegriff	
Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme; Deutsche Übernahme HD 60364-7-712:2016		
<small>Low-voltage electrical installations – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Photovoltaic (PV) systems; German implementation HD 60364-7-712:2016</small>		
<small>Installations électriques basses tensions – Partie 7-712: Exigences pour les installations et emplacements spéciaux – Systèmes photovoltaïques (PV); Mise en application allemande de HD 60364-7-712:2016</small>		
<small>Gesamtumfang 37 Seiten</small>		
<small>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</small>		
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. Phlegel 24 4 Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN, Berlin, und des VDE, Frankfurt am Main, gestattet. Einzelvekauf und Abonnementverkauf durch VDE VERLAG GMBH, 13225 Berlin Einzelvekauf auch durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin VDE-Verl.-Nr. 0100340</small>		

Überspannungsschutz für PV-Anlagen

DIN VDE 0100-712: 2016-10

712.540 Erdungsanlagen und Schutzleiter

Wenn ein Potentialausgleich notwendig ist, müssen die Metallkonstruktionen, die die PV-Module einschließen die metallischen Kabel- und Leitungspartschen, miteinander verbunden werden.

Der Potentialausgleichsleiter muss an eine geeignete Erdungsklemme angeschlossen werden.

ANMERKUNG:

Dieser Potentialausgleich begrenzt die Wirkungen elektrostatischer Aufladungen.

ANMERKUNG:

Ein isolierter Funktionspotentialausgleichsleiter darf nicht grün-gelb gekennzeichnet sein.

Überspannungsschutz für PV-Anlagen

DIN VDE 0100-712: 2016-10

712.542.3.101 Funktionspotentialausgleichsleiter

Die Funktionspotentialausgleichsleiter (isoliert oder blank) müssen einen Mindestquerschnitt von 4 mm² Kupfer oder vergleichbares haben.

ANMERKUNG

Ein isolierter Funktionspotentialausgleichsleiter darf nicht grün-gelb gekennzeichnet sein.

Überspannungsschutz für PV-Anlagen

DIN VDE 0100-712: 2016-10

712.443 Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen

Die **Entscheidung** zur Verwendung von Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) in PV-Systemen muss nach **VDE 0185-305-3 Beiblatt 5** erfolgen.

Februar 2014	
DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5)	DIN
Dies ist zugleich ein VDE-Beiblatt im Sinne von VDE 0022. Es ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etw Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 91.120.40	Ersatz für DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5):2009-10
Dieses Beiblatt enthält Informationen zu DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), jedoch keine zusätzlich genormten Festlegungen.	
<p>Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen; Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme</p> <p>Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard; Supplement 5: Lightning and overvoltage protection for photovoltaic power supply systems</p> <p>Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains; Supplément 5: Protection contre la foudre et parafoudre pour les alimentations photovoltaïques</p>	
Gesamtumfang 36 Seiten	
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	
<p>© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Preisgr. 23 K Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN, Berlin, und des VDE, Frankfurt am Main, gestattet. Einzelverkauf und Abonnements durch VDE VERLAG GMBH, 10625 Berlin Einzelverkauf auch durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin</p>	

Überspannungsschutz für PV-Anlagen

DIN VDE 0100-712: 2016-10

712.534 Einrichtungen zum Schutz bei Überspannungen

Die Auswahl und Errichtung von Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) in PV-Systemen muss nach **VDE 0185-305-3 Beiblatt 5** erfolgen.

Februar 2014	
DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5)	DIN
<small>Dies ist zugleich ein VDE-Beiblatt im Sinne von VDE 0022. Es ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „Liste Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.</small>	VDE
ICS 91.120.40	<small>Ersatz für DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5):2009-10</small>
<small>Dieses Beiblatt enthält Informationen zu DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), jedoch keine zusätzlich genormten Festlegungen.</small>	
Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen; Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme	
<small>Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard; Supplement 5: Lightning and overvoltage protection for photovoltaic power supply systems</small>	
<small>Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains; Supplément 5: Protection contre la foudre et parafoudre pour les alimentations photovoltaïques</small>	
<small>Gesamtumfang 36 Seiten</small>	
<small>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</small>	
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN, Berlin, und des VDE, Frankfurt am Main, gestattet. Einzelverkauf und Abonnements durch VDE VERLAG GMBH, 10625 Berlin Einzelverkauf auch durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin</small>	
<small>Preisgr. 23 K VDE-Verz.-Nr. 0100199</small>	

DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5: 2014-10

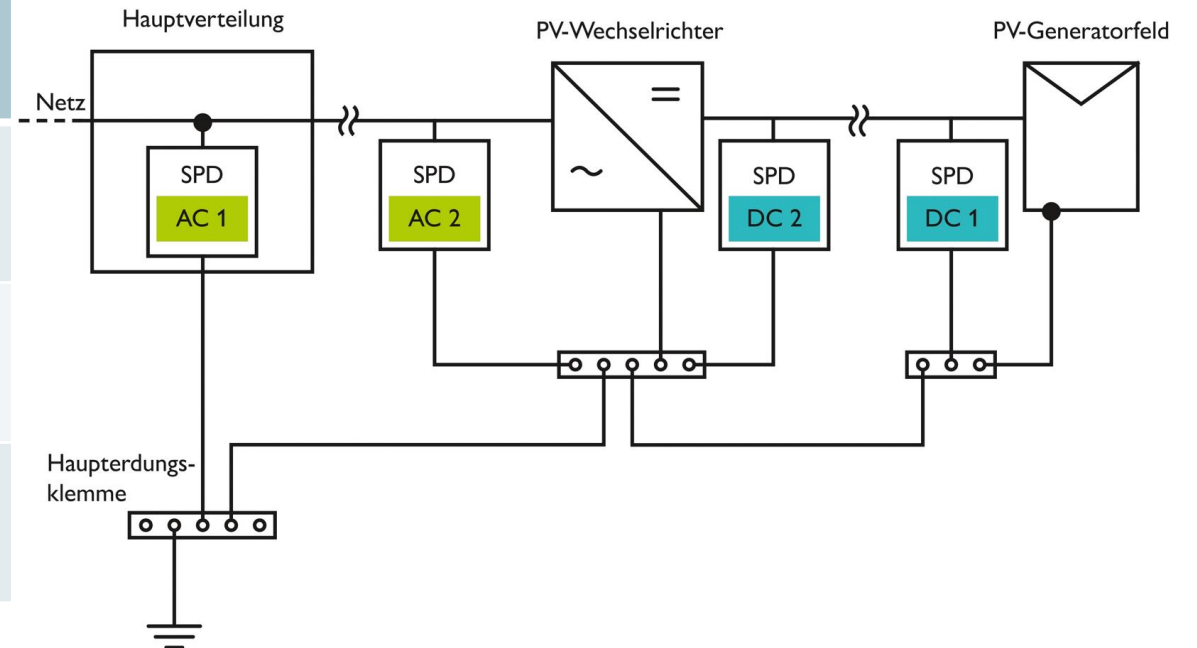
7 Funktionserdung/ Blitzschutz-Potentialausgleich

- Ist kein äußeres Blitzschutzsystem vorhanden, wird empfohlen, die Funktionserdung der metallenen Unterkonstruktion zu gewährleisten. Der **Leiterquerschnitt sollte mindestens 6 mm² Cu**. Ebenso sollten alle Modulgestellschienen untereinander mit diesem Leiterquerschnitt verbunden werden.
- Wird der Trennungsabstand nicht eingehalten, so sind metallene Unterkonstruktionen an das äußere Blitzschutzsystem und an die Haupterdungsschiene des Gebäudes anzuschließen. Der **Querschnitt sollte mindestens 16 mm² Cu oder 25 mm² Al betragen**.

DIN VDE 0100-712: 2016-10

Anhang C: Beispiele für die Installation von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) für verschiedene Fälle

Situation	
A	PV-Anlagen ohne äußere Blitzschutzanlage
B	Gebäude mit äußerer Blitzschutzanlage Trennungsabstand eingehalten
C	Gebäude mit äußerer Blitzschutzanlage Trennungsabstand nicht eingehalten



DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5: 2014-10

5.3 Innerer Blitzschutz

- Die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen auf der Wechselstromseite des PV-Stromversorgungssystems wird entsprechend DIN VDE 0100-443 ermittelt.
- Ergibt sich die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen auf der AC-Seite und soll insbesondere ein Schutz des Wechselrichters sichergestellt werden, dann werden auch auf der DC-Seite Überspannungsschutzmaßnahmen benötigt.
- Falls im betreffenden PV-Stromversorgungssystem Signal- und Kommunikationskreise vorhanden sind, dann sollen diese Signal- und Kommunikationskreise ebenfalls durch SPDs geschützt werden.

DIN VDE 0100-443: 2016-10

Der Schutz bei transienten Überspannungen muss vorgesehen werden, wenn die Folge von Überspannungen Auswirkungen haben auf:

- 1) Menschenleben, z. B. Anlagen für Sicherheitszwecke, medizinische Anlagen, etc.,
- 2) öffentliche Einrichtungen und Kulturbesitz; z. B. Ausfall von öffentlichen Diensten, Telekommunikationszentren,
- 3) **Gewerbe- oder Industrieaktivitäten, z. B. Hotels, Banken, Industriebetriebe, Gewerbemärkte, landwirtschaftliche Betriebe;**
- 4) Ansammlungen von Personen, z. B. in großen Gebäuden, Büros, Schulen;
- 5) **Einzelpersonen z. B. in Wohngebäuden und kleinen Büros, wenn in diesen Gebäuden Betriebsmittel der Überspannungskategorie I oder II errichtet sind**

**Überspannungsschutz
ist Pflicht!**

DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5: 2014-10

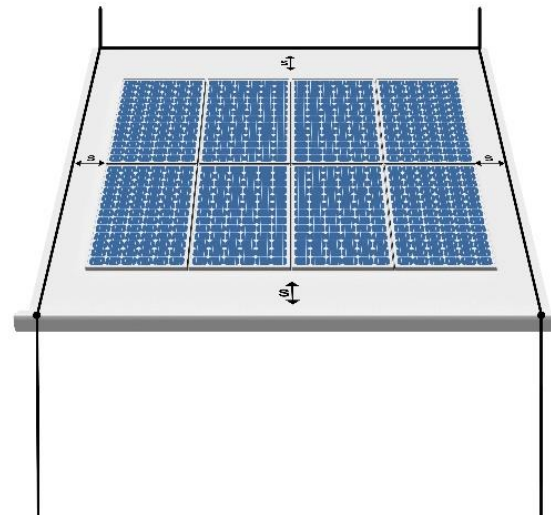
Es werden drei Anwendungsfälle unterschieden:

Gebäude
ohne äußeren Blitzschutz



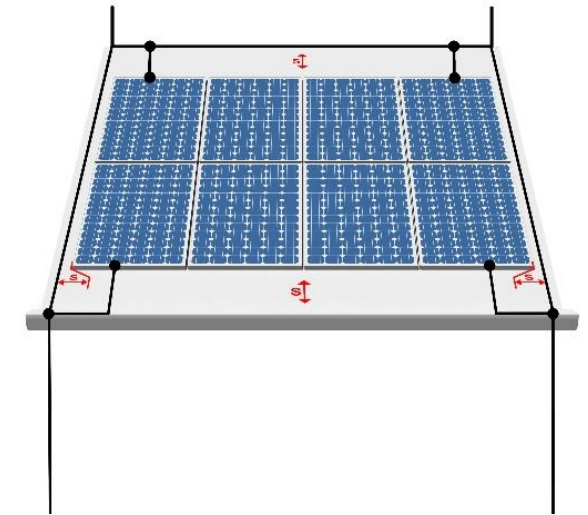
Gebäude
mit äußerem Blitzschutz

Der Trennungsabstand „s“
ist eingehalten.



