

# Technische Bedingungen für den Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) mit dem Verteilnetz der AEW Energie AG

## 1. Allgemeines

### 1.1 Grundlage

Die Ausführungsverordnungen zum Elektrizitätsgesetz schreiben u. a. vor, dass Starkstromanlagen so zu erstellen und zu unterhalten sind, dass in allen Betriebsfällen eine Gefährdung von Personen und unter den vorzusehenden Betriebsverhältnissen auch von Sachen vermieden wird. Um Personen und Sachen vor Schaden zu bewahren, sind daher beim Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) mit andern Netzen nachfolgende Vorschriften einzuhalten.

### 1.2 Geltungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für alle Energieerzeugungsanlagen, die mit den werk-eigenen Anlagen zeitweise oder dauernd parallel betrieben werden, auch wenn sie mit der AEW Energie AG über ein Netz anderer Spannung verbunden sind.

### 1.3 Bewilligungspraxis

Die Bewilligung für den Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen wird erteilt, wenn

- das vorhandene Netz den Anschluss zulässt (Bezug, Rücklieferung, Frequenz, Spannung)
- alle Schutzbestimmungen für den Bau und den Betrieb erfüllt werden
- alle notwendigen Verträge vorliegen, Bsp. NAV, NNV, ELV
- und die sich aus dem Betrieb der EEA ergebenden Fragen des Energieverkehrs geregelt sind.

### 1.4 Gesetze, Vorschriften

- Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (SR 734.0)
- Starkstromverordnung vom 30. März 1994 (SR 734.2)

- Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA) (SR 734.25)
- Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV) (SR 734.27)
- Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV, SR 734.26)
- Bestimmungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorates, insbesondere STI 219.0201
- Normen und Vorschriften des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)
- Regionale Werkvorschriften AG WW
- Reglement über die Lieferung elektrischer Energie aus dem Niederspannungsnetz der AEW Energie AG vom 1. Juli 2000 (Abgabereglement)
- Allgemeine Anschlussbedingungen für den Anschluss an das 16-kV-Netz der AEW Energie AG
- Allgemeine Geschäftsbedingungen der AEW Energie AG.

## 2. Schutzeinrichtungen

### 2.1 Allgemeines

Die in diesen Bestimmungen aufgeführten Schutzeinrichtungen dürfen durch andere, dem Stand der Technik entsprechende ersetzt werden. In diesen Fällen hat der Hersteller den Nachweis für die Gleichwertigkeit zu erbringen.

### 2.2 Zweck der Schutzeinrichtungen

Schutzeinrichtungen haben die Aufgabe:

- Unfälle zu verhüten
- Anlagen vor Schäden zu bewahren
- bei einem Fehler in der EEA diese vom Netz zu trennen, ohne dass im Stromversorgungsnetz eine Störung entsteht
- beim Ausbleiben der Spannung im Netz zu verhindern, dass dieses von der EEA her unter Spannung bleibt oder unter Spannung gesetzt werden kann.

## 2.3 Selbsttätiges Abtrennen der Anlage

### 2.3.1 Aufgabe

Einrichtungen für das selbsttätige Abschalten der Anlage haben die Aufgabe, die EEA unverzüglich vom Netz abzutrennen bei:

- Ausfall von einer oder allen Phasenspannungen des Netzes
- Spannungsschwankungen über 10 %
- Störungen an der EEA (Generator, Steuerung oder Antrieb).

### 2.3.2 Kuppel- oder Generatorschalter

Die Auslegung der Anlage erfolgt beispielsweise nach den Zeichnungen im Anhang. Weitere Beispiele sind in der Weisung ESTI STI Nr. 219.0201 enthalten. Der Kuppelschalter (oder der Generatorschalter) muss ausgerüstet sein mit:

- thermischer Auslösung, einstellbar als Überlastschutz
- Kurzschlussauslösung (magnetisch), einstellbar,  $t = 0,3$  s.

Der Kuppel- oder Generatorschalter ist für das Abschalten der netz- und generatorseitig fließenden Kurzschlussströme zu dimensionieren. Die Auslösung des Kuppel- bzw. Generatorschalters muss auch bei fehlender Netzspannung garantiert sein.

