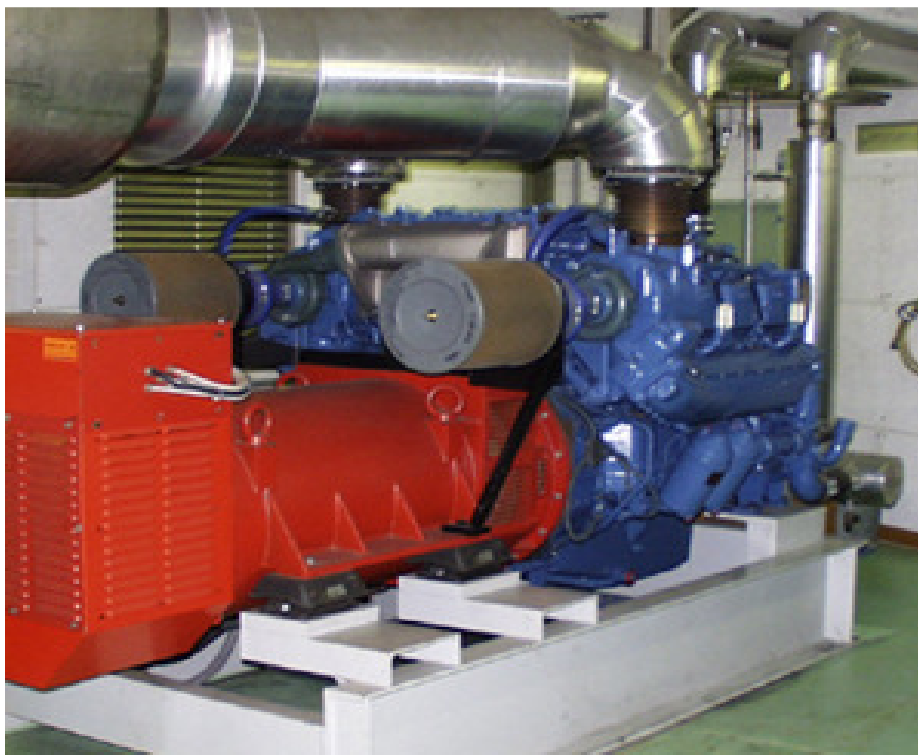




Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) mit dem Niederspannungsnetz



Autoren : Arbeitsgruppe TKI
 Willi Berger

Gültig ab: 1. März 2001
Ersetzt : STI Nr. 219.1081 d

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Geltungsbereich	3
2. Allgemeines	4
3. Vorlagepflicht	5
4. Netzanschluss	6
5. Mess- und Steuereinrichtungen	7
6. Schalteinrichtungen	8
7. Schutzeinrichtungen	9
8. Blindleistungskompensation	10
9. Zuschaltbedingungen	11
10. Netzurückwirkungen	12
11. Rückwirkungen auf Rundsteueranlagen	14
12. Inbetriebsetzung	15
13. Betrieb	16
14. Ausführungsbeispiele	17
Beispiel 1 Energieerzeugungsanlage im Parallelbetrieb ohne Inselbetrieb Synchron - Generator	17
Beispiel 2 Energieerzeugungsanlage im Parallelbetrieb ohne Inselbetrieb Asynchron - Generator	18
Beispiel 3 Energieerzeugungsanlage im Parallelbetrieb mit Inselbetrieb Synchron - Generator	19
Beispiel 4 Energieerzeugungsanlage mit Wechselrichter im Parallelbetrieb Dreiphasige Einspeisung	20
Anschlussmöglichkeiten des Synchrongenerators für den Netz-Parallelbetrieb	21
Erläuterungen zum Anschlussgesuch für elektrische Energieerzeugungsanlagen	22
Anschlussgesuch für EEA im Parallelbetrieb mit Stromversorgungsnetz	24

1. Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Planung, Errichtung, Modernisierung, Betrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA), die an das Niederspannungsnetz des Netzbetreibers angeschlossen werden.

Energieerzeugungsanlagen sind zum Beispiel:

- Diesel-Notstromanlagen
- Wasserkraftanlagen
- Blockheizkraftwerke (BHKW), Wärmekraftkopplung (WKK)
- Windkraftanlagen
- Photovoltaikanlagen

Die Einspeisung der elektrischen Energie kann über Synchron- oder Asynchrongeneratoren mit Direktanschluss oder über Wechselrichter erfolgen.

Bei Anschluss an das Mittelspannungsnetz gelten zusätzliche technische Anforderungen.