Gebäude
mit äußerem Blitzschutz

Der Trennungsabstand „s“
ist nicht eingehalten.



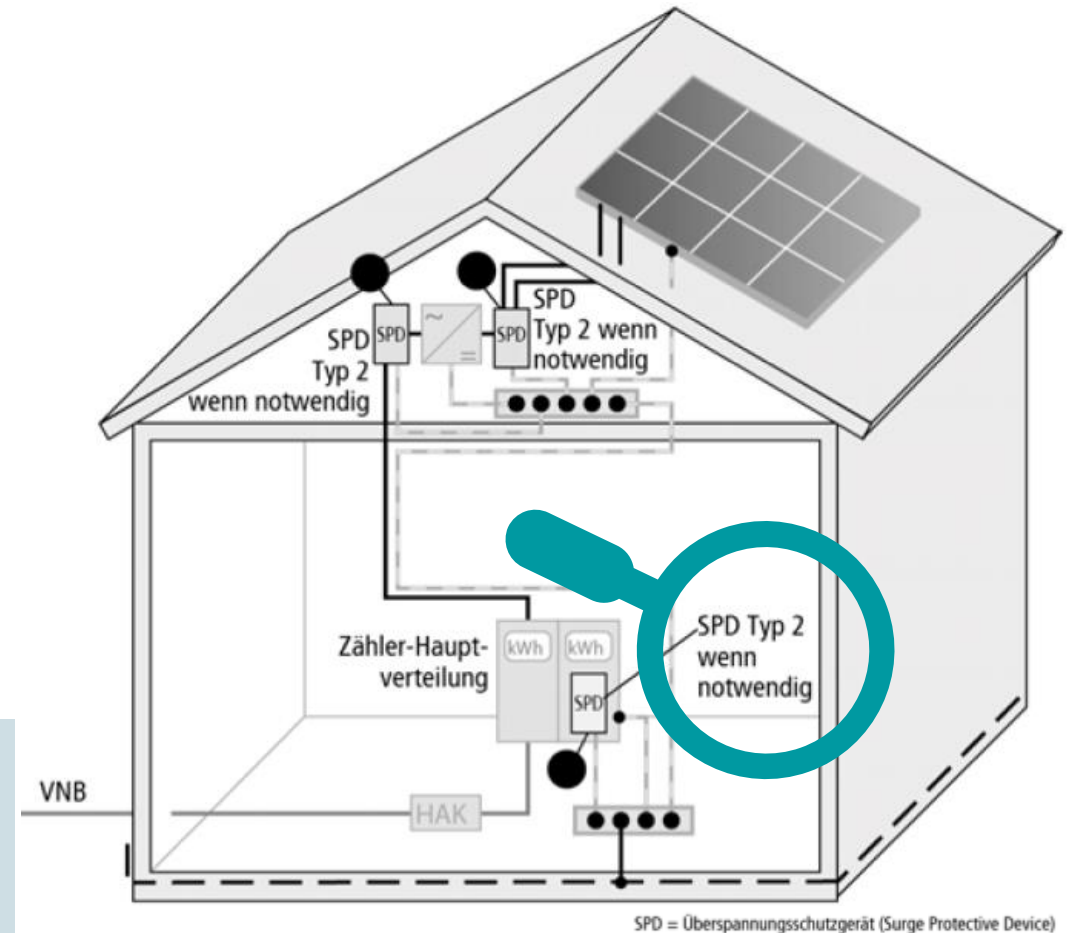
DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5: 2014-02

Situation A) Konzept für ein PV-Anlage auf einem Gebäude ohne äußeren Blitzschutz:

- Die Notwendigkeit von SPDs Typ 2 auf der AC-Seite der PV-Anlage wird entsprechend DIN VDE 0100-443 ermittelt.
- Sind SPDs auf der AC-Seite notwendig und soll ein Schutz des Wechselrichters sichergestellt werden, dann werden auch SPDs auf der DC-Seite benötigt.

Hinweis:

Nach DIN VDE 0100-443 / -534 ist ein Typ 2 SPD seit 2016 am Speisepunkt Pflicht!



Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

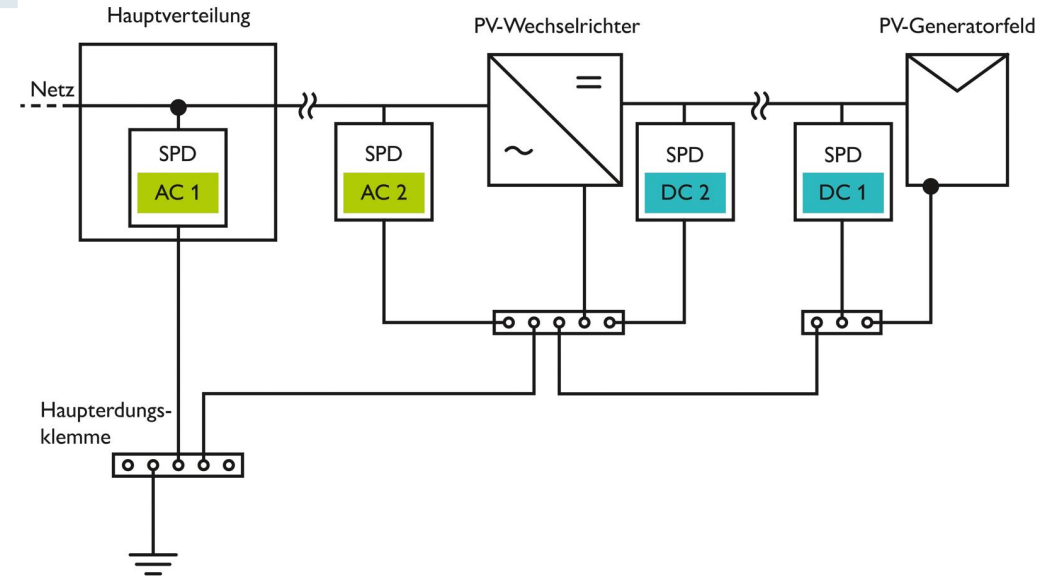
Gebäude ohne äußeren Blitzschutz



AC 1

AC-SPD am Speisepunkt
ist nach VDE 0100-443 / -
534 gefordert

Typ 2



Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

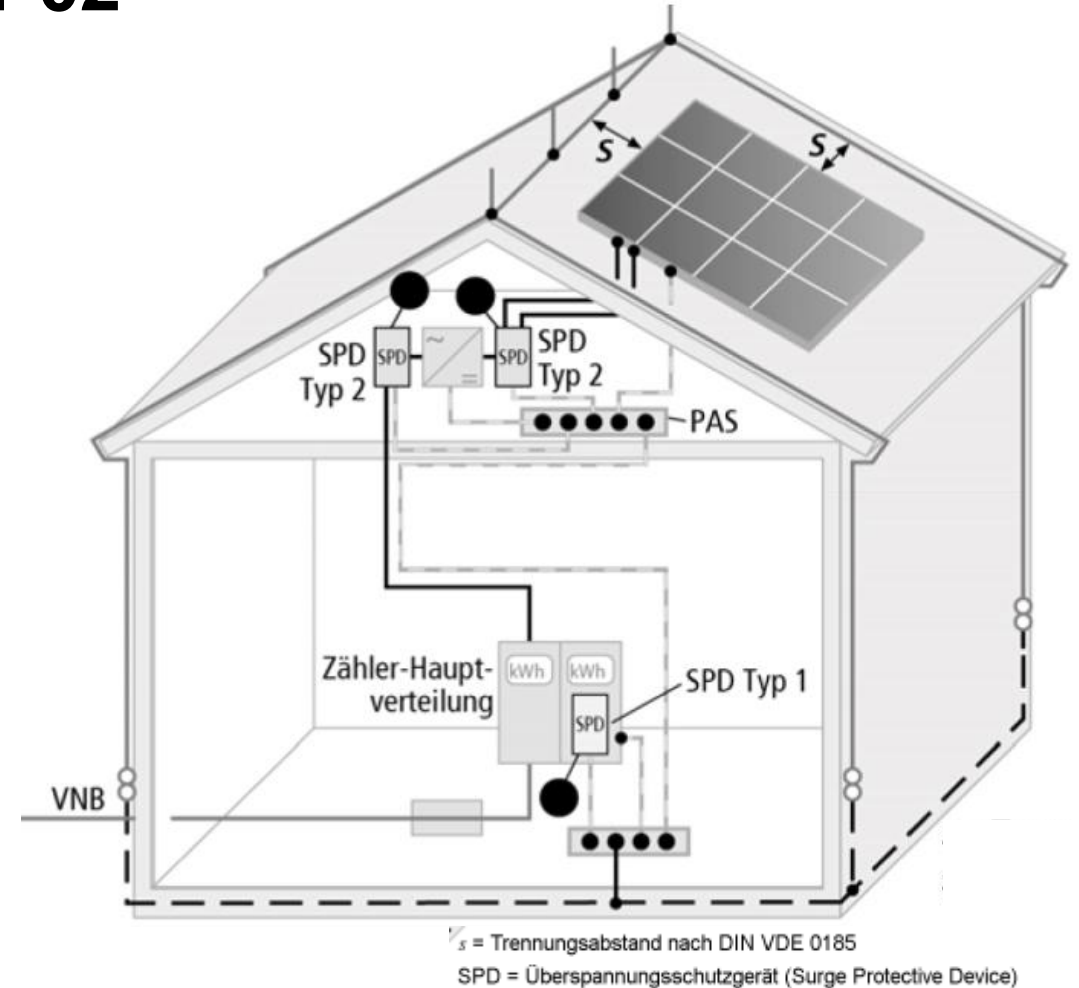
DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5: 2014-02

Situation B) Konzept für eine PV-Anlage auf einem Gebäude mit äußeren Blitzschutz, Trennungsabstand s wird eingehalten:

- Ein SPD Typ 1 muss am Speisepunkt (HV) der elektrischen Anlage eingebaut werden.
- SPDs Typ 2 sind auf der AC- und DC-Seite der PV-Anlage notwendig.

