

	DIN EN 62920 (VDE 0126-131)	DIN
	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 „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 27.160 Photovoltaische Stromerzeugungssysteme – EMV-Anforderungen und Prüfverfahren für Leistungsumrichter (IEC 62920:2017); Deutsche Fassung EN 62920:2017 Photovoltaic power generating systems – EMC requirements and test methods for power conversion equipment (IEC 62920:2017); German version EN 62920:2017 Systèmes de production d'énergie photovoltaïque – Exigences de CEM et méthodes d'essai pour les équipements de conversion de puissance (IEC 62920:2017); Version allemande EN 62920:2017 Gesamtumfang 60 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-08-30 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-07-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62920 (VDE 0126-131):2017-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 373 „Photovoltaische Solarenergie-Systeme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 60364-1:2008	IEC 60364-1:2005, mod.	DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06	VDE 0100-100
EN 60974-10	IEC 60974-10	DIN EN 60974-10 (VDE 0544-10)	VDE 0544-10
EN 61000 (alle Teile)	IEC 61000 (alle Teile)	DIN EN 61000 (VDE 0839) (alle Teile)	VDE 0839
EN 61000-3-2:2014	IEC 61000-3-2:2014	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2015-03	VDE 0838-2

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-3-3:2013	IEC 61000-3-3:2013	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2013-03	VDE 0838-3
–	IEC/TR 61000-3-6:2008	–	–
EN 61000-3-11:2000	IEC 61000-3-11:2000	DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11):2001-04	VDE 0838-11
EN 61000-3-12:2011	IEC 61000-3-12:2011	DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12):2012-06	VDE 0838-12
–	IEC/TR 61000-3-14:2011	–	–
EN 61000-4-2:2009	IEC 61000-4-2:2008	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010	IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007 + A2:2010	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2011-04	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:2012	IEC 61000-4-4:2012	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2013-04	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5:2014	IEC 61000-4-5:2014	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2015-03	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6:2014	IEC 61000-4-6:2013	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2014-08	VDE 0847-4-6
EN 61000-4-7:2002 + A1:2009	IEC 61000-4-7:2002 + A1:2008	DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7):2009-12	VDE 0847-4-7
EN 61000-4-11:2004	IEC 61000-4-11:2004	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2005-02	VDE 0847-4-11
EN 61000-4-34:2007 + A1:2009	IEC 61000-4-34:2005 + A1:2009 + Cor.:2009	DIN EN 61000-4-34 (VDE 0847-4-34):2010-04	VDE 0847-4-34
EN 61800-3	IEC 61800-3	DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103)	VDE 0160-103
–	IEC 61851-21-2	–	–
EN 62040-2	IEC 62040-2	DIN EN 62040-2 (VDE 0558-520)	VDE 0558-520
–	IEC 62236 (alle Teile)	–	–
EN 55011:2016	CISPR 11:2015, mod. + A1:2016	DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2017-03	VDE 0875-11
EN 55016-1-2:2014	CISPR 16-1-2:2014	DIN EN 55016-1-2 (VDE 0876-16-1-2):2015-02	VDE 0876-16-1-2
EN 55032:2015	CISPR 32:2015	DIN EN 55032 (VDE 0878-32):2016-02	VDE 0878-32

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2017-03, Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren (CISPR 11:2015, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55011:2016

DIN EN 55016-1-2 (VDE 0876-16-1-2):2015-02, Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-2: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Koppeleinrichtungen zur Messung der leitungsgeführten Störaussendung (CISPR 16-1-2:2014); Deutsche Fassung EN 55016-1-2:2014

DIN EN 55032 (VDE 0878-32):2016-02, Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen – Anforderungen an die Störaussendung (CISPR 32:2015); Deutsche Fassung EN 55032:2015

DIN EN 60974-10 (VDE 0544-10), Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 10: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

DIN EN 61000 (VDE 0839) (alle Teile), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2015-03, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2014); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:2014

DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):201-03, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:2013

DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11):2001-04, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-11: Grenzwerte; Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen; Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-11:2000); Deutsche Fassung EN 61000-3-11:2000

DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12):2012-06, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind (IEC 61000-3-12:2011); Deutsche Fassung EN 61000-3-12:2011

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:2008); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:2009

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2011-04, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007 + A2:2010); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2013-04, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2012); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2012

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2015-03, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2014); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2014

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2014-08, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2013); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:2014*

DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7):2009-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-7: Prüf- und Messverfahren – Allgemeiner Leitfadens für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten (IEC 61000-4-7:2002 + A1:2008); Deutsche Fassung EN 61000-4-7:2002 + A1:2009*

