



CH-3003 Bern, ElCom, gom

A-Post Plus (A+)

«Netzbetreiber»
«Namenszusatz»
«Strasse»
«Adresszusatz»
«PLZ» «Ort»

Referenz/Aktenzeichen: 240-00005
Unser Zeichen: gom
Bern, 21.01.2020

240-00005: Verhalten dezentraler Energieerzeugungsanlagen bei Abweichungen von der Normfrequenz; Erweiterung des Retrofit-Programms auf Photovoltaikanlagen > 30 kVA

Sehr geehrte Damen und Herren

In der Weisung 1/2018 vom 6. März 2018 hat die ElCom dargelegt, welche Vorgaben bei der Inbetriebnahme von Photovoltaik-Anlagen (PVA) zwingend einzuhalten sind, um eine Verschärfung der sog. «50.2 Hz-Problematik» zu vermeiden.

In besagter Weisung wurde auch auf die Notwendigkeit eines Retrofit-Programms für bestehende PVA hingewiesen: Für den sicheren Betrieb des europäischen Verbundnetzes ist es unerlässlich, dass der Anteil derjenigen PVA, welche sich bei 50.2 Hz vom Netz trennen, in der Schweiz auf maximal 200 MVA gesenkt wird.

Mit Schreiben vom 15. Juni 2018 an die Verteilnetzbetreiber hat die ElCom ein Retrofit-Programm für bestehende PVA initiiert. Dieses wurde zunächst auf PVA mit einer Anschlussleistung ≥ 100 kVA beschränkt (Retrofit 1), weil bei diesen rasch und mit verhältnismässig kleinem Aufwand eine grosse Wirkung erzielt werden konnte. Die im Rahmen des Retrofit 1 erhobenen Daten zur Konformität der kontrollierten PVA haben es der ElCom zudem erlaubt, die Notwendigkeit einer Erweiterung des Retrofit-Programms verlässlich abzuschätzen und diese auf das notwendige Mass zu beschränken.

Ergebnisse aus dem Retrofit 1

Die Rückmeldungen der Verteilnetzbetreiber im Rahmen des Retrofit 1 haben gezeigt, dass der Anteil nicht-konformer PVA bei älteren Anlagen erheblich ist und bei den jüngeren Anlagen erwartungsgemäss abnimmt. Über alle kontrollierten PVA betrachtet hat sich rund die Hälfte der installierten Leistung als nicht-konform erwiesen und hätte sich somit bei 50.2 Hz unzulässigerweise vom Netz getrennt.

Eine jahresscharfe Hochrechnung der im Retrofit 1 ermittelten Konformitätsquote auf die bis Ende 2017 installierten PVA < 100 kVA hat ergeben, dass sich nach Abschluss des Retrofit 1 weiterhin mindestens 347 MVA nicht-konformer Leistung aus PVA in den Schweizer Verteilnetzen befinden werden. Das angestrebte Ziel von maximal 200 MVA konnte somit mit dem Retrofit 1 leider nicht erreicht werden.

Durchführung des Retrofit 2

Um diese Zielgrösse zu erreichen, muss das Retrofit-Programm daher auf PVA < 100 kVA erweitert werden (Retrofit 2). Der ECom ist es dabei erneut ein grosses Anliegen, die Verhältnismässigkeit zu wahren und den erforderlichen Konformitätsgrad mit möglichst geringem Aufwand zu erreichen. Basierend auf diesem Grundsatz und den durchgeführten Hochrechnungen wurden daher für das Retrofit 2 folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

Betroffene Anlagen: **PVA > 30 kVA und nach dem 31. Dezember 2010 installiert**

Umsetzung bis: **Ende 2022**

Wir bitten Sie somit, in Ihrem Netzgebiet bis spätestens Ende 2022, sämtliche nach dem 31. Dezember 2010 installierten PVA mit einer Anschlussleistung > 30 kVA auf ihre Konformität hin zu kontrollieren und nötigenfalls die erforderlichen Nachrüstungen zu veranlassen.

