Netz- und Anlagenschutz bei PV-Anlagen

Autor(en): **Bucher, Christof**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **110 (2019)**

Heft 10

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-855990

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Netz- und Anlagenschutz bei PV-Anlagen

Funktion, Ausführungen und Eigenschaften | Der Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) trennt im Fall einer erheblichen Netzstörung eine PV-Anlage vom Netz. Seine zuverlässige Funktion ist für den Schutz von Stromnetz und PV-Anlagen äusserst wichtig. Doch so unbestritten seine Notwendigkeit ist, so umstritten ist die Ausführung. Eine Spurensuche.

CHRISTOF BUCHER

Früher war die Situation einfach: Die Grosskraftwerke waren für die Netzstabilität verantwortlich, dezentrale Erzeuger (im Folgenden Energieerzeugungsanlage EEA genannt) waren u. a. aufgrund des politischen Drucks geduldet, hatten sich aber unterzuordnen. Konkret: Sollte die Netzfrequenz über 50,2 Hz steigen oder unter 49,5 Hz fallen, hatten sich die EEA automatisch vom Netz zu trennen (VDE V 0126-1-1). Als in den Jahren 2006/2007 alleine die Leistung der PV-Anlagen im europäischen Stromnetz die Primärregelreserve in Europa überschritt und bereits 2010 rund das Zehnfache dieser betrug, wurde deutlich, dass eine kollektive Abschaltung der EEA nicht nur eine schlechte Lösung, sondern ein Pulverfass in der Netzstabilität war.

In keinem Land nahm die Anschlussleistung der EEA so lange und so stark zu wie in Deutschland. Entsprechend war hier die Lage besonders ernst. Die deutsche Anwendungsregel VDE-AR-N 4105, im August 2011 in Kraft gesetzt, zeigte die Lösung für das Problem auf.[1] Weil aber schon früher klar war, dass auch rückwirkend EEA bezüglich dem 50,2-Hz-Problem saniert werden mussten, verlangte eine Übergangsregelung bereits ab April 2011 ein neues Frequenzverhalten von PV-Anlagen. Ab Juli 2012 hatten schliesslich auch alle anderen neu installierten EEA das neue Frequenzverhalten aufzuweisen. Mit einem millionenschweren Retrofit-Programm wurden in den Folgejahren über 300 000 EEA in Deutschland nachgerüstet.

Bilder: Basler & Hofmann AG

In der Schweiz liess man sich dafür deutlich mehr Zeit. Obwohl einige Netzbetreiber aus Eigeninitiative bereits seit Jahren die deutschen Netzeinstellungen beim Anschluss von EEA an ihr Verteilnetz einfordern, verlangte die «offizielle Schweiz» erst mit der Publikation der Ländereinstellungen Schweiz [2] im März 2017 ein netzdienliches Frequenzverhalten. Die Anweisung zum Retrofit-Programm wurde ein Jahr später von der ElCom verabschiedet.[3]

Die neuen Netzanschlussbedingungen erfordern eine hohe Funktionalität der EEA respektive der Wechselrichter. Je nach Spannung und Frequenz müssen diese ihre Wirk- und Blindleistung dynamisch anpassen. Nur bei sehr grossen Spannungs- und Frequenzabweichungen müssen sie sich zusätzlich vom Netz trennen.

Der NA-Schutz

Diese Netztrennung wird mit dem NA-Schutz realisiert. Der NA-Schutz hat gemäss SN EN 50438 [4] sicherzustellen, «dass der Anschluss eines Kleinerzeugers das Verteilnetz nicht in seiner Funktion oder seiner Sicherheit beeinträchtigt».