2. Allgemeines

Die Energieerzeugungsanlagen sind unter Beachtung der jeweils gültigen Bestimmungen und Vorschriften des Netzbetreibers so zu errichten, dass sie für den Parallelbetrieb mit dem Netz geeignet sind und störende Rückwirkungen auf das Netz oder andere Anlagen ausgeschlossen sind.

Für die Errichtung und den Betrieb der elektrischen Anlagen sind folgende Gesetze, Vorschriften und Normen zu beachten:

- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (EleG) SR 734.0
- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (StV) 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
- Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) SR 734.5
- EN 50160 Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
- Empfehlung für die Beurteilung von Netzurückwirkungen (VSE 2.72d)
- Tonfrequenz-Rundsteuerung (VSE 2.66d)
- Werkvorschriften des Netzbetreibers

Der Netzbetreiber kann Änderungen und Ergänzungen an eine zu errichtende oder bestehende Anlage fordern, soweit diese aus Gründen der sicheren und störungsfreien Versorgung, insbesondere auch im Hinblick auf die Erfordernisse des Verteilungsnetzes notwendig sind.

3. Vorlagepflicht

EEA mit einer Gesamtleistung über 3 kVA einphasig oder 10 kVA mehrphasig, die mit einem Niederspannungsverteilstromnetz parallel betrieben werden können, sind vorlagepflichtig.

Vor der Erstellung der Anlage ist dem Eidg. Starkstrominspektorat (EStI) durch den Bauherr oder den Betriebsinhaber der EEA beziehungsweise seinen Vertreter eine Vorlage gemäss Art. 2 der VPeA und dem Netzbetreiber ein Anschlussgesuch einzureichen.

Mit dem Bau der Anlage darf erst begonnen werden, wenn die Genehmigung der Pläne rechtskräftig geworden ist. Die Fertigstellung der Anlage muss dem EStI schriftlich mitgeteilt werden. Der Mitteilung ist ein Abnahmeprotokoll beizulegen, aus dem hervorgeht, dass die Anlage den Anforderungen der Gesetzgebung und den anerkannten Regeln der Technik entspricht.

Für neu zu erstellende Anlagen sind folgende Unterlagen im Doppel einzureichen:

- Eigentümer, Standort, Art und Ausgestaltung der geplanten Anlage und deren Zusammenhang mit bestehenden Anlagen
- Begründung des Projektes
- Sicherheitsrelevante Aspekte, wie Angaben über die Erzeugnis- respektive Maschinen- daten, Stromsysteme, Spannungen und die Art der Erdungen
- Schema der Anlage und der Erdungen, mit Angaben der Polleiter-, Neutralleiter- und Schutzleiterquerschnitte
- Mögliche Einflüsse auf oder durch andere Objekte, zum Beispiel besondere Betriebs- verhältnisse, die nicht aus dem Schema und den Zeichnungen entnommen werden können, wie z.B. Neutralleiterbehandlung im Parallelbetrieb und allfälligem Inselbetrieb, Zweck und Wirkungsweise der Schutzeinrichtungen
- Auswirkungen auf Umwelt und Landschaft
- Erstellungskosten der Anlage
- Unterzeichnetes Anschlussgesuch des betreffenden Netzbetreibers für EEA im Paral- lelbetrieb mit Stromversorgungsnetzen.

Siehe auch:

Richtlinien

Gemäss Art. 2 und 4 der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA) für die Eingabe von Planvorlagen und deren Anforderungen sowie die Aussteckung. STI Nr. 235.0400 d

4. Netzanschluss

EEA, die parallel mit dem Netz betrieben werden sollen, sind an einem geeigneten Punkt im Netz fest anzuschliessen.

Der Netzanschluss wird unter Berücksichtigung der gegebenen Netzverhältnisse, der Leistung und Betriebsweise der EEA sowie der berechtigten Interessen des Betreibers vom Netzbetreiber festgelegt. Damit soll sichergestellt werden, dass die EEA ohne störende Rückwirkungen betrieben und die Versorgung anderer Kunden nicht beeinträchtigt wird.

EEA dürfen bis zu einer Leistung nach Angaben der Werkvorschriften des Netzbetreibers einphasig an das Netz angeschlossen werden.

Die Beurteilung der Anschlussmöglichkeit erfolgt unter dem Gesichtspunkt der Kurzschlussleistung des Netzes am Verknüpfungspunkt, der Anschlussleistung sowie der Art und der Betriebsweise der EEA.