1. Wir bitten Sie, der ECom **bis 30. Juni 2021** einen kurzen schriftlichen Zwischenbericht zum Stand der Umsetzung des Retrofit 2 zukommen zu lassen.
2. Der Abschluss des Retrofit 2 ist der ECom mittels des beiliegenden Formulars bis spätestens **30. Dezember 2022** schriftlich zu bestätigen.

Die ECom ist sich des erheblichen Aufwands bewusst, den das Retrofit 2 bei den Verteilnetzbetreibern, in der Solarbranche und insbesondere auch bei den betroffenen Erzeugern hervorrufen wird. Wir sind jedoch davon überzeugt, dass sich dieser für den sicheren Netzbetrieb notwendige Schritt in den zur Verfügung stehenden drei Jahren bis Ende 2022 umsetzen lässt.

Bitte beachten Sie für die Durchführung des Retrofit 2 auch die Hinweise in den beiliegenden Merkblättern, welche auch für die Information der betroffenen Erzeuger und der ausführenden Installationsfirmen verwendet werden können.

Markus Goepfert (markus.goepfert@elcom.admin.ch; 058 462 17 60) und Stefan Burri (stefan.but.burri@elcom.admin.ch; 058 462 59 59) stehen Ihnen im Übrigen gerne für Rückfragen zur Verfügung.

Wir danken Ihnen im Voraus für Ihren Einsatz und den damit geleisteten Beitrag an den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Schweizer Elektrizitätsnetze und des gesamten europäischen Verbundnetzes.

Freundliche Grüsse

Eidgenössische Elektrizitätskommission ECom



Laurianne Altwegg
Vizepräsidentin



Renato Tami
Geschäftsführer

Beilagen:

- Formular Bestätigung Retrofit 2
- Merkblatt Retrofit 2
- Merkblatt Pflichten der Betreiber dezentraler Energieerzeugungsanlagen

Kopie an:

- Bundesamt für Energie, Herr Benoît Revaz, 3003 Bern
- Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, Herr M. Frank, Postfach, 5001 Aarau
- Swissgrid AG, CEO-LC-RA, Bleichemattstrasse 31, Postfach, 5001 Aarau
- Swissolar Geschäftsstelle, Neugasse 6, 8005 Zürich



Bestätigung

Netzbetreiber: _____

Der vorgenannte Netzbetreiber bestätigt hiermit, das «Retrofit» 2 gemäss Schreiben der EICom vom 21. Januar 2020 durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen zu haben.

Alle nach dem 31. Dezember 2010 installierten Photovoltaikanlagen im Netzgebiet mit einer Anschlussleistung > 30 kVA erfüllen die Vorgaben zum Frequenzverhalten gemäss der Branchenempfehlung NA/EEA-CH 2014 des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE.

Ort, Datum:

Unterschrift:



Merkblatt

Retrofit-Programm für Photovoltaikanlagen < 100 kVA und > 30 kVA (Retrofit 2)