Der NA-Schutz besteht aus folgenden zwei Komponenten:

- Dem Schutzrelais resp. der Netzüberwachung: Dieses misst Netzspannung und Netzfrequenz und hat die NA-Schutzfunktionen implementiert. Das Schutzrelais gibt das Signal zur Netztrennung weiter.
- Den Kuppelschaltern: Zwei in Serie geschaltete Kuppelschalter werden vom Schutzrelais angesteuert. Einer dieser Schalter darf ein rein elektronischer Schalter sein (z. B. die Leistungselektronik des Wechselrichters).

Im Schutzrelais ist die NA-Schutzfunktion implementiert. Diese besteht aus den Regeln, die vorgeben, unter welchen Bedingungen der NA-Schutz auslösen muss. In der Schweiz gelten dafür die Kriterien nach **Tabelle 1**. Die Kriterien, welche die Frequenz betreffen, sind in ganz Europa harmonisiert.

Für die Systemsicherheit des Verbundnetzes dürften künftig die Anforderungen an die EEA, sich bei kurzzeitigen Netzstörungen nicht vom Netz zu trennen, noch wichtiger sein als der NA-Schutz. Diese Anforderungen werden allgemein als Fault Ride Through (FRT) bezeichnet und beziehen sich insbesondere auf kurzzeitige Unter- und Überspannungen (Undervoltage Ride Through, UVRT, und Overvoltage Ride Through, OVRT). Je nach Art und Leistung eines Generators gelten unterschiedliche Anforderungen. Während sich einige Generatoren bei gewissen Netzstörungen vom Netz trennen müssen, müssen andere immun gegen diese Netzstörungen sein und dürfen sich nicht vom Netz trennen.

Grundsätzlich muss der NA-Schutz so eingestellt sein, dass er die FRT-Funktionalität nicht beeinträchtigt. Sollten künftig also die Anforderungen an FRT verschärft werden, müsste auch der NA-Schutz neu eingestellt werden. **Bild 1** zeigt eine symbolische Darstellung von FRT und NA-Schutz. Auf eine Darstellung mit in der Schweiz geforderten Werten wird an dieser Stelle verzichtet, da diese je nach Anlagentyp und Anlagenleistung sehr unterschiedlich sind.

Schutzfunktion		Einstellwert	Auslösezeit
Überspannungsschutz	1 U >	1,15 U_N	< 200 ms
Überspannungsschutz (10 Minuten Mittelwert)	2 U >>	1,10 U_N	< 200 ms
Unterspannungsschutz	U <	0,8 U_N	< 200 ms
Überfrequenzschutz	f >	51,5 Hz	< 200 ms
Unterfrequenzschutz	f <	47,5 Hz	< 200 ms
Inselnetzerkennung			< 5 s

Tabelle 1 Auszug aus den Einstellungen NA-Schutz.

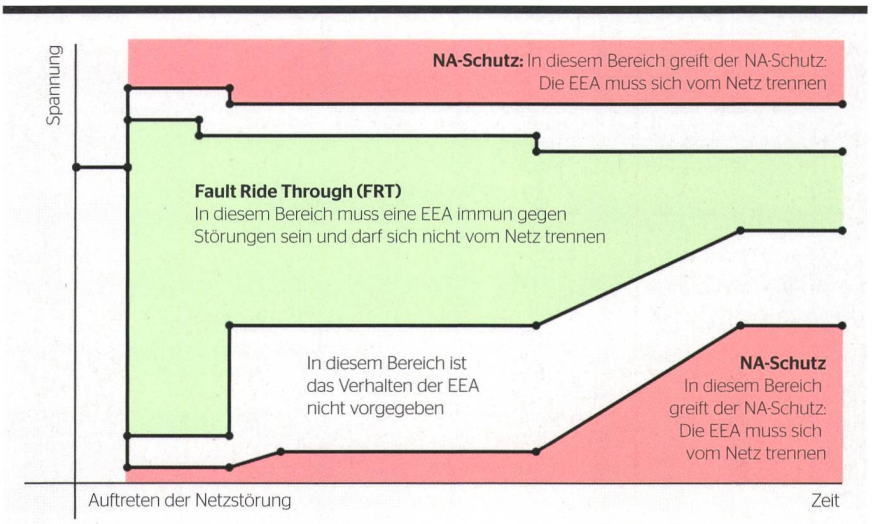


Bild 1 Symbolische Darstellung des Zusammenspiels von Fault Ride Through (FRT) und dem NA-Schutz. Ist der NA-Schutz zu restriktiv eingestellt, hebelt er die Funktion des FRT aus.