### 2.3.3 Weitere Schutzeinrichtungen

- Frequenzrelais, das möglichst spannungsunabhängig arbeitet. Einstellung:  $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$ . Ansprechzeit einstellbar,  $t = 0-5$  s
- Spannungsüberwachungsrelais für die Überwachung aller Phasenspannungen.
- Spannungsauslösung einstellbar zwischen  $-20\%$  bis  $+10\%$ , Zeitauslösung einstellbar,  $t = 0-5$  s
- Schnelle Detektion des Netzausfalls ( $< 200$  ms, z.B. Phasensprungrelais)



- Rückwattrelais, Empfehlung als Generatorschutz. Zeit einstellbar,  $t = 0-5$  s. Individuelle Anpassung bei Kleinanlagen nach Vereinbarung mit der AEW Energie AG.

### 2.3.4 Relaiseinstellungen

Die Einstellung der Relais ist mit AEW Energie AG abzusprechen.

## 2.4 Einschalten auf spannungsloses Netz verhindern

### 2.4.1 Rückspannungsschutz

Um ein Wiedereinschalten zu verhindern (Rückspannungsschutz), muss der Kuppel- oder Generatorschalter mit einer Minimalspannungsverriegelung ausgerüstet sein, welche bei spannungslosem Netz ein Einschalten verunmöglicht.

### 2.4.2 Trennstelle

Um bei Störungen die Anlage sichtbar abtrennen zu können, ist eine Trennstelle vorzusehen. Diese muss, sofern sie nicht innerhalb werkeigener Anlagen bzw. in Transformatorstationen angebracht ist, mit einer mechanischen Verriegelung versehen sein, die ein unbefugtes, fahrlässiges oder irrtümliches Einschalten verhindert. Trennstellen müssen jederzeit zugänglich sein und durch das Personal des Elektrizitätswerkes bzw. der Feuerwehr betätigt werden können.

### 2.4.3 Zeitverzögerte Zuschaltung nach Netzausfall

Bei wiederkehrender Spannung nach Netzausfall darf die EEA erst nach Ablauf einer bestimmten Zeit (mindestens 2 Minuten) wieder mit dem Netz parallelgeschaltet werden. Diese Zeitverzögerung ist mit dem Werk abzusprechen.

### 2.4.4 Synchronisationseinrichtung

Um das Zuschalten bei falscher Phasenfolge oder bei Phasenungleichheit zu verhindern, ist eine Synchronisationseinrichtung vorzusehen.

## 2.5 Weitere Schutzmassnahmen

Bei Anlagen mit herausgeführtem Sternpunkt können gemäss STI 219.0201 zum Schutz des Neutralleiters gegen Überlas-

tung durch Oberschwingungsströme folgende Massnahmen eingeplant werden:

- Generator mit spezieller Wicklungsauslegung für die Unterdrückung der dritten Oberschwingung
- erhöhter Leiterquerschnitt der Sternpunktverbindung
- Einbau einer Sternpunktdrossel (Berücksichtigung des einpoligen Kurzschlusschutzes)
- Überwachung des Neutralleiterstromes
- automatische Unterbrechung der Sternpunktverbindung mit dem Netz während des Parallelbetriebes (siehe Zeichnungen im Anhang).

Zwischen dem Generatorsternpunkt und der Neutralleiter-Schutzeinrichtung darf der Neutral- oder PEN-Leiter weder mit der Erde noch mit dem Generatorgehäuse verbunden werden.

## 3. Bedingungen für Anschluss und Betrieb

Die Regelung von Fragen der Rücklieferung, allfällig nötiger Netzverstärkungen, Reservestellung von Leistung u.a. bildet Gegenstand besonderer Vereinbarungen.

### 3.1 Netzurückwirkungen

Netzurückwirkungen von EEA sind zu begrenzen, damit die Anlagen von Kunden sowie die Einrichtungen der Elektrizitätswerke und anderer Rücklieferanten nicht gestört werden. Störende Netzurückwirkungen der EEA (z. B. Anlauf, Oberschwingungen) sind auf Kosten des Besitzers der EEA zu eliminieren, auch wenn sie erst nachträglich auftreten.

Folgende Normen und Empfehlungen sind zu beachten:

### 3.1.1 Spannungsschwankungen und Flicker

Für die Messung und Beurteilung der Spannungsschwankungen und Flicker gelten die Empfehlungen der DACHCZ – Richtlinien «Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen». Die in diesem Dokument festgelegten Emissionsgrenzen pro Kundenanlage sind einzuhalten, damit gewährleistet

ist, dass die in SN EN 50160 vorgeschriebenen Limiten der Spannungsänderungen für das Versorgungsnetz nicht überschritten werden.