Hintergrund	<p>Viele der in der Schweiz und im europäischen Verbundnetz installierten Photovoltaikanlagen (PVA) trennen sich bei einer Überfrequenz von 50.2 Hz schlagartig vom Netz. Tritt dieser Fall ein, führt diese Einstellung der PVA je nach Tageszeit und Wetter zu einem europaweiten sofortigen Abfall der Netzfrequenz und damit u. U. zu einer Kaskade automatischer Lastabwürfe, welche zum Blackout führen kann (sog. 50.2 Hz-Problematik).</p> <p>Eine solche Einstellung entspricht nicht dem aktuellen Stand der Technik. Die Netzbetreiber sind verpflichtet, mit geeigneten Vorgaben (Technische Anschlussbedingungen) an die Betreiber von PVA (nachfolgend: Erzeuger) dafür zu sorgen, dass sich die PVA gegenüber dem Netz entsprechend dem Stand der Technik verhalten und den sicheren Netzbetrieb nicht gefährden (vgl. Weisung 1/2018 der EICom¹).</p> <p>Die Erzeuger sind verpflichtet, diese Vorgaben der Netzbetreiber umzusetzen. Dies gilt auch bei nachträglichen Anpassungen der Technischen Anschlussbedingungen, sofern diese – wie im vorliegenden Fall – für den sicheren Netzbetrieb erforderlich sind (vgl. Merkblatt der EICom zu den Pflichten der Betreiber dezentraler Energieerzeugungsanlagen mit Anschluss an das Verteilnetz²).</p> <p>Die EICom hat die Netzbetreiber im Sommer 2018 angewiesen, sämtliche PVA in der Schweiz mit einer Anschlussleistung ab 100 kVA zu überprüfen und nötigenfalls die Korrektur der Einstellungen zu veranlassen (Retrofit 1; Umsetzung bis Ende 2019).</p> <p>Eine jahresscharfe Hochrechnung der im Retrofit 1 ermittelten Konformitätsquote auf die bis Ende 2017 installierten PVA < 100 kVA hat ergeben, dass sich nach Abschluss des Retrofit 1 weiterhin mindestens 347 MVA nicht-konformer Leistung aus PVA in den Schweizer Verteilnetzen befinden werden. Das angestrebte Ziel von maximal 200 MVA konnte somit mit dem Retrofit 1 leider nicht erreicht werden. Die Korrektur der Einstellungen bei den grossen Anlagen ab 100 kVA im Rahmen des Retrofit 1 reicht daher nicht aus.</p> <p>Für die Gewährleistung des sicheren Netzbetriebs ist es vielmehr erforderlich, in einem zweiten Teil des Retrofit-Programms auch kleinere Anlagen zu überprüfen und deren Einstellungen wo nötig zu korrigieren (Retrofit 2). In den meisten Fällen kann dies in der bestehenden Firmware der Wechselrichter vorgenommen werden. In seltenen Fällen ist ein Update der Firmware erforderlich.</p>
--------------------	--

¹ Abrufbar unter <http://www.elcom.admin.ch/> → Dokumentation → Weisungen.

² Abrufbar unter <http://www.elcom.admin.ch/> → Dokumentation → Mitteilungen.

<p>Betroffene Anlagen</p>	<p>Vom Retrofit 2 sind alle PVA erfasst, welche folgende Bedingungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anschlussleistung > 30 kVA (und < 100 kVA)³ - Installation nach dem 31. Dezember 2010 <p>Als Anschlussleistung gilt die Summe der Wechselstromnennleistungen aller Wechselrichter einer PVA. Übersteigt diese Summe 30 kVA, ist die Anlage auch dann in das Retrofit-Programm miteinzubeziehen, wenn die Generatorleistung (Module; Anlagenleistung gemäss Art. 13 der Energieverordnung) ≤ 30 kWp beträgt.</p> <p>Nicht erfasst sind eigenständige PVA ≤ 30 kVA hinter einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt die in der Gesamtheit 30 kVA übersteigen (Beispiel: 1 KEV Anlage mit 25 kVA Wechselrichterleistung und eine Eigenverbrauchsanlage mit 10 kVA Wechselrichterleistung auf verschiedenen Grundstücken).</p> <p>Bei PVA, welche in mehreren Ausbautetappen installiert wurden, sind mindestens diejenigen Wechselrichter zu prüfen und gegebenenfalls neu zu konfigurieren, welche nach dem 31. Dezember 2010 installiert worden sind.</p>
<p>Erforderliche Einstellungen</p>	<p>Die betroffenen PVA müssen nach Abschluss des Retrofit-Programms die Vorgaben in den Ziffern 6.4.3.5/7.4.3.4 der «Empfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen» (NA/EEA-CH 2014⁴) des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) einhalten. Für PVA mit Anschluss auf der Netzebene 7 kann auch die «CH-Ländereinstellung» des VSE⁵ verwendet werden.</p> <p>Eine Konfiguration der Wechselrichter gemäss der deutschen Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 gewährleistet die Einhaltung dieser Vorgaben.</p> <p>Der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE und Swissolar werden weitere Unterlagen zum Retrofit 2 zur Verfügung stellen.</p> <p>Können ältere Wechselrichter nicht so konfiguriert werden, dass sie beim Erreichen einer Überfrequenz von 50.2 Hz die gemäss NA/EEA-CH 2014 geforderte Leistungsreduktion (linear um 40 % pro Hz) vornehmen, kann das gewünschte Verhalten auch erzielt werden, indem die betroffenen Anlagen mit fixen Abschaltwerten zwischen 50.2 und 51.5 Hz konfiguriert werden. Die Abschaltfrequenz ist in diesem Fall für jeden Wechselrichter so festzulegen, dass die Abschaltfrequenzen den Frequenzbereich von 50.2 bis 51.5 Hz abdecken und gleichmässig über die gesamte Leistung der betroffenen Anlagen im Netzgebiet verteilt sind.</p>