NA-Schutz: intern, extern oder kombiniert

Bis zu diesem Punkt ist die Thematik NA-Schutz branchenübergreifend unumstritten. Bezüglich der Umsetzung besteht jedoch keine Einigkeit. Da sich das Thema in der Praxis primär um PV-Anlagen dreht, wird im Folgenden auf diese eingegangen.

In der Praxis haben sich drei Varianten etabliert: Der interne NA-Schutz, der externe NA-Schutz in Kombination mit dem internen NA-Schutz sowie das externe Schutzrelais, das auf den internen Koppelschalter wirkt. Falls mehrere Wechselrichter eingesetzt werden, wird das Signal der Netzüberwachungseinheit manchmal auch über ein Drittgerät wie z. B. einen SolarLog an die Wechselrichter geleitet. **Bild 2** stellt die drei Varianten des NA-Schutzes vor.

Was sagen die Normen?

Die IEC TS 62786:2017 «Distributed energy resources connection with the grid – general requirements» [5] ver-

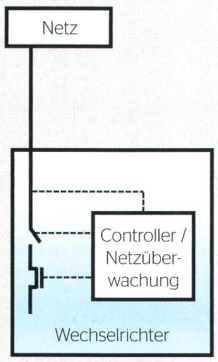
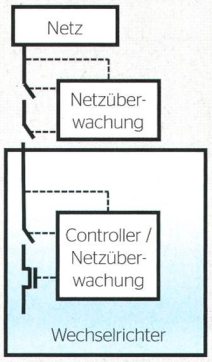
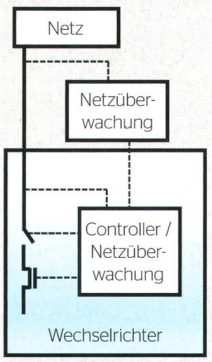
interner NA-Schutz	externer NA-Schutz in Serie zum internen NA-Schutz	externe Netzüberwachung mit internem Kuppelschalter
		
Vorteile • Keine Zusatzinstallation nötig • Einstellungen werden an einem Ort vorgenommen • Günstig • Alle Schutzfunktionen im selben Gerät integriert	**Vorteile** • Testfunktion vorhanden • Teile der Funktionalität (Spannungs- und Frequenzüberwachung) unabhängig vom Wechselrichter • Zusätzlicher Schutz bei Versagen des Wechselrichters	**Vorteil** • Günstiger als der externe NA-Schutz
Nachteile • Implementierung durch den Wechselrichterhersteller, korrekte Funktion im Feld nicht überprüfbar • Testfunktion normativ (noch) nicht festgelegt	**Nachteile** • Das zentrale Abschalten kann hohe Schaltimpulse verursachen • Mehr Komponenten, höhere Fehleranfälligkeit (doppelte Konfiguration der Schutzeinstellungen nötig) • kein zusätzlicher Schutz vor Inselbetrieb • Teuer	**Nachteile** • Kompatibilität zwischen Schutzrelais und Wechselrichter unklar • Komplexe Funktionsweise • kein zusätzlicher Schutz vor Inselbetrieb • Mehr Komponenten, höhere Fehleranfälligkeit (doppelte Konfiguration der Schutzeinstellungen nötig)
Bemerkung • Standard in jedem Wechselrichter und deshalb bei allen PV-Anlagen vorhanden	**Bemerkungen** • Wird von gewissen VNB ab 30 kVA verlangt • Schutz löst bei mehreren Wechselrichtern synchron aus • Redundantes serielles Schutzsystem	**Bemerkung** • Wird von einigen VNB als Kompromiss vorgeschlagen

Bild 2 Gegenüberstellung dreier typischer NA-Schutzkonzepte

langt einen NA-Schutz (englisch: interface protection). Für wechselrichterbasierte EEA lässt sie explizit die Integration des NA-Schutzes in den WR zu. Ein externer NA-Schutz wird nicht gefordert. Die IEC TS 62786 wird jedoch in der Schweiz kaum angewendet.