Bei der Zuschaltung von Asynchronmaschinen richtet sich der maximale Anlaufstrom nach den in den Werkvorschriften festgelegten Bedingungen für Drehstrommotoren (Ziff. 8.3 und 8.4).

### 3.1.2 Oberschwingungsspannungen und -ströme

Die durch die Oberschwingungsströme der Kundenanlage verursachten Oberschwingungs-Spannungsbeiträge sind in den DACHCZ – Richtlinien «Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen» festgehalten. Diese Limiten dürfen nicht überschritten werden, damit die Rückwirkungen im Netz auf den in SN EN 50160 festgelegten Verträglichkeitspegel begrenzt werden können.

### 3.2 Blindstromkompensation

Der Blindleistungsbedarf von Asynchron-Generatoren ist auf Verlangen der AEW Energie AG vom Eigentümer der EEA mittels Kondensatoren zu kompensieren. Für die örtliche Rundsteuerfrequenz sind gemäss Werkvorschriften Sperrkreise vorzuschalten.

Bei Anlagen ab einer Anschlussleistung von 50 kW wird zwischen dem Betreiber der Anlage und der AEW Energie AG von Fall zu Fall über Art und Umfang der Kompensation entschieden (Generatorerregung).

Bei grösseren Anlagen ist eine der Spannungsregelung überlagerte Blindleistungs- oder Leistungsfaktor-Regelung einzuplanen.

### 3.3 Meldung von Störungen

Störungen in der Energieerzeugungsanlage, welche das Verteilnetz tangieren, sind sofort dem Präsenzdienst der AEW Energie AG zu melden.

### 3.4 Haftung

Es finden die Haftpflichtbestimmungen des Elektrizitätsgesetzes Anwendung. Dem Eigentümer der EEA wird empfohlen, eine ausreichende Haftpflichtversicherung abzuschliessen.



#### **4. Bewilligung, Inbetriebnahme, Kontrolle**

##### **4.1 Vorlage an das Eidgenössische Starkstrominspektorat**

EEA mit einer Gesamtleistung von 3,3 kVA einphasig oder 10 kVA dreiphasig, die mit einem Stromversorgungsnetz betrieben werden können, sind vorlagepflichtig. Die massgebenden Vorschriften sind in der Weisung STI 219.0201 enthalten.

##### **4.2 Anschlussgesuch**

Der Ersteller oder ein von ihm Beauftragter hat der AEW Energie AG ein Anschlussgesuch einzureichen, siehe unter [www.aew.ch](http://www.aew.ch). Dem Anschlussgesuch sind beizulegen:

- Detailschema des elektrischen Anlagenteils
- Kopie der vom ESTI genehmigten Planvorlage gemäss 4.1 (wenn verlangt).

##### **4.3 Inbetriebnahme, Kontrolle**

Vor der Inbetriebnahme muss die Neu- / System-Kontrolle durch AEW Energie AG durchgeführt werden.

Im Weiteren hat AEW Energie AG das Recht, periodische Funktionskontrollen durchzuführen.

##### **4.3.1 Änderungen der Anlage**

Änderungen der Anlage sind dem Werk zur Kontrolle anzuzeigen.

##### **4.3.2 Inbetriebnahme**

Die Inbetriebnahme der Anlage darf erst erfolgen, wenn

- die genehmigte Planvorlage und (falls notwendig) die Einwilligung des Eidgenössischen Starkstrominspektorates vorliegen
- die Neu- / System-Kontrolle der AEW Energie AG erfolgt ist
- und die schriftliche Einwilligung vorliegt.

Die Feuerwehr ist durch den Betreiber eingehend und umfassend zu instruieren.

##### **4.4 Aufhebung des Parallelbetriebes**

Die AEW Energie AG behält sich das Recht vor, den Parallelbetrieb der Anlage ohne Anspruch auf Entschädigung aufzuheben:

- bei Kontrollarbeiten
- während Unterhalts- oder Erweiterungsarbeiten im Netz
- bei Versagen der Schutzeinrichtungen
- bei Störungen im Netz.

##### **4.5 Parallelschaltung grosser Anlagen**

Bei Anlagen mit grösseren Leistungen ist in der Regel eine Betriebsvereinbarung zwischen dem Betreiber der Anlage und dem Werk notwendig.

##### **4.6 Übergangsbestimmungen**

Die vorliegenden Bestimmungen ersetzen die «Technischen Bedingungen für den Parallelbetrieb von Elektrizitätserzeugungsanlagen (EEA) mit dem Stromversorgungsnetz vom 30. April 2008».

Aarau, 18. November 2010