Der Anschluss erfolgt über eine dem Netzbetreiberpersonal jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.

Jederzeit zugängliche Schaltstellen sind:

- Anschlussüberstromunterbrecher
- Kabelverteilschrank
- Trafostation

5. Mess- und Steuereinrichtungen

Art und Anzahl der erforderlichen Messeinrichtungen (EVU-Zähler) und Steuergeräte richten sich nach den Vertragsverhältnissen für den Strombezug und die Stromlieferung.

Zur Mess- und Steuereinrichtung gehörende Zähler, Messwandler, Prüfklemmen und Rundsteuerempfänger werden allgemein als Tarifapparate bezeichnet.

Es ist bereits im Planungsstudium eine Absprache mit dem Netzbetreiber zu empfehlen.

Siehe auch Werkvorschriften des Netzbetreibers.

6. Schalteinrichtungen

Für die Verbindung der EEA mit dem Netzbetreiber muss eine Schalteinrichtung (Kuppelschalter) mit mindestens Lastschaltvermögen (z.B. Motorschutzschalter, Leistungsschalter, Sicherungslastschalter, verschweisssicheres Schaltschütz mit Lastschaltvermögen und vorgeschaltetem Kurzschlusschutz) eingesetzt werden. Sofern kein Inselbetrieb vorgesehen ist, kann dafür die Schalteinrichtung der EEA verwendet werden. Durch die Schalteinrichtung muss eine allpolige, galvanische Trennung sichergestellt werden.

Bei EEA mit Wechselrichter ist die Schalteinrichtung auf der Wechselstromseite des Wechselrichters vorzusehen. Bei Unterbringung im Gehäuse des Wechselrichters darf die Schalteinrichtung durch einen Kurzschluss im Wechselrichter nicht unwirksam werden.

Die Schalteinrichtung muss für den am Einbauort auftretenden maximalen Kurzschlussstrom ausgelegt und unter Berücksichtigung der erforderlichen Schutzeinrichtungen unverzüglich auslösbar sein.

Bei Verwendung von Schmelzsicherungen als Kurzschlusschutz ist das Schaltvermögen der Schalteinrichtung mindestens gemäss dem Ansprechbereich der vorgeschalteten Schmelzsicherung zu bemessen.

Der Nachweis für die Kurzschlussfestigkeit der gesamten elektrischen Anlage ist vom Betreiber zu erbringen.

7. Schutzeinrichtungen

Es sind folgende minimale Schutzmassnahmen vorzusehen:

- Kurzschlusschutz
- Überlastschutz
- Schutz gegen direktes und indirektes Berühren

Zum Schutz der eigenen und anderer Anlagen sind Schutzmassnahmen erforderlich, die bei Spannungs- oder Frequenzabweichungen die zugehörige Schalteinrichtung auslösen. Abhängig vom Typ der Anlage kommen unterschiedliche Schutzkonzepte zur Anwendung.

In Anlagen mit Asynchron- oder Synchrongeneratoren sind folgende Schutzfunktionen zu erfüllen:

Spannungsrelais $U_N + 10\% / - 20\%$	Minimalspannung Maximalspannung
Frequenzrelais 50 Hz +/- 2%	Minimalfrequenz Maximalfrequenz

Der Minimalspannungsschutz muss dreiphasig ausgeführt sein, um auch einpolige Spannungseinbrüche sicher zu erkennen. Der Maximalspannungsschutz ist bei Asynchrongeneratoren ebenfalls dreiphasig auszuführen, bei Synchrongeneratoren genügt ein einphasiger Schutz.

Bei Einspeisung in ein Netz mit Kurzunterbrechung bzw. automatischer Wiedereinschaltung ist bei Asynchrongeneratoren ab ca. 250 kW und bei Synchrongeneratoren eine Ausschaltverzögerung jedoch nur dann zulässig, wenn für die unverzögerte Ausschaltung der EEA eine separate Schutzeinrichtung vorhanden ist, z.B. ein Vektorsprungrelais (nur bei Synchrongeneratoren) oder ein Lastsprungrelais.

Bei Anlagen, die mit einem Vektor- oder Lastsprungrelais ausgestattet sind, kann auf eine Frequenzüberwachung verzichtet werden.

Je nach Typ und Grösse von EEA können noch zusätzliche Schutzeinrichtungen erforderlich sein, z.B. Rückwattrelais.