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2005-02, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-11:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-11:2004*

DIN EN 61000-4-34 (VDE 0847-4-34):2010-04, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-34: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit von Geräten und Einrichtungen mit einem Netzstrom > 16 A je Leiter gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-34:2005 + A1:2009 + Cor.:2009); Deutsche Fassung EN 61000-4-34:2007 + A1:2009*

DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103), *Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren*

DIN EN 62040-2 (VDE 0558-520), *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 2: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe (IEC 60364-1:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-1:2008*

**Photovoltaische Stromerzeugungssysteme –
EMV-Anforderungen und Prüfverfahren für Leistungsumrichter
(IEC 62920:2017)**

Photovoltaic power generating systems –
EMC requirements and test methods for power
conversion equipment
(IEC 62920:2017)

Systèmes de production d'énergie
photovoltaïque –
Exigences de CEM et méthodes d'essai pour
les équipements de conversion de puissance
(IEC 62920:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-08-30 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62920:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 82/1288/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62920, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62920:2017 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-05-30
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-08-30

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62920:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden ANMERKUNGEN einzutragen:

IEC 60364-1:2005	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364-1:2008.
IEC 60974-10	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60974-10.
IEC 61000 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000 (Reihe).
IEC 61800-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61800-3.
IEC 61851-21-2 ¹⁾	ANMERKUNG	Harmonisiert als FprEN 61851-21-2.
IEC 62040-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62040-2.

¹⁾ Zu Veröffentlichen. Im Entwurfsstadium.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Klassifizierung von PCE	12
4.1 Umgebungskategorie	12
4.2 Unterteilung in Klassen	13
4.3 Information für Benutzer	13
5 Prüfaufbau für die Typprüfung	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Konfiguration von Prüfaufbauten	14
5.2.1 Allgemeines	14
5.2.2 Aufbauten für Prüfungen der Störfestigkeitsanforderungen	15
5.2.3 Aufbauten für Prüfungen der Anforderungen bei niederfrequenten Aussendungen	16
5.2.4 Aufbauten für Prüfungen der Anforderungen für hochfrequente Aussendungen	16
6 Betriebsbedingungen während der Prüfung	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Betriebsbedingungen für die Prüfung der Störfestigkeitsanforderungen	17
6.3 Betriebsbedingungen für die Prüfung der Anforderungen an niederfrequente Aussendungen	17
6.4 Betriebsbedingungen für die Prüfung der Anforderungen an hochfrequente Aussendungen	18
7 Störfestigkeitsanforderungen	18
7.1 Anforderungen	18
7.2 Leistungskriterien	21
8 Aussendungsanforderungen	22
8.1 Niederfrequenz	22
8.2 Hochfrequenz	24
8.2.1 Leitungsgeführte Aussendung	24
8.2.2 Gestrahlte Aussendung	27
9 Prüfergebnisse und Prüfbericht	28
Anhang A (informativ) Konfigurationsbeispiele von Prüfaufbauten	29
A.1 Allgemeines	29
A.2 Aufbauten für Prüfungen der Störfestigkeitsanforderungen	29
A.2.1 Elektrostatische Entladung	29
A.2.2 Gestrahlte Störgrößen	31
A.2.3 Schnelle elektrische Transienten/Burst	32
A.2.4 Stoßspannung	34

