

Maintenance of photovoltaic installations –
Methods of testing and measurement*Einsprüche bis 2020-02-29*

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/2883-2>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik
Fachbereich Fabrikplanung und -betrieb
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	2
3 Begriffe	2
4 Anwendungen und Auswahlkriterien für die Messmethoden	3
4.1 Generatorfläche der Module	3
4.2 DC-Verkabelung/Sammelkasten	3
4.3 Erproben der Schalt- und Schutzeinrichtungen	4
4.4 Wechselrichter	4
4.5 AC-Verteilung	4
4.6 Mittelspannungseinrichtungen	5
4.7 Netzverknüpfungspunkt	5
4.8 Blitz- und Überspannungsschutz	5
4.9 Monitoring/Anlagenüberwachung	5
4.10 Sensorik	5
5 Messmethoden	5
5.1 Polaritätstest, Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom	5
5.2 Erdungsmessung	5
5.3 Isolationswiderstand	7
5.4 Ursachen für Isolationsfehler	7
5.5 Lokalisierung von Isolationsfehlern mit der Spannungswaage	7
5.6 Einstrahlungsmessung	8
5.7 Kennlinienmessung	10
5.8 Thermografie	11
6 Elektrolumineszenzverfahren	16
6.1 Funktionsweise des Elektrolumineszenzverfahrens	17
6.2 Einsatzbereiche des Elektrolumineszenzverfahrens	17
6.3 Messvoraussetzungen und Messbedingungen	17
6.4 Durchführung der Elektrolumineszenzmessung	17
6.5 Messung an demontierten Modulen	18
6.6 In-situ-Elektrolumineszenz	18
6.7 Auswertung der Ergebnisse von Elektrolumineszenzmessungen	18
6.8 Schadensabschätzung und Zukunftsprognose	20
7 Wartungs- und Prüfzyklen	20
Schrifttum	25
Anhang A Checkliste „Erdungsmessung“	26
Anhang B I/U-Kennlinie und Ursachen für Minderleistungen von PV-Generatoren	27

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Fabrikplanung und -betrieb

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Andreas Bemm, München

Christian Bertsch-Engel, Hamburg

Michael Blödner, München

Dr. Claudia Buerhop-Lutz, Erlangen

Benjamin Eichel, Reutlingen

Marc Fengel, Karlsruhe

Dieter Geyer, Stuttgart

Andreas Hesse, Niestetal

Prof. Dr. Robert Höller, Wels (A)

Uwe Hupach, Köln

Oliver Janisch, Hirschberg

Ulrich Leiß, Ottobrunn

Dr. Aswin Linsenmeyer, Adelsdorf

Walter Mühlberger, Unterschleißheim

Monika Nieß, München

Thomas Oesselke, Bad Pyrmont

Michael Roick, Nürnberg

Martin Stang, Frankfurt

Dr. Mingyi Wang, Berlin

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2883.

Einleitung

Die bisherige Normung war verstärkt auf die Errichtungsphase von PV-Anlagen ausgerichtet und umfasste meist nur einige Aspekte der Betriebsphase. Diese Richtlinie behandelt daher in ihrem Schwerpunkt die Betriebsphase von PV-Anlagen und soll dem Instandhalter als Überblick und Handlungsempfehlung dienen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie behandelt die Instandhaltung von netzgekoppelten PV-Anlagen. Sie gibt Hinweise zu Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Prüfung, Dokumentation und Ersatzteilkhaltung. Dabei werden vor allem die Aspekte „Sicherheit“, „Wirtschaftlichkeit“ und „Schutz der Investition“ durch effektive und effiziente Instandhaltung mit einbezogen. Neben dem PV-Generator werden auch alle weiteren Anlagenkomponenten bis zum Netzanschluss über ihre geplante Betriebsdauer berücksichtigt.

Da PV-Anlagen Nennleistungen von einigen kWp bis zu mehreren MWp haben können, sind die im Folgenden dargestellten Handlungsempfehlungen möglicherweise nicht für alle Anlagen in gleichem Maße zutreffend. Die Richtlinie richtet sich im Wesentlichen an Betreiber und Betriebsführer gewerblicher PV-Anlagen.

Diese Richtlinie gibt vor, welche Instandhaltungsmaßnahmen in Verbindung mit einem individuell ausgearbeiteten Instandhaltungskonzept ganzheitlich, sicher, wirtschaftlich und effektiv durchgeführt werden sollen. Sie erläutert detailliert die Prüf- und Messverfahren. Die Grundlagen der Instandhaltung von PV-Anlagen werden in Blatt 1 dieser Richtlinienreihe beschrieben.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN VDE 0100*VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen

VDI/VDE 2883 Blatt 1:2017-09 (Entwurf) Instandhaltung von PV-Anlagen (Fotovoltaikanlagen); Grundlagen