Hinweis:

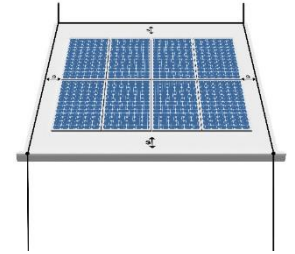
Bis 10 m Leitungslänge bietet der am Gebäudeeintritt eingesetzte SPD Schutz gegen leitungsgebundene Überspannungen. VDE 0100-712



Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

Gebäude mit äußerem Blitzschutz

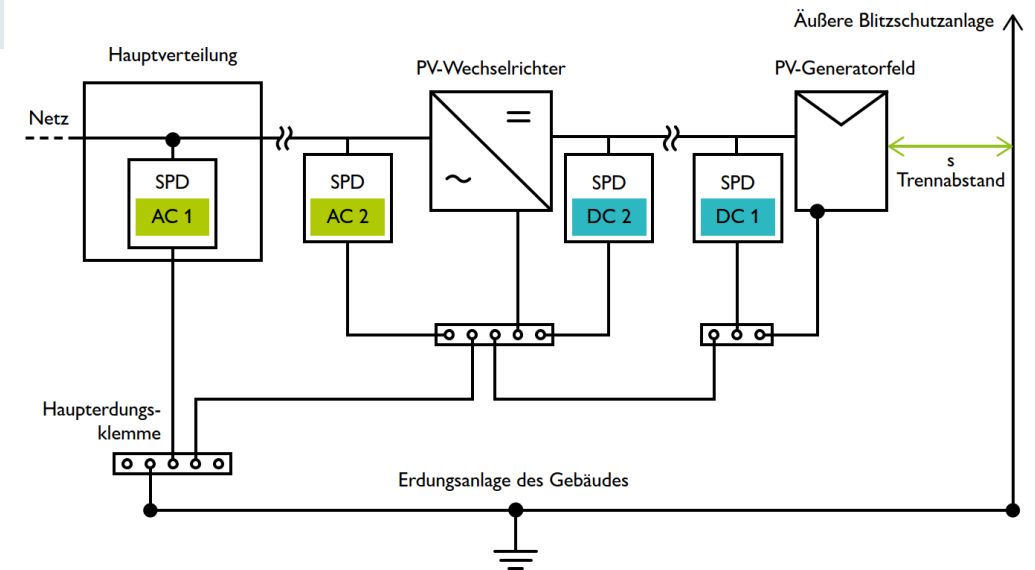
Der Trennungsabstand „s“ ist eingehalten.



AC 1

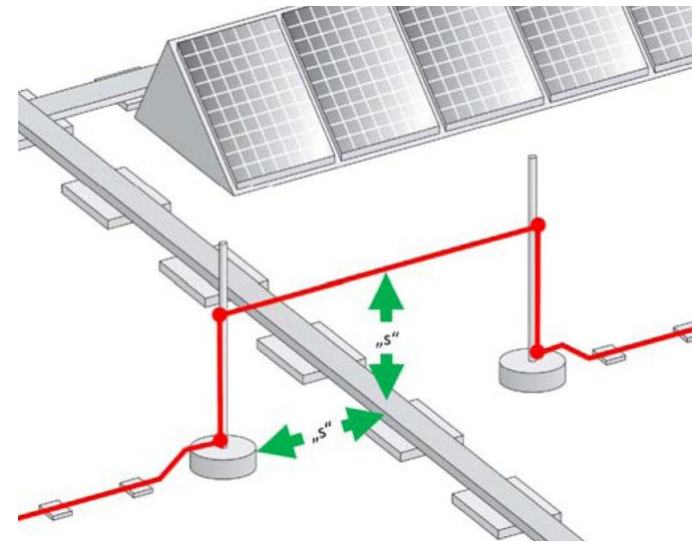
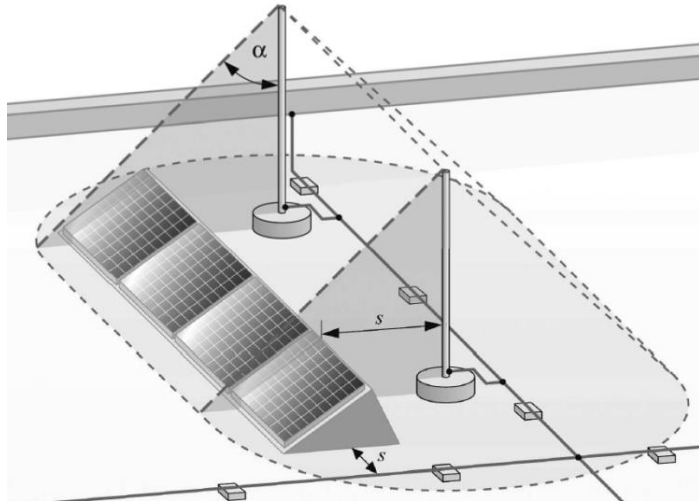
AC-SPD am Speisepunkt
ist nach VDE 0100-443 / -
534 gefordert

Typ 1



DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5: 2014-02

Trennungsabstand s



Die Fangeinrichtungen werden unter Berücksichtigung des Trennungsabstandes errichtet. Das ist der Abstand, der einzuhalten ist, um gefährliche Funkenbildung gegen Teile des PV-Systems zu vermeiden.

Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

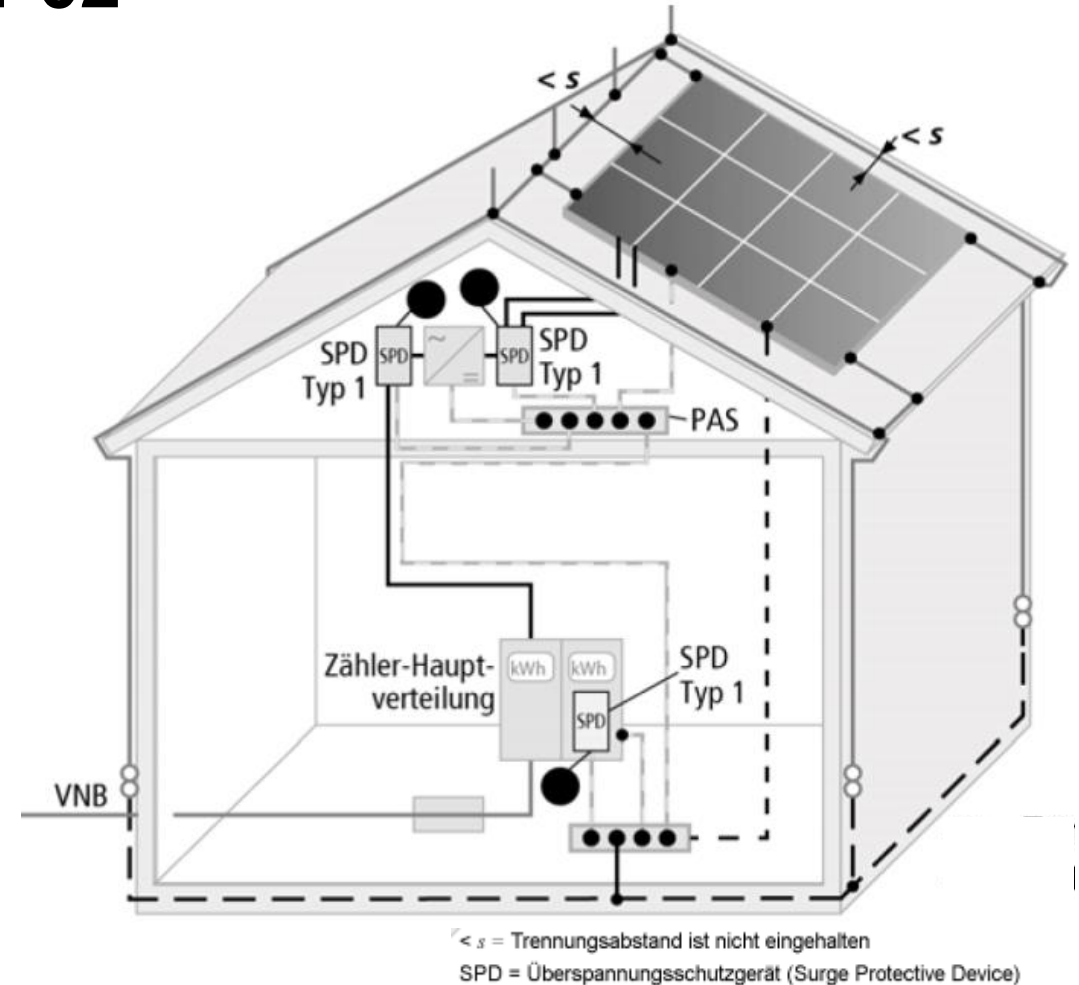
Trennungsabstand s : Eingehalten - Beispiel



DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5: 2014-02

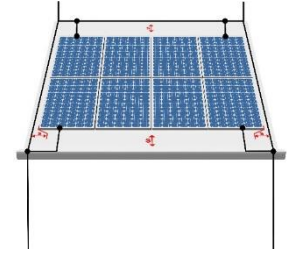
Situation C) Konzept für ein PV-Anlage auf einem Gebäude mit äußeren Blitzschutz, Trennungsabstand s wird nicht eingehalten:

- Ein SPD Typ 1 muss am Gebäudeeintritt der elektrischen Anlage eingebaut werden.
- Weitere SPDs Typ 1 sind auf der AC- und DC-Seite der PV-Anlage aufgrund der Blitzteilströme notwendig.



Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

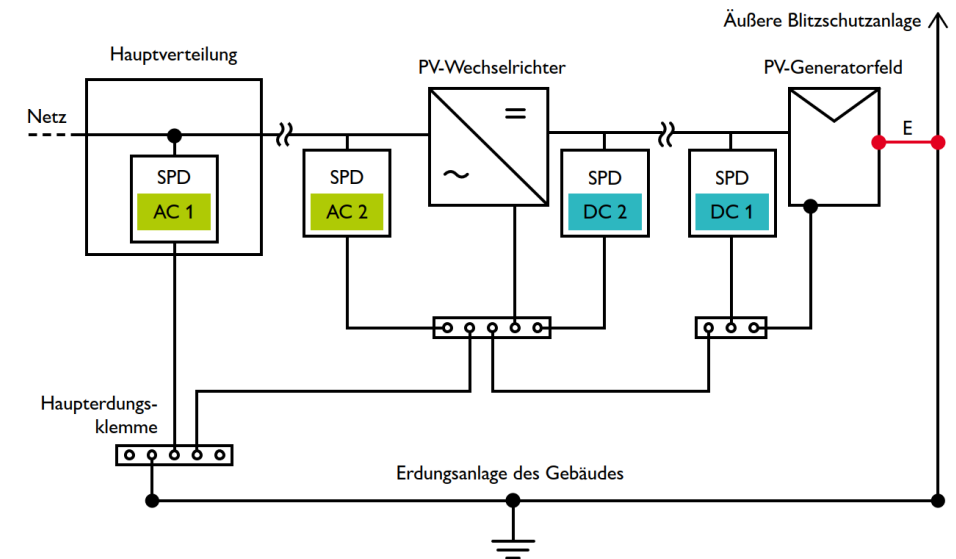
Gebäude mit äußerem Blitzschutz



AC 1

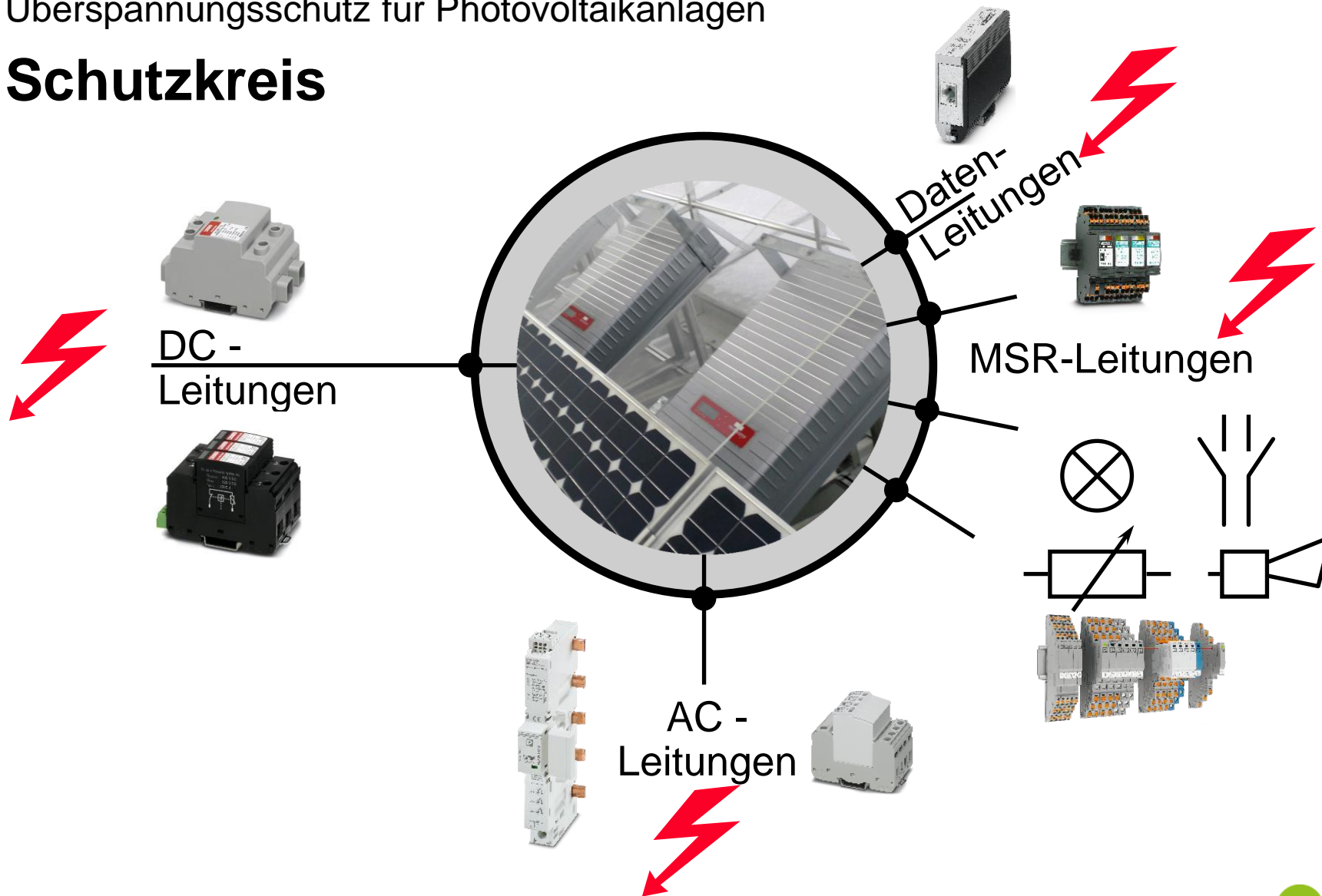
AC-SPD am Speisepunkt
ist nach VDE 0100-443 / -
534 gefordert

Typ 1



Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

Schutzkreis



Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen DC-Leitung

Generatoranschlusskästen werden in Aufdachanlagen genutzt, um Strings zu sammeln, zu schützen und die Module ggf. mit integriertem Feuerwehrscharter vom DC- System zu trennen.

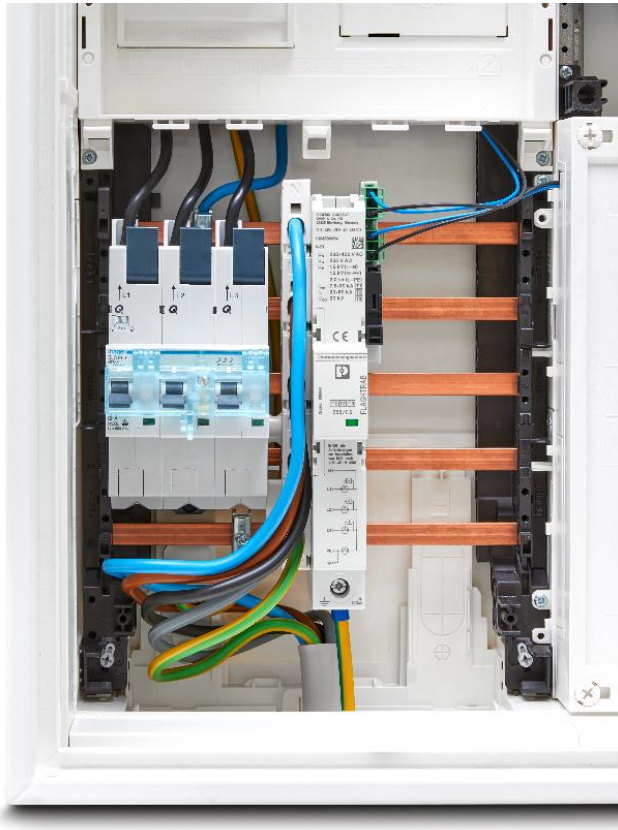


Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen AC-Leitung

Die Installation von SPDs ist mindestens am Speisepunkt (HV) auszuführen.