Auf europäischer Ebene hält die auch in der Schweiz gültige SN EN 50549-1:2019-02 «Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen» [6] die Anforderungen an den NA-Schutz fest. Auch diese sieht die Möglichkeit der Integration des NA-Schutzes in den Wechselrichter vor und verlangt keinen externen NA-Schutz. Sie lässt den einzelnen VNB aber die Möglichkeit, eine Leistungsgrenze zu setzen, ab welcher der NA-Schutz extern ausgeführt werden muss.

In der Schweiz legen das Dokument NA/EEA – CH 2014 (Empfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen) [7] und das Branchendokument «Werkvorschriften CH» (WVCH – CH 2018) [8] die Anforderungen an den NA-Schutz fest. Die WVCH machen dabei Empfehlungen, die von den meisten VNB übernommen werden. Für Anlagen über 30 kVA fordern die WVCH den externen NA-Schutz, verweisen aber explizit auf Angaben des zuständigen VNB. Viele VNB setzen diese Grenze verbindlich um. Das NA/EEA wird aber zurzeit überarbeitet, die geltenden Regeln sollen angepasst und zur Vernehmlassung vorgelegt werden. Einige Schweizer Verteilnetzbetreiber haben sich zudem mangels ausreichender Schweizer Vorschriften lange auf die deutsche Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 berufen.

Was ändert sich mit externem NA-Schutz?

Der externe NA-Schutz verfügt über eine Netzüberwachung (Schutzrelais) sowie über zwei in Serie geschaltete allpolige mechanische Schützen (**Bild 3**). Er überwacht Spannung und Frequenz gemäss **Tabelle 1**, nicht jedoch den ungewollten Inselbetrieb. Die Inselnetzerkennung kann trotz externem NA-Schutz nur von den Wechselrichtern selber detektiert werden.

Die Kosten für den externen NA-Schutz betragen je nach PV-Anlage rund 2% bis 5% der gesamten Anlagekosten. Die zusätzlichen Kosten für die Überwachung, den Unterhalt sowie für Ertragsausfälle nach einer Schutzauslösung, falls der NA-Schutz nicht über eine automatische Wiedereinschaltung verfügt, wurden dabei nicht berücksichtigt. Warum wird also trotzdem von vielen Verteilnetzbetreibern ein NA-Schutz gefordert?

Grundsätzlich lässt sich festhalten:

- Jeder PV-Wechselrichter verfügt über einen internen NA-Schutz, der für sich betrachtet die Anforderungen an den externen NA-Schutz erfüllt.
- Während der externe NA-Schutz bei seiner Auslösung alle WR gleichzeitig vom Netz trennt, trennen sich mehrere Wechselrichter mit integriertem NA-Schutz nicht synchron vom Netz. Der externe NA-Schutz kann jedoch nicht verhindern, dass sich einzelne Wechselrichter bereits vor dem Auslösen des externen NA-Schutzes selber vom Netz trennen. Insbesondere bei Überspannungen ist davon auszugehen, dass die Wechselrichter aufgrund der Leitungslängen beim Auslösen des externen NA-Schutzes bereits vom Netz getrennt sind.
- Im Gegensatz zum internen NA-Schutz verfügt der externe NA-Schutz typischerweise über einen Selbsttestkopf ähnlich dem FI-Schalter. Dieser prüft aber nur das Auslösen der Kuppelschalter, nicht jedoch die Funktion von Frequenz- und Spannungsmessung und offensichtlich nicht die korrekte Einstellung der NA-Schutzfunktion.