A.2.5	Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	36
A.2.6	Spannungseinbrüche und Unterbrechungen	36
A.3	Aufbauten für Prüfungen der Anforderungen für hochfrequente Aussendungen.....	37
A.3.1	Leitungsgeführte Störgrößen.....	37
A.3.2	Gestrahlte Störgrößen	40
Anhang B (informativ) Aufbauten für Prüfungen der Anforderungen bei niederfrequenten Aussendungen.....		41
B.1	Allgemeines	41
B.2	Beispiel einer Prüfschaltung für Prüfungen der Anforderungen niederfrequenter Aussendungen.....	41
B.2.1	Oberschwingungen.....	41
B.2.2	Spannungsschwankungen und Flicker.....	43
Anhang C (informativ) Prüfaufbau für die Messung leitungsgeführter Störgrößen		45
C.1	Allgemeines	45
C.2	Beispiele eines Prüfaufbaus.....	45
Anhang D (informativ) Alternative Prüfverfahren für Hochleistungs-PCE		48
D.1	Allgemeines	48
D.2	Alternative Verfahren für die Prüfung der Störfestigkeitsanforderungen	48
D.2.1	Alternative Verfahren für die Prüfung der EFT/Burst-Störfestigkeit	48
D.2.2	Alternatives Verfahren für die Stoßspannungsprüfung	48
D.2.3	Alternatives Prüfverfahren für leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder.....	49
D.2.4	Messung leitungsgeführter Störgrößen	50
Literaturhinweise		52
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen		53
 Bilder		
Bild 1 – Beispiel für Anschlüsse.....		10
Bild 2 – Beispiele einer Installation von PV-Systemen in beiden Umgebungen		13
Bild 3 – Überblick über Oberschwingungsanforderungen bis zu 75 A		23
Bild 4 – Überblick über Spannungsänderungsanforderungen bis zu 75 A.....		24
Bild A.1 – Beispiel für einen Prüfaufbau für direkte Anwendung von Entladungen auf den PCE		30
Bild A.2 – Beispiel für einen Prüfaufbau für indirekte Anwendung von Entladungen auf den PCE		30
Bild A.3 – Beispiel eines Prüfaufbaus für wandmontierte PCE		32
Bild A.4 – Beispiel eines Prüfaufbaus für direkte Einkopplung der Prüfspannung in Wechselstromnetzanschlüsse		33
Bild A.5 – Beispiel eines Prüfaufbaus für das Anlegen der Prüfspannung mittels einer kapazitiven Koppelzange.....		34
Bild A.6 – Beispiel eines Prüfaufbaus für Wechselstromnetzanschlüsse.....		35
Bild A.7 – Beispiel eines Prüfaufbaus für Gleichstromnetzanschlüsse		35

Bild A.8 – Beispiel eines Prüfaufbaus für die Prüfung der Störfestigkeit gegenüber leitungsgeführten Störgrößen für die Anwendung bei wandmontiertem PCE	36
Bild A.9 – Beispiel für einen Prüfaufbau unter Verwendung eines Generators für Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen.....	37
Bild A.10 – Beispiel eines Prüfaufbaus für die Messung leitungsgeführter Störgrößen zur Anwendung für wandmontierte PCE	38
Bild A.11 – Beispiel eines Prüfaufbaus für die Messung leitungsgeführter Störgrößen zur Anwendung für wandmontierte PCE mit Stromumlauf.....	39
Bild A.12 – Beispiel eines Prüfaufbaus für die Messung leitungsgeführter Störgrößen zur Anwendung für wandmontierte PCE mit direktem Anschluss an ein Wechselstromnetz	39
Bild A.13 – Beispiel für einen Prüfaufbau zur Messung gestrahlter Störgrößen zur Anwendung für wandmontierte PCE	40
Bild B.1 – Messschaltung für PCE für eine Phase und zwei Leiter.....	41
Bild B.2 – Messschaltung für PCE für eine Phase und drei Leiter	42
Bild B.3 – Messschaltung für PCE für drei Phasen und drei Leiter.....	42
Bild B.4 – Messschaltung für PCE für drei Phasen und vier Leiter	42
Bild B.5 – Messschaltung für PCE für eine Phase und zwei Leiter.....	43
Bild B.6 – Messschaltung für PCE für eine Phase und drei Leiter	43
Bild B.7 – Messschaltung für PCE für drei Phasen und drei Leiter.....	43
Bild B.8 – Messschaltung für PCE für drei Phasen und vier Leiter.....	44
Bild C.1 – Beispiel eines genormten Prüfaufbaus für die Messung leitungsgeführter Störgrößen mit Versorgung aus einem Wechselstromnetz	46
Bild C.2 – Beispiel eines genormten Prüfaufbaus für die Messung leitungsgeführter Störgrößen mit einer Laboratoriums-Wechselstromquelle	47
Bild D.1 – Beispiel eines alternativen Prüfverfahrens für die Prüfung der EFT/Burst-Störfestigkeit.....	48
Bild D.2 – Beispiel eines alternativen Koppel-/Entkoppelnetzwerks für Wechselstromnetzanschlüsse	49
Bild D.3 – Beispiel eines Prüfaufbaus, der das Zangeneinspeisungsverfahren in die Wechselstromnetzanschlüsse verwendet.....	50
Bild D.4 – Alternatives Prüfverfahren für die Messung leitungsgeführter Störgrößen unter Verwendung von Netznachbildungen als Spannungssonden	51
Tabellen	
Tabelle 1 – Störfestigkeitsanforderungen für PCE der Klasse B	18
Tabelle 2 – Störfestigkeitsanforderungen für PCE der Klasse A	19
Tabelle 3 – Störfestigkeitsanforderungen gegen Spannungseinbrüche und Unterbrechungen für PCE der Klasse B.....	21
Tabelle 4 – Störfestigkeitsanforderungen gegen Spannungseinbrüche und Unterbrechungen für PCE der Klasse A.....	21
Tabelle 5 – Leistungskriterien für Störfestigkeitsprüfungen	21
Tabelle 6 – Störspannungsgrenzwerte am Wechselstromnetzanschluss für PCE der Klasse A, die an einem Prüfstandort gemessen werden	25
Tabelle 7 – Störspannungsgrenzwerte am Wechselspannungsnetzanschluss für PCE der Klasse B, die an einem Prüfstandort gemessen werden	26
Tabelle 8 – Störgrößengrenzwerte am Gleichspannungsnetzanschluss von PCE der Klasse A, die an einem Prüfstandort gemessen werden	26