³ Anlagen ≥ 100 kVA wurden im Rahmen des Retrofit 1 bereits überprüft und korrigiert.

⁴ Abrufbar unter <http://www.strom.ch/> → Downloads.

⁵ Abrufbar unter <http://www.strom.ch/> → Downloads.

Zeitplan

Die ECom gewährt den Netzbetreibern für die Durchführung des Retrofit 2 rund drei Jahre Zeit. Die erforderlichen Anpassungen an den Wechselrichtern der betroffenen Anlagen müssen bis spätestens Ende 2022 abgeschlossen sein.

Die Planung des konkreten Ablaufs des Retrofit-Programms innerhalb dieses Zeitfensters ist Sache der Netzbetreiber.

Bis **Ende Juni 2021** liefern die Netzbetreiber bei der ECom einen Zwischenbericht zum Stand der Umsetzung ab.

Bis **Ende 2022** bestätigen die Netzbetreiber gegenüber der ECom den erfolgreichen Abschluss des Retrofit 2.

Kosten

```

graph TD
    A[Verpflichtung für Leistungsreduktion (Frequenzverhalten) in Netzanschlussvertrag oder TAB vorhanden] -- Ja --> B[Kosten trägt Erzeuger]
    A -- Nein --> C[IBN der Anlage vor 01.01.2015]
    C -- Ja --> B
    C -- Nein --> D[Kosten trägt Netzbetreiber]
  
```

Die Kosten für erforderliche Änderungen der Wechselrichterkonfiguration gehen grundsätzlich zu Lasten des Erzeugers, welcher verpflichtet ist, seine Anlage entsprechend den Vorgaben in den technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers zu betreiben.

Ausnahme: Wurde die PVA nach dem 1. Januar 2015 in Betrieb genommen, sind die Kosten vom Netzbetreiber zu übernehmen. Denn ab diesem Zeitpunkt waren die erforderlichen Einstellungen von der Ende 2014 verabschiedeten Branchenempfehlung NA/EEA-CH 2014 des VSE vorgegeben und entsprachen damit dem anerkannten Stand der Technik. Hat es ein Netzbetreiber ab diesem Zeitpunkt versäumt, beim Anschluss neuer PVA die erforderlichen Vorgaben zu machen, hat der Netzbetreiber für die mit diesem Versäumnis verbundenen Kosten aufzukommen. Die Kosten für die Kontrolle und Nachrüstung von Anlagen, welche nach dem 1. Januar 2015 in Betrieb gingen, können nicht als anrechenbar betrachtet werden.

Übrige betriebliche Aufwendungen wie beispielsweise das Anschreiben der betroffenen Produzenten, die Auswertung der Rückmeldungen sowie die Aufbereitung der Daten für die ECom gelten als anrechenbare Kosten.



Merkblatt

Pflichten der Betreiber dezentraler Energieerzeugungsanlagen mit Anschluss an das Verteilnetz

27.06.2019

Hintergrund und Zweck des vorliegenden Merkblatts

Viele der in der Regelzone Schweiz sowie im europäischen Verbundnetz installierten Energieerzeugungsanlagen (EEA) – insbesondere Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) – trennen sich bei einer Überfrequenz von 50.2 Hz schlagartig vom Netz. Dies entspricht nicht dem heutigen Stand der Technik und gefährdet die Sicherheit im europäischen Verbundnetz.