Da alle Wechselrichter dieselbe Frequenz messen wie der zentrale NA-Schutz, ist bei Frequenzabweichungen mit dem externen NA-Schutz kein anderes Verhalten der Wechselrichter zu erwarten, als ohne externen NA-Schutz. Bei Spannungsüberhöhungen werden sich die Wechselrichter am Ende der Einspeiseleitungen tendenziell vor dem Auslösen des zentralen NA-Schutzes vom Netz trennen. Somit ist nur bei geringen Unterspannungen zu erwarten, dass der externe NA-Schutz vor dem integrierten NA-Schutz auslöst. Dies liesse sich mit einer Anpassung der Schutzeinstellungen am Wechselrichter kompensieren, was jedoch nicht empfohlen wird, denn auch der Wechselrichter muss vor Überspannungen geschützt werden. Die Inselnetzerkennung ist mit dem externen NA-Schutz gar nicht möglich. Auch das Branchendokument des VSE verweist diesbezüglich für EEA bis zu einem Megawatt auf die WR-interne Inselnetzerkennung. Der externe NA-Schutz dürfte somit das Verhalten einer PV-Anlage bezüglich deren Trennung vom Netz unabhängig der Anlageleistung nicht beeinflussen.

Wozu also der externe NA-Schutz? Es scheint primär eine Vertrauensfrage zu sein: Der externen Netzüberwachung wird mehr vertraut als der internen. Dabei sollten jedoch auch die Risiken beachtet werden. Mit dem externen NA-Schutz verdoppelt sich einerseits die Anzahl Schütze in Serie. Eine stattliche Anzahl neuer Kabelverbindungen wird in die Anlage eingebaut. Andererseits scheint problematisch, dass alle Schutzeinstellungen doppelt vorhanden sind. Es wird so noch schwieriger, festzustellen, unter welchen Bedingungen sich eine Anlage vom Netz trennt. Mit Blick auf die Lehren aus dem 50,2-Hz-Problem und die eingangs erwähnten FRT-Einstellungen wäre diesbezüglich ein möglichst einfaches, nicht verschachteltes Schutzsystem der redundanten seriellen Verdoppelung des Schutzes vorzuziehen. Bereits im Wechselrichter sind zudem die Messschaltungen, die Überwachungssoftware und die Koppelschalter redundant aufgebaut. Die Erfahrungen zeigen denn auch: Das Risiko besteht nicht im Ausfall der Technik, sondern bei deren Bedienung. Der externe NA-Schutz macht die Systeme dabei noch komplizierter, als sie bereits sind.

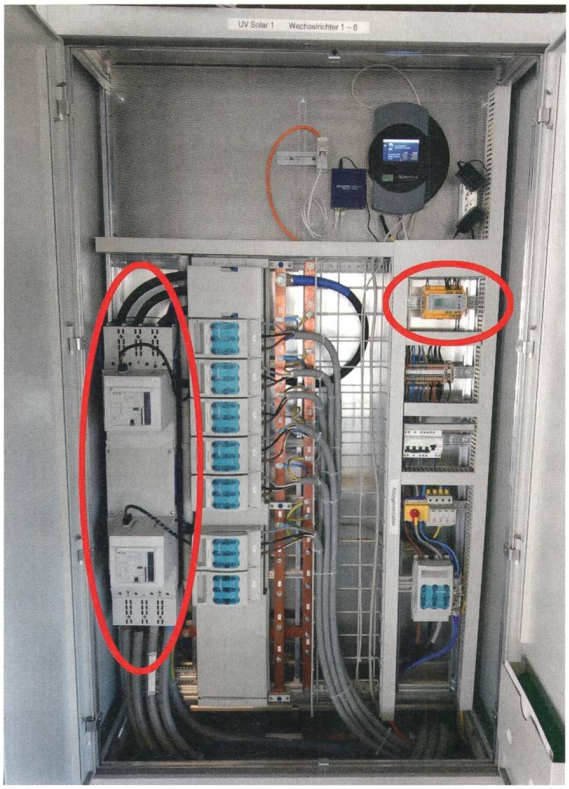


Bild 3 Linker Kreis: Kuppelschalter 400 A. Rechter Kreis: Netzüberwachung. Dieser NA-Schutz ist gleich teuer wie der gesamte Rest der Unterverteilung.