In Anlagen mit Wechselrichtern genügt die Erfüllung folgender Schutzfunktionen:

Spannungsrelais $U_N + 10\% / - 20\%$	Minimalspannung Maximalspannung
--	------------------------------------

Der Wechselrichter muss durch die Spannungsüberwachung bei einpoligem Absinken oder Ansteigen der Spannung in einem Aussenleiter, in die er einspeist, allpolig vom Netz getrennt werden.

8. Blindleistungskompensation

Der $\cos \varphi$ einer EEA soll bei Wirkleistungsbezug und -lieferung innerhalb der Grenzen 0,9 kapazitiv bis 0,8 induktiv liegen. Entsprechende Werte sind mit dem Netzbetreiber abzusprechen.

Bei EEA kleiner Leistung (5 kVA) wird im Allgemeinen auf eine Blindleistungskompensation verzichtet. Bei EEA grösserer Leistung ist eine Blindleistungskompensation von den Eigenschaften des Netzes und des Generators abhängig (Kurzschlussleistung am Anschlusspunkt, Netzgrösse).

Zur Begrenzung der Oberschwingungsspannungen und für einen störungsfreien Betrieb der Tonfrequenzrundsteueranlagen ist eine Verdrosselung der Kompensationskondensatoren notwendig.

Die bei Asynchrongeneratoren gegebenenfalls notwendigen Kompensationskondensatoren dürfen nicht vor der Zuschaltung des Generators eingeschaltet werden. Bei der Abschaltung des Generators müssen die Kondensatoren gleichzeitig abgeschaltet werden.

Für die Bemessung der Kondensatoren ist die Betriebsweise der EEA zu berücksichtigen. Bei stark schwankender Antriebsleistung (Windkraftanlagen) sollte die Blindleistungskompensation automatisch geregelt sein.

Bei Synchrongeneratoren kann der $\cos \varphi$ über die Erregung eingestellt werden. Vielfach ist eine konstante Erregung ausreichend, ansonsten ist eine $\cos\varphi$ -Regelung einzusetzen.

EEA die über netzgeführte Wechselrichter betrieben werden, haben im Allgemeinen einen Blindleistungsbedarf, der etwa dem von Asynchrongeneratoren entspricht. Daher gelten die Schaltbedingungen für Kondensatoren wie bei Asynchrongeneratoren.

EEA mit selbstgeführten Wechselrichtern haben einen geringen Blindleistungsbedarf, so dass keine Blindleistungskompensationsanlage notwendig ist.

9. Zuschaltbedingungen

Zur Vermeidung von Rückspannungen ist durch den Einbau technischer Vorrichtungen sicherzustellen, dass eine Zuschaltung der EEA auf das Netz des Netzbetreibers nur möglich ist, wenn die Netzspannung allpolig ansteht. Hierzu kann der Minimalspannungsschutz verwendet werden, sofern er auf der Netzseite der Schalteinrichtung angeschlossen ist.

Zum Schutz der EEA empfiehlt es sich, eine Zeitverzögerung zwischen Spannungswiederkehr und Zuschaltung im Minutenbereich vorzusehen.

Asynchrongeneratoren, die durch das Aggregat hochgefahren werden, müssen mit einer Drehzahl zwischen 95% und 105% der Synchrondrehzahl spannungslos zugeschaltet werden.

Bei Synchrongeneratoren ist eine Synchronisationseinrichtung erforderlich, mit der die folgenden Synchronisierungsbedingungen eingehalten werden können:

- Spannungsdifferenz $\Delta U < +/- 10\% U_N$
- Frequenzdifferenz $\Delta f < +/- 0.5 \text{ Hz}$
- Phasenwinkeldifferenz $\Delta \varphi +/- 10^\circ$

Abhängig vom Verhältnis der Netzimpedanz zur Generatorleistung kann es notwendig sein, engere Grenzen festzulegen, um unzulässige Netzurückwirkungen bei der Zuschaltung zu vermeiden.

Wechselrichter dürfen nur zugeschaltet werden, wenn sie auf ihrer Wechselstromseite spannungslos sind. Bei inselbetriebsfähigen EEA mit Wechselrichter, die nicht spannungslos zugeschaltet werden, sind die Zuschaltbedingungen für Synchrongeneratoren einzuhalten.