Mit der Weisung 1/2018 vom 6. März 2018¹ hat die ElCom die Verteilnetzbetreiber in der Schweiz daher aufgefordert, per sofort mit geeigneten Technischen Anschlussbedingungen sicherzustellen, dass sämtliche neu in Betrieb gehenden EEA die im Umsetzungsdokument «Empfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen» des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (NA/EEA-CH 2014) festgelegten Parameter für die Frequenzhaltung einhalten.

Mit Schreiben vom 15. Juni 2018² hat die ElCom die Verteilnetzbetreiber zudem aufgefordert, sämtliche PV-Anlagen mit einer Anschlussleistung ≥ 100 kVA hinsichtlich ihres Verhaltens bei Überfrequenz im Netz zu überprüfen und nötigenfalls Anpassungen an den Wechselrichtern zu veranlassen (sog. Retrofit-Programm). Eine Ausweitung dieses Retrofit-Programms auf kleinere Anlagen wurde vorbehalten.

Die ElCom hat festgestellt, dass die von diesem Retrofit-Programm betroffenen Betreiber von EEA teilweise nicht auf Anfragen ihres Verteilnetzbetreibers reagieren oder die Zusammenarbeit verweigern.

¹ Abrufbar unter <http://www.elcom.admin.ch> → Dokumentation → Weisungen.

² Abrufbar unter <http://www.elcom.admin.ch> → Dokumentation → Mitteilungen.

Das Fachsekretariat der EICom hat daher das vorliegende Merkblatt zusammengestellt, welches insbesondere auf die Pflichten der Betreiber dezentraler EEA beim Parallelbetrieb mit dem Netz hinweist.

Pflichten der Netzbetreiber

Gemäss Artikel 8 Absatz 1 Buchstabe a des Stromversorgungsgesetzes vom 23. März 2007 (StromVG; SR 734.7) obliegt den Netzbetreibern die Gewährleistung eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzes. Gemäss Artikel 8 Absatz 1 Buchstabe d StromVG sind die Netzbetreiber verpflichtet, die technischen und betrieblichen Mindestanforderungen an den Netzbetrieb zu erarbeiten. Dabei berücksichtigen sie internationale Normen und Empfehlungen anerkannter Fachorganisationen. Artikel 5 Absatz 1 der Stromversorgungsverordnung vom 14. März 2008 (StromVV; SR 734.71) konkretisiert, dass die Swissgrid, die (Verteil-)Netzbetreiber, die Erzeuger und die übrigen Beteiligten vorbereitende Massnahmen zur Gewährleistung des sicheren Netzbetriebs treffen. Nebst verbindlichen Vorgaben berücksichtigen sie dabei Regelwerke, Normen und Empfehlungen von anerkannten Fachorganisationen, insbesondere der ENTSO-E (Bst. a).

Es ist somit die Pflicht der Netzbetreiber, technische Mindestanforderungen an den Netzbetrieb festzulegen, welche dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, der sich in den Regelwerken, Normen und Empfehlungen anerkannter Fachorganisationen widerspiegelt. Im Kontext des aktuell laufenden Retrofit-Programms ist dabei das Umsetzungsdokument NA/EEA-CH 2014³ massgebend. Die Ziffern 5.4.3.5, 6.4.3.5 und 7.4.3.4 NA/EEA-CH 2014 enthalten die für das Retrofit-Programm massgebenden Vorgaben zum Frequenzverhalten.

Pflichten der Betreiber von Energieerzeugungsanlagen

Umsetzung Technischer Anschlussbedingungen:

Aus der vorstehend dargestellten gesetzlichen Verpflichtung der Netzbetreiber, die technischen Mindestanforderungen an den Netzbetrieb – auch hinsichtlich des Parallelbetriebs dezentraler EEA – festzulegen, ergibt sich auch eine Verpflichtung der Betreiber dezentraler EEA, diese Vorgaben einzuhalten. Konkretisiert wird diese Verpflichtung in Artikel 5 Absatz 1 StromVV, welcher ausdrücklich auch die Erzeuger dazu verpflichtet, vorbereitende Massnahmen zur Gewährleistung des sicheren Netzbetriebs zu treffen und dabei die Empfehlungen anerkannter Fachorganisationen zu berücksichtigen.

Diese Pflicht gilt auch bei nachträglichen Anpassungen der Technischen Anschlussbedingungen durch den Netzbetreiber, sofern diese für den sicheren Netzbetrieb erforderlich sind: Das öffentliche Interesse an der (für den sicheren Netzbetrieb erforderlichen) Umsetzung aktualisierter Technischer Anschlussbedingungen ist in derartigen Fällen grösser als das private wirtschaftliche Interesse der Netzanschlussnehmer an einem unveränderten Weiterbetrieb der EEA. Aus diesem Grund kann in solchen Fällen kein Anspruch auf Bestandesschutz geltend gemacht werden und die Umsetzung der angepassten Vorgaben ist vom Betreiber der EEA grundsätzlich auf eigene Kosten⁴ umzusetzen.

Erreichbarkeit:

Betreiber dezentraler EEA müssen für den Netzbetreiber grundsätzlich innerhalb einer angemessenen Frist erreichbar sein, damit sie bei Bedarf benachrichtigt oder aufgeboten werden

³ Abrufbar unter <http://www.strom.ch> →Downloads.

⁴ Im Rahmen des laufenden Retrofit-Programms gibt es diesbezüglich eine Ausnahme: Wenn die Anlage nach dem 1.1.2015 in Betrieb genommen wurde und der Verteilnetzbetreiber zu diesem Zeitpunkt nicht die erforderlichen Vorgaben gemacht hat, gehen die Kosten für die Anpassung der Wechselrichter zu Lasten des Verteilnetzbetreibers (vgl. dazu das Schreiben der EICom vom 15. Juni 2018, Kap. 3, Abs. 3).

können. Diese Pflicht ergibt sich aus dem allgemeinen Gebot des Verhaltens nach Treu und Glauben sowie auch unmittelbar aus den Ziffern 5.5/6.5/7.5 NA/EEA-CH.

Fazit:

Die Betreiber dezentraler Energieerzeugungsanlagen sind von Gesetzes wegen verpflichtet:

- Änderungen der Technischen Anschlussbedingungen ihres Netzbetreibers umzusetzen, soweit diese für den sicheren Netzbetrieb erforderlich sind.
- für den Netzbetreiber grundsätzlich erreichbar zu sein und mit diesem bei der Umsetzung technischer Vorgaben zusammenzuarbeiten.

Konsequenzen bei Pflichtverletzungen

Die Verantwortung für die Durchsetzung der gesetzlichen Vorgaben liegt grundsätzlich beim zuständigen Verteilnetzbetreiber. In der überwiegenden Zahl der Fälle funktioniert das Verhältnis zwischen Netzbetreiber und Betreiber einer EEA problemlos und eine Intervention der Behörden ist nicht erforderlich. Kommt der Betreiber einer EEA jedoch auch nach mehrfacher Mahnung des Verteilnetzbetreibers seinen Verpflichtungen nicht nach, so kann der Verteilnetzbetreiber mit einem Gesuch an die EICom gelangen.

Die EICom eröffnet in derartigen Fällen auf Antrag des Verteilnetzbetreibers ein formelles Verfahren und verpflichtet den säumigen Betreiber einer EEA – nach vorgängiger Anhörung und nach Prüfung der rechtlichen Voraussetzungen – mittels Verfügung dazu, die erforderlichen Anpassungen vorzunehmen. Die Kosten eines solchen Verwaltungsverfahrens sind von der unterliegenden Partei zu tragen. Die EICom kann ihre Verfügung zudem mit einer Strafandrohung gemäss Artikel 29 Absatz 1 Buchstabe g StromVG versehen. Ein Verstoß gegen eine rechtskräftige Verfügung kann in diesem Fall mit einer Busse von bis zu 100'000 Franken bestraft werden.