RÉSUMÉ

Protection du réseau et de l'installation en présence d'installations PV

Fonction, réalisations et propriétés

La protection du réseau et de l'installation (protection RI) sépare une installation photovoltaïque du réseau en cas de perturbation majeure de ce dernier. Un fonctionnement fiable est indispensable pour la protection du réseau électrique et des installations PV. Toutefois, si la nécessité d'une protection RI est incontestée, sa réalisation est sujette à discussion.

La fonction de la protection RI est intégrée dans chaque onduleur PV et joue un rôle essentiel dans la protection du réseau et de l'installation. Cependant, sa réalisation en tant qu'élément de protection externe redondant est problématique à bien des égards. Le nombre de contacteurs montés en série est ainsi doublé, tout comme les possibilités de réglage et donc les sources possibles d'erreur. L'une des fonctions de protection les plus importantes de toutes, la détection de la formation non désirée d'îlots au sein du réseau, ne peut en principe pas être assurée par la protection RI externe. En outre, dans un réseau de distribution typique, le nombre de petites installations qui sont, de par leur nature, équipées de dispositifs de protection individuels, prédomine. La protection du réseau intégrée dans l'onduleur doit donc absolument fonctionner parfaitement dans tous les cas.

Actuellement, de nouvelles normes pour le contrôle des fonctions de protection des onduleurs sont en cours d'élaboration afin qu'à l'avenir les exploitants de réseau aient suffisamment confiance dans la protection RI intégrée des onduleurs pour renoncer à la protection RI externe. NO

Der Königsweg?

Aus ökonomischen Gründen erlauben einige VNB, nur die Netzüberwachung extern auszuführen und die internen Schalter des Wechselrichters als Schütze zu verwenden. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass gerade dann, wenn bei diesem System noch ein Monitoringsystem wie z. B. ein SolarLog zwischen Netzüberwachung und Wechselrichter geschaltet wird, die korrekte Funktion von drei unabhängigen und im Verbund nicht zertifizierten Elementen abhängig ist. Was ist, wenn der SolarLog ausgeschaltet ist oder ein Software-Update läuft? Ob damit die Zuverlässigkeit des NA-Schutzes gegenüber der internen Lösung erhöht wird, darf in Frage gestellt werden. Alleine die Hürden der Abklärung der korrekten Funktionsweise sind teilweise so hoch, dass PV-Installateure freiwillig auf die Ansteuerung der Wechselrichter mit einer externen Netzüberwachung verzichten und stattdessen zusätzliche externe Kuppelschalter einbauen.

Fazit und Ausblick

Die Funktion des NA-Schutzes ist in jedem PV-Wechselrichter integriert und für den Schutz von Netz und Anlage zentral. Die Ausführung als redundantes externes Schutzelement ist jedoch in vielerlei Hinsicht problematisch. So verdoppelt sich die Anzahl in Serie geschalteter Schützen sowie die Einstellungsmöglichkeiten und damit auch die möglichen Fehlerquellen. Eine der wichtigsten Schutzfunktionen überhaupt, das Erkennen ungewollter Inselnetzbildung, kann vom externen NA-Schutz grundsätzlich nicht wahrgenommen werden. In einem typischen Verteilnetz überwiegt zudem die Anzahl Kleinanlagen, die naturgemäss über individuelle Schutzeinrichtungen verfügen. Der im Wechselrichter integrierte Netzschutz muss deshalb zwingend in allen Fällen fehlerlos funktionieren.