Kombiableiter
Typ 1+2+3 im
NAR



Überspannungs-
schutz Typ 2 im
AAR



Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen

Überspannungsschutz für Photovoltaikanlagen Daten-Leitung

Schutz der Ethernet-Leitung.

SPD für Class EA
(CAT6A), und
Power over
Ethernet (PoE)



Zusammenfassung

1. Erdung / Funktionspotentialausgleich

- Am PV-Gestell sollte ein Funktionspotentialausgleich mit min. 4 mm² (VDE 0100-712) erfolgen bzw. muss beim Blitzschutz ohne Trennungsabstand (VDE 0185-305) mit min. 16 mm² ausgeführt werden.
- Erdungsanlagen sind nach DIN 18014 auszuführen

2. Trennungsabstand ist einzuhalten zwischen:

- Blitzschutz-System und PV-Modulen / Montagegestell / Leitungsführung (VDE 0185-305)

3. Überspannungsschutz für PV-Anlagen besteht aus:

- Überspannungsschutz für AC-Seite: Pflicht nach VDE 0100-443 / -534
- Überspannungsschutz für DC-Seite: Pflicht nach VDE 0100-712
- Überspannungsschutz für Daten-Leitungen: Empfehlung nach DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5

Überspannungsschutz in der Praxis

DEUTSCHE NORM Oktober 2016		DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443)		DIN
Dieser Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0002. Sie ist nach Durchföhrung des vom VDE-Präsident beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der als Elektrotechnik + Automation bekannt gegeben worden.		VDE		
ICS 29.120.50; 91.140.50				
Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei transienten Überspannungen IEC 60364-4-44:2007/A1:2015, modifiziert Deutsche Übernahme HD 60364-4-443:2016				
Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against disturbances – Clause 443: Protection against transient overvoltage (IEC 60364-4-44:2007/A1:2015, modified); German implementation HD 60364-4-443:2016 Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations électromagnétiques – Article 443: Protection contre les surtensions transitoires (IEC 60364-4-44:2007/A1:2015, modifié); Mise en application allemande de HD 60364-4-443:2016				
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE				
© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung des VDE. Printed in Germany. Printed on acid-free paper. Standardization and Norming by VDE VDE-AN 0100-10000, 10020 Berlin. Ersetzt durch DIN EN 60364-4-443:2016				

DEUTSCHE NORM Oktober 2016		DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534)		DIN
Dieser Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0002. Sie ist nach Durchföhrung des vom VDE-Präsident beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der als Elektrotechnik + Automation bekannt gegeben worden.		VDE		
ICS 29.120.50; 91.140.50				
Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Schaltanlagen – Abschnitt 534: Überspannungsschutz IEC 60364-5-53:2001/A2:2015, modifiziert Deutsche Übernahme HD 60364-5-534:2016				
Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Clause 534: Devices for protection against transients (IEC 60364-5-53:2001/A2:2015, modified); German implementation HD 60364-5-534:2016 Installations électriques à basse tension – Partie 5-53: Choix et mise en oeuvre des matériels de commande – Article 534: Dispositifs de protection contre les surtensions (IEC 60364-5-53:2001/A2:2015, modifié); Mise en application allemande de HD 60364-5-534:2016				
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE				
© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung des VDE. Printed in Germany. Printed on acid-free paper. Standardization and Norming by VDE VDE-AN 0100-10000, 10020 Berlin. Ersetzt durch DIN EN 60364-5-534:2016				

DEUTSCHE NORM Oktober 2016		DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712)		DIN
Dieser Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0002. Sie ist nach Durchföhrung des vom VDE-Präsident beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der als Elektrotechnik + Automation bekannt gegeben worden.		VDE		
ICS 29.120.50; 91.140.50				
Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsmittel – Photovoltaik-(PV)-Stromversorgung Deutsche Übernahme HD 60364-7-712:2016				
Low-voltage electrical installations – Part 7-712: Requirements for special installations – Photovoltaic (PV) systems; German implementation HD 60364-7-712:2016 Installations électriques basses tensions – Partie 7-712: Exigences pour les installations systèmes photovoltaïques (PV); Mise en application allemande de HD 60364-7-712:2016				
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE				
© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung des VDE. Printed in Germany. Printed on acid-free paper. Standardization and Norming by VDE VDE-AN 0100-10000, 10020 Berlin. Ersetzt durch DIN EN 60364-7-712:2016				

DIN EN 62305-3 Belblatt 5 (VDE 0185-305-3 Belblatt 5)		DIN
Dies ist zugleich ein VDE-Belblatt im Sinne von VDE 0002. Es ist nach Durchföhrung des vom VDE-Präsident beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der als Elektrotechnik + Automation bekannt gegeben worden.		VDE
ICS 27.100; 91.140.50		
Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen; Belblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme		
Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard; Supplement 5: Lightning and overvoltage protection for photovoltaic power supply systems Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains; Supplément 5: Protection contre la foudre et parafoudre pour les alimentations photovoltaïques		
Ersatz für DIN EN 62305-3 Belblatt 5 (VDE 0185-305-3 Belblatt 5:2009-10) Dieses Belblatt enthält Informationen zu DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), jedoch keine zusätzlich genommene Festlegungen.		
Gesamtumfang 36 Seiten		
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		
© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung des VDE. Printed in Germany. Printed on acid-free paper. Standardization and Norming by VDE VDE-AN 0100-10000, 10020 Berlin. Ersetzt durch DIN EN 62305-3		

Fragen?



Danke

Experten Hotline + WhatsApp Support
Überspannungsschutz

+49 52 35 / 34 36 54

trabtech-support@phoenixcontact.de