10. Netzurückwirkungen

Netzurückwirkungen von EEA sind zu begrenzen, damit die Verträglichkeit von Störgrössen für öffentliche Netze nicht überschritten wird. Dadurch soll gewährleistet werden, dass andere Anlagen und Betriebsmittel nicht gestört werden. Es sind folgende Störgrössen und deren Werte zu beachten:

a) Spannungsschwankungen und Flicker

Der Betrieb einer EEA ist grundsätzlich zulässig, wenn die in EN 50160 festgelegten Grenzwerte der Spannungsschwankungen nicht überschritten werden.

Massnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte sind in VSE 2.72d beschrieben.

Die Bedingungen sind auch erfüllt, wenn nachgewiesen ist, dass die EEA am Verknüpfungspunkt die folgenden Bedingungen einhält:

Spannungsänderung $\Delta U < 3 \%$

Langzeitflickerstärke $P_{lt} < 0,5$

b) Oberschwingungsströme

Der Betrieb einer EEA ist grundsätzlich zulässig, wenn die in EN 50160 festgelegten Grenzwerte der Oberschwingungsspannungen nicht überschritten werden.

Massnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte sind in VSE 2.72d und 2.66d beschrieben.

In Abstimmung mit dem Netzbetreiber können bei grösseren Generatorleistungen höhere Oberschwingungsströme in Abhängigkeit von der Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt zugelassen werden.

Bei Generatoren mit herausgeführtem Sternpunkt kann wegen möglicher Ströme der dritten Oberschwingung eine erhöhte Belastung des Neutralleiters auftreten.

Ist der Neutralleiter, um einen Inselbetrieb zu ermöglichen, herausgeführt und angeschlossen, können folgende Massnahmen ergriffen werden:

- Generator mit spez. Wicklungsauslegung für die Unterdrückung der dritten Oberschwingung
- Erhöhter Leiterquerschnitt der Sternpunktverbindung (125%)
- Einbau einer Sternpunktdrossel (Berücksichtigung des einpoligen Kurzschlussschutzes)
- Überwachung des Neutralleiterstromes
- Automatische Unterbrechung der Sternpunktverbindung mit dem Netz während des Parallelbetriebes

11. Rückwirkungen auf Rundsteueranlagen

Tonfrequenz-Rundsteueranlagen (TRA) werden in der Regel mit Frequenzen zwischen 100 und 3000 Hz betrieben. Die örtlich verwendete Rundsteuerfrequenz kann beim Netzbetreiber erfragt werden. Die Sendepiegel liegen bei etwa 1% bis 4% U_N .

Beim Betrieb von EEA mit Wechselrichtern können im Netz Spannungen mit Frequenzen erzeugt werden, die Tonfrequenzrundsteuerempfänger stören. Deshalb ist die Höhe der Spannung mit der örtlich verwendeten Rundsteuerfrequenz, die von einem Wechselrichter am Verknüpfungspunkt eingespeist werden darf, auf 0,1% U_N zu begrenzen.

Die vom Wechselrichter erzeugten Spannungen, deren Frequenz 100 Hz oberhalb bzw. unterhalb der örtlich verwendeten Rundsteuerfrequenz liegen, sollen 0,3 % U_N nicht übersteigen.

Falls eine EEA den Betrieb der Rundsteueranlagen beeinträchtigt, sind vom Betreiber Massnahmen zur Beseitigung zu treffen.

12. Inbetriebsetzung

Die Aufnahme des erstmaligen Parallelbetriebes ist im Beisein eines Netzbetreibervertreeters durchzuführen.

Es sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Besichtigung der Anlage
- Vergleich des Anlagenaufbaus mit der Planvorlage
- Zugänglichkeit und bestimmungsgemässe Trennerfunktion der jederzeit zugänglichen Schaltstelle
- Aufbau der Messeinrichtung entsprechend den vertraglichen und den technischen Vorgaben

Zusätzlich ist eine Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen vorzunehmen. Diese ist unter realen Bedingungen oder durch Simulation mit entsprechenden Prüfgeräten durchzuführen.

Ferner sind das Ansprechen der Schutzeinrichtungen und die Einhaltung der vorgegebenen Auslösezeiten für folgende Betriebsverhältnisse zu prüfen:

- Einphasiger Netzausfall (getrennt für alle drei Phasen) oder den Nachweis der Steuer- und Schutzfunktionen bei einphasigem Netzausfall
- Dreiphasiger Netzausfall
- Kurzunterbrechung / Automatische Wiedereinschaltung
- Frequenzabweichungen (Simulation mit Prüfeinrichtung)
- Kontrolle der Netz-Zuschaltbedingungen
- Funktion der Kompensationsanlage

Singemäss