	Seite
Tabelle 9 – Störgrößengrenzwerte am Gleichspannungsnetzanschluss von PCE der Klasse B, die an einem Prüfstandort gemessen werden.....	26
Tabelle 10 – Grenzwerte von leitungsgeführten Gleichtaktstörgrößen (asymmetrischer Modus) am Signal- und Steueranschluss von PCE der Klasse A.....	27
Tabelle 11 – Grenzwerte von leitungsgeführten Gleichtaktstörgrößen (asymmetrischer Modus) am Signal- und Steueranschluss von PCE der Klasse B.....	27
Tabelle 12 – Grenzwerte elektromagnetischer gestrahlter Störgrößen für PCE der Klasse A, gemessen an einem Prüfstandort	28
Tabelle 13 – Grenzwerte elektromagnetischer gestrahlter Störgrößen für PCE der Klasse B, gemessen an einem Prüfstandort	28

Einleitung

Hintergrund

Leistungsumrichter (en: power conversion equipment, PCE) sind unentbehrliche Baugruppen für photovoltaische Solarenergiesysteme zur Umrichtung der elektrischen Gleichstromenergie, die durch photovoltaische Sonnenkollektoren erzeugt wird, in elektrische Wechselstromenergie und zur Einspeisung der Wechselstromenergie in das Wechselstromversorgungsnetz oder in Verbraucher.

In den letzten Jahren wurde die Normungsarbeit für EMV-Anforderungen für PCE aktiver. CISPR/B hat sich seit 2008 beispielsweise mit den Grenzwerten und dem Messverfahren für leitungsgeführte Störgrößen an Gleichstromanschlüssen von netzgekoppelten Leistungsumrichtern beschäftigt. Diese vorgeschlagenen Grenzwerte und Messverfahren bilden die Grundlage für die Anweisungen für die Ergänzung von **CISPR 11**, um die Reihe von EMV-Anforderungen, die für die PCE für photovoltaische Solarenergiesysteme gelten, abzudecken. EMV-Anforderungen für PCE wurden in **DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2017-03**, Ausgabe 6.0, hinzugefügt, die im Jahr 2015 veröffentlicht wurde. Einige Produktkomitees, die sich mit Produkten befassen, welche die PCE verwenden, haben ihre eigenen Produktnormen zu EMV-Anforderungen. SC22G hat **IEC 61800-3** zur Festlegung von Grenzwerten und Prüfverfahren für Motorantriebssysteme entwickelt. SC22H hat **IEC 62040-2** für unterbrechungsfreie Stromversorgungen und TC 26 hat **IEC 60974-10** für Lichtbogenschweißen entwickelt. TC 9 legt die Aussendungsgrenzwerte mit IEC 62236 (alle Teile) fest. Außerdem entwickelt TC 69 **IEC 61851-21-2²⁾**, welche die EMV-Anforderungen für leitungsgebundene Ladestationen für Elektrofahrzeuge abdeckt.

Zweck der Entwicklung einer EMV-Produktnorm

Der IEC-Leitfaden 107 legt fest, dass TC 77 und CISPR die Verantwortung für die Entwicklung der Grund- und Fachgrundnormen für EMV-Anforderungen an Produkte haben. Daher steht es Produktkomitees nicht frei, ihre eigenen Aussendungsgrenzwerte aufzustellen. Wenn Produktkomitees beabsichtigen, Störfestigkeit gegenüber bestimmten Störgrößen zu fordern, müssen sie sich auf diese Grundnormen zur EMV-Störfestigkeit beziehen.

Werden die EMV-Normen, die von TC 77 und CISPR entwickelt werden, jedoch für ein bestimmtes Produkt oder eine elektromagnetische Umgebung als nicht geeignet erachtet, müssen Produktkomitees ihre Unterstützung und ihren Rat zu jeder Änderung von Aussendungsgrenzwerten und/oder Messanforderungen suchen.

Produktkomitees sind verantwortlich sowohl für die Auswahl der zweckmäßigen Prüfungsgegenstände und Prüfpegel für Störfestigkeitsprüfungen ihrer Produkte als auch für die Festlegung der zugehörigen Leistungskriterien für die Bewertung der Ergebnisse der Störfestigkeitsprüfungen. Folglich haben Produktkomitees wie TC 22, TC 26, TC 9 und TC 69 ihre eigenen EMV-Normen zur Festlegung von EMV-Grenzwerten und Prüfverfahren für ihre Produkte.

Andererseits hat TC 82 keine eigenen EMV-Produktnormen. Daher muss sich TC 82 auf die allgemeinen Normen beziehen. Dennoch hat TC82 die Verantwortung für die Berücksichtigung von EMV-Anforderungen für PCE für photovoltaische Solarenergiesysteme und TC 82 kann wie folgt handeln, um seine eigenen EMV-Produktnormen zu entwickeln:

- Auswählen der Prüfgegenstände für Störfestigkeitsprüfungen in Übereinstimmung mit EMV-Umgebungen für die photovoltaischen Solarenergiesysteme;
- Ergänzen allgemeiner Normen um eine detaillierte Beschreibung von Prüfbedingungen und Prüfaufbau;
- Vorschlagen der bedingten Grenzwerte und alternativen Prüfverfahren hinsichtlich der Umgebungs- und Betriebsbedingungen der Anlage;
- Entwickeln geeigneter Anforderungen und Prüfverfahren für Hochleistungseinrichtungen.

Dieses Dokument stellt die EMV-Mindestanforderungen für PCE für photovoltaische Solarenergiesysteme dar.

²⁾ In Vorbereitung. Stand der Bearbeitung zur Zeit der Veröffentlichung: IEC AFIDS 61851-21-2:2017.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Gleich- auf Wechselstrom-Leistungsumrichter (en: power conversion equipment, PCE) zur Verwendung in photovoltaischen (PV-) Stromversorgungssystemen fest.

Die in diesem Dokument behandelten PCE können netzinteraktiv sein, was als mit dem Netz verbundener Leistungsumrichter (en: grid connected power converter, GCPC) oder als eigenständiger Leistungsumrichter bezeichnet wird. Dieser kann durch einzelne oder mehrfache photovoltaische Module versorgt werden, die in verschiedenen Feldanordnungen gruppiert sind, und kann für die gemeinsame Verwendung mit Batterien oder anderen Formen von Energiespeichern vorgesehen sein.

ANMERKUNG Ein Mikrowechselrichter ist ein Beispiel für einen GCPC, der von einem einzelnen photovoltaischen Modul versorgt wird.

Dieses Dokument behandelt nicht nur PCE, die an ein öffentliches Niederspannungs-Wechselstromnetz oder eine andere Niederspannungs-Wechselstromnetzanlage angeschlossen sind, sondern auch PCE, die an ein Mittelspannungs-Wechselstromnetz mit oder ohne Abwärtsleistungstransformator angeschlossen sind. In diesem Dokument werden Anforderungen für die PCE festgelegt, die an ein Mittelspannungs-Wechselstromnetz angeschlossen sind. Einige Anforderungen bezüglich Netzverbindungen werden jedoch in anderen Normen angesprochen, welche in einigen Ländern Spannungsqualität oder ihre eigenen Netzanschlussregeln festlegen.

ANMERKUNG DC/DC-Umrichter, die in PV-Systemen angewendet werden, werden bis jetzt nicht von diesem Dokument abgedeckt. Sie können elektromagnetische Störungen aufgrund von leitungsgeführten Störgrößen an Gleichstromanschlüssen erzeugen.

Die PCE werden mit EMV-Anforderungen als Typprüfungen an einem Prüfstandort bewertet. Diese Norm stellt Prüfverfahren und Prüfbedingungen sowohl für PCE als auch für Aussendungs- und Störfestigkeitsanforderungen bereit, aber nicht für photovoltaische Module und andere systemperiphere Baugruppen.

Wenn aus technischen Gründen eine Übereinstimmung mit EMV-Anforderungen am Prüfstandort nicht nachgewiesen werden kann, können PCE an Ort und Stelle bewertet werden, beispielsweise in Gebäuden des Herstellers oder vor Ort, wo die PCE zu PV-Elektrizitätsversorgungssystemen montiert werden. In **DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2017-03** werden für Bewertungen vor Ort jedoch nur Anforderungen für hochfrequente EMV festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment with input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC TR 61000-3-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems*

IEC 61000-3-11:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection*

IEC 61000-3-12:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase*

IEC/TR 61000-3-14:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-14: Assessment of emission limits for harmonics, interharmonics, voltage fluctuations and unbalance for the connection of disturbing installations to LV power systems*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-7:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*

IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-34:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-34: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current more than 16 A per phase*

CISPR 11:2015, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 16-1-2:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Coupling devices for conducted disturbance measurements*

CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 photovoltaisches Stromerzeugungssystem PV-System

elektrische Energie erzeugendes System, das den photovoltaischen Effekt benutzt, um Sonnenenergie in Elektrizität umzuwandeln

3.2 systemperiphere Baugruppe BOS

(en: balance of system component)

Teile eines PV-Systems ohne das PV-Generatorfeld, einschließlich Schalter, Regel- und Steuereinrichtungen, Messgeräte, Spannungsaufbereitungssysteme, Stützkonstruktionen für die PV-Anlage und Elektrizitätsspeicherbauelemente, sofern vorhanden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die Ausgabe in französischer Sprache.

[QUELLE: IEC/TS 61836:2016, 3.3.8, modifiziert – Sowohl das Wort „Baugruppe“ als auch die Anmerkung zum Begriff wurden ergänzt.]

3.3 Leistungsumrichter PCE

(en: power conversion equipment)

elektrisches Gerät, das eine Form elektrischer Energie in eine andere Form elektrischer Energie hinsichtlich Spannung, Strom, Frequenz, Phase und der Anzahl der Phasen umwandelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die Ausgabe in französischer Sprache.

[QUELLE: IEC 62109-1:2010, 3.66 – Die Definition wurde umformuliert und die Anmerkung wurde ersetzt.]

3.4 Anschluss

bestimmte Schnittstelle des PCE zur externen elektromagnetischen Umgebung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 für Beispiele von Anschlüssen.

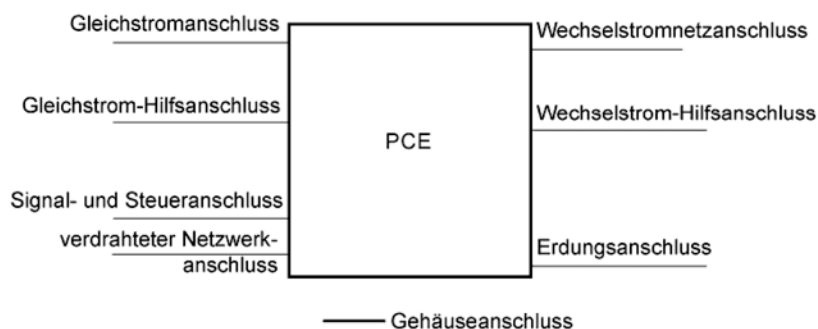


Bild 1 – Beispiel für Anschlüsse

3.5 Gehäuse

physikalische Grenze des PCE-Produkts, durch die elektromagnetische Felder abstrahlen oder eintreten können

3.6 Wechselstromnetzanschluss

Anschluss, der zur Verbindung mit einem öffentlichen Niederspannungs-Wechselstromverteilnetz oder einer anderen Niederspannungs-Wechselstromnetzanlage verwendet wird

3.7

Wechselstrom-Hilfsanschluss

zusätzlicher Wechselstromanschluss für andere Zwecke als der Einspeisung von Wechselstrom

3.8

Gleichstromanschluss

Anschluss, der zur Verbindung mit einem lokalen Niederspannungs-Gleichstrom-Elektrizitätserzeugungssystem verwendet wird

3.9

Gleichstrom-Hilfsanschluss

zusätzlicher Gleichstromanschluss für andere Zwecke als der Lieferung von Gleichstrom für die Umrichtung von Gleich- in Wechselstrom

3.10

Signal- und Steueranschluss

Anschluss, der für die Verbindung zwischen Baugruppen eines PCE oder zwischen einem PCE und lokalen Hilfseinrichtungen vorgesehen ist und in Übereinstimmung mit zugehörigen funktionalen Spezifikationen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele umfassen RS-232, Universal Serial Bus (USB), High-Definition Multimedia Interface (HDMI), IEEE-Norm 1394 („Fire Wire“) und Pilotkontakt.

3.11

verdrahteter Netzwerkanschluss

Verbindungspunkt für Stimmen-, Daten- und Signalisierungsübertragungen, der dazu vorgesehen ist, weit verteilte Systeme durch direkte Verbindung zu einem Einzelbenutzer- oder Mehrbenutzer-Kommunikationsnetzwerk zu verbinden

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele umfassen CATV, PSTN, ISDN, xDSL, LAN und vergleichbare Netzwerke. Diese Anschlüsse unterstützen geschirmte und ungeschirmte Kabel und können auch Gleich- oder Wechselstrom führen, wenn dies ein integraler Teil der Telekommunikationsspezifikation ist.

3.12

elektronische/s Hochleistungseinrichtung und -system

ein oder mehrere Leistungsumrichter mit einer kombinierten Bemessungsleistung von mehr als 75 kVA oder ein System, das solche Einrichtungen enthält

3.13

Niederspannung

LV

(en: low voltage)

Reihe von Spannungspegeln, verwendet zur Verteilung von Elektrizität, deren oberer Grenzwert allgemein bei 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung angenommen wird

3.14

Hochspannung

HV

(en: high voltage)

1) in allgemeiner Bedeutung aller Spannungsebenen oberhalb der Niederspannung

2) in Elektrizitätsversorgungssystemen die Gesamtheit höherer Spannungsebenen, die der Fortleitung großer Mengen elektrischer Energie dienen

[QUELLE: IEC 60050-601:1985, 601-01-27]

3.15

Mittelspannung

MV

(en: medium voltage)

jede Reihe von Spannungspegeln, die zwischen Hoch- und Niederspannung liegen

[QUELLE: IEC 60050-601:1985, 601-01-28, modifiziert – Die Anmerkung wurde gelöscht.]

3.16

Einrichtungen kleiner Größe

Einrichtungen, welche einschließlich ihrer Kabel in ein vorgestelltes zylindrisches Prüfvolumen von 1,2 m Durchmesser und 1,5 m Höhe (über der Bezugsfläche) hineinpassen

3.17

Typprüfung

Prüfung einer oder mehrerer Einrichtungen, die nach einer bestimmten Ausführung hergestellt sind, um nachzuweisen, dass die Ausführung bestimmten Festlegungen entspricht

3.18

Wohnumgebung

Umgebung, die durch die Tatsache gekennzeichnet ist, dass das Produkt direkt (nicht über einen externen Transformator) an ein öffentliches Wechselstrom-Niederspannungsverteilnetz oder eine andere Wechselstrom-Niederspannungsanlage angeschlossen ist

3.19

gewerbliche Umgebung

Umgebung, die durch ein gesondertes Stromversorgungsnetz gekennzeichnet ist, das durch einen zugeordneten Leistungstransformator oder einen Hoch- oder Mittelspannungstransformator gespeist wird

3.20

PCE-MV

PCE mit eingebautem Mittelspannungstransformator

3.21

Stromversorgungs-Netznachbildung

AMN

(en: AMN artificial mains network)

Netzwerk, das im Hochfrequenzbereich eine festgelegte Impedanz gegenüber dem Prüfling bereitstellt, die Störspannung in den Messempfänger einkoppelt und die Messschaltung vom Elektrizitätsversorgungsnetz entkoppelt

3.22

Gleichstromnetznachbildung

DC-AN

(en: DC artificial network, artificial DC network)

Netzwerknachbildung für den festgelegten Abschluss des zu prüfenden EUT-Anschlusses, welche die erforderliche Entkopplung von leitungsgeführten Störgrößen bereitstellt, die aus der Niederspannungs-Gleichstromquelle des Laboratoriums stammen

4 Klassifizierung von PCE

4.1 Umgebungskategorie

Unter Berücksichtigung des vorgesehenen Einsatzes von PCE in Umgebungen und der Definition von Umgebungen in den allgemeinen EMV-Normen werden der Einfachheit halber im vorliegenden Dokument sowohl für Aussendungs- als auch für Störfestigkeitsanforderungen lediglich zwei Kategorien festgelegt; diese sind Wohnumgebungen und gewerbliche Umgebungen.

In Bild 2 sind Beispiele einer Installation eines PV-Systems in beiden Umgebungen dargestellt. Die geeignete Umgebungskategorie sollte entsprechend der Definition jeder Umgebung bestätigt werden.

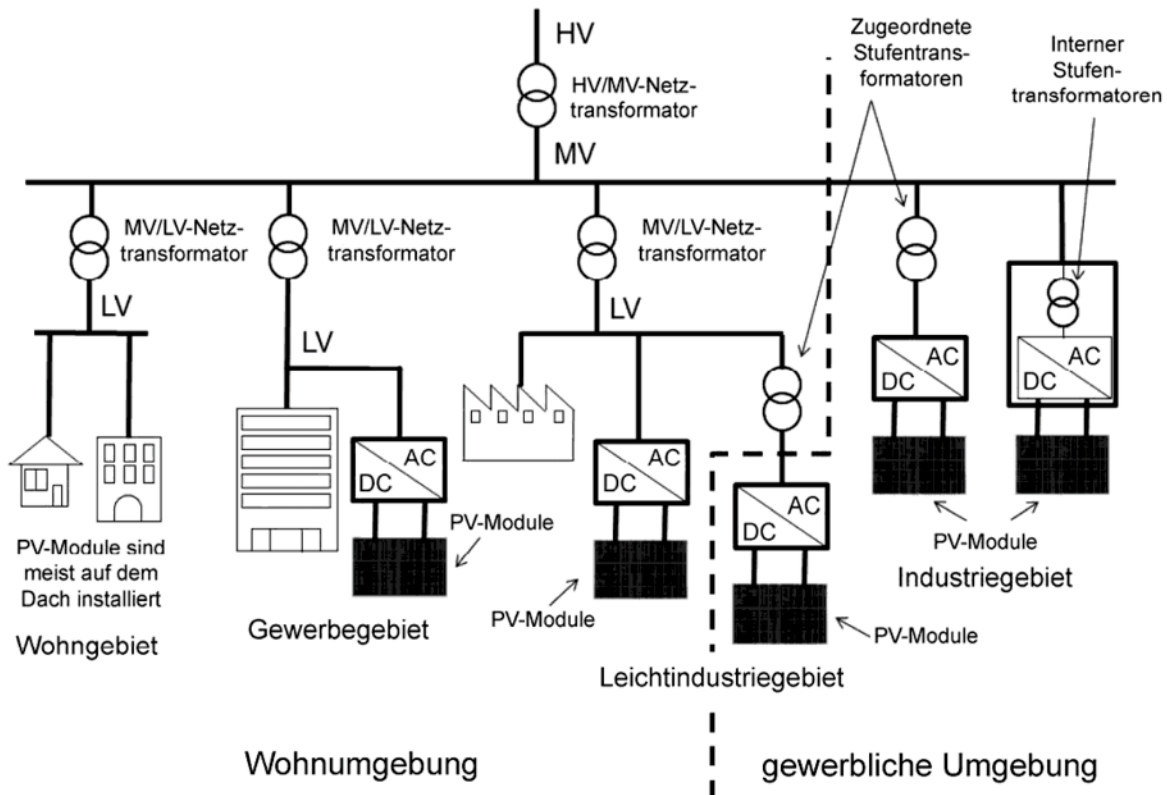


Bild 2 – Beispiele einer Installation von PV-Systemen in beiden Umgebungen

4.2 Unterteilung in Klassen

Zum Zweck der Harmonisierung mit Grund-, Fachgrund- und Produktfamiliennormen werden in diesem Dokument zwei Klassen von Einrichtungen in Übereinstimmung mit den Umgebungskategorien, Klasse A und Klasse B, wie folgt festgelegt:

- PCE der Klasse A sind für die Verwendung in gewerblichen Umgebungen geeignet.
- PCE der Klasse A müssen die Anforderungen der Klasse A einhalten.
- PCE der Klasse B sind für die Verwendung in Wohnumgebungen geeignet.
- PCE der Klasse B müssen die Anforderungen der Klasse B einhalten.

PCE dürfen die Anforderungen für beide Klassen erfüllen. Solche PCE können als Klasse A und Klasse B klassifiziert werden und sind für den Gebrauch in beiden Umgebungen geeignet.

4.3 Information für Benutzer

Der Hersteller und/oder Lieferant von PCE muss sicherstellen, dass der Benutzer entweder durch Kennzeichnung oder durch zweckmäßige Begleitdokumente bezüglich der Klasse informiert wird.

Bei PCE, die nicht für eine Verwendung in Wohnumgebungen geeignet sind, muss der folgende Warnhinweis in der Bedienungsanleitung enthalten sein.

Warnung: Dieser Leistungsumrichter ist nicht für die Verwendung in Wohnumgebungen vorgesehen und kann Funkstörungen verursachen, bei deren Auftreten der Benutzer möglicherweise zusätzliche Maßnahmen zur Verringerung der elektromagnetischen Störung einleiten muss.