Die Normenkomitees TC 8 (Systemaspekte der elektrischen Energieversorgung) und TC 82 (Photovoltaische Solarenergie-Systeme) arbeiten zurzeit an neuen Prüfnormen für die Schutzfunktionen der Wechselrichter, damit das Vertrauen der Netzbetreiber in den integrierten NA-Schutz der Wechselrichter künftig hoffentlich gross genug wird, um auf den externen NA-Schutz zu verzichten. Der Autor dieses Artikels empfiehlt deshalb, eher auf die Gerätequalität, Ausbildung und Kontrolle zu setzen als auf zusätzliche teure Installationen, deren Mehrwert durch die zusätzlichen Risiken wieder aufgehoben wird.

Branchenempfehlung wird zurzeit überarbeitet

Eine VSE-Arbeitsgruppe überarbeitet aktuell die Branchenempfehlung «Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen NA/EEA-CH». In diesem Dokument werden die technischen Anforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen branchenweit vernehmlasst. Zudem werden darin die aktuellen und anerkannten Regeln der Technik bezüglich Anschluss und Parallelbetrieb von EEA konkretisiert. Die inhaltliche Darlegung zum Thema EEA im vorliegenden Artikel steht nicht in Verbindung zur Überarbeitung der Branchenempfehlung NA/EEA-CH. VSE

Referenzen

[1] Herbert Wahl, «Das Frequenzproblem», All Electronics, März 2013 (www.all-electronics.de/das-frequenzproblem).
[2] Schutzeinstellungen NA-Schutz (Ländereinstellungen Schweiz), März 2017.
[3] Weisung 1/2018 der ElCom, «Verhalten dezentraler Energieerzeugungsanlagen bei Abweichungen von der Normfrequenz», 06.03.2018.
[4] DIN EN 50438 VDE 0435-901:2014, Anforderungen für den Anschluss von Klein-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz.
[5] IEC TS 62786, Distributed energy resources connection with the grid, 2017.
[6] SN EN 50549-1:2019-02 Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen – Teil 1: Anschluss an das Niederspannungsverteilnetz bis einschliesslich Typ B.
[7] VSE, Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz, Empfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen, Technische Anforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb in NE 3 bis NE 7, NA/EEA – CH 2014.
[8] VSE, Branchenempfehlung Werkvorschriften CH, Technische Anschlussbedingungen (TAB) für den Anschluss von Verbraucher-, Energieerzeugungs- und Speicheranlagen an das Niederspannungsnetz, WVCH – CH 2018.

Autor

Dr. **Christof Bucher** ist Projektleiter für PV-Anlagen und Verteilnetze bei Basler & Hofmann AG. Zudem ist er Vorsitzender des CES TK 8 und Mitglied in IEC TC 8x und IEC TC 82.
→ Basler & Hofmann AG, 8008 Zürich
→ christof.bucher@baslerhofmann.ch

Dieser Artikel widerspiegelt die Meinung des Autors und nicht die konsolidierte Meinung des TK 8.

LANZ-ZUCCHINI
Verteil-Stromschienen 63 A – 6 000 A
Die besten Verteil-Stromschienen zur Anspeisung von kleinen und grossen Maschinen und Anlagen in Gewerbe und Industrie.
LANZ hat Erfahrung. Wir zeigen Ihnen Beispiele, beraten Sie, und machen günstige Offerten.
LANZ – rufen Sie an für Auskunft und Offerten 062 388 21 21.
STS5_1
stromschienen lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen Südringstrasse 2
www.lanz-oens.com info@lanz-oens.com
Tel. ++41/062 388 21 21 Fax ++41/062 388 24 24

EMOTIONALE GESCHICHTEN PACKEND IN SZENE SETZEN.
somedia PRODUCTION
PRINT VIDEO WEB
www.somedia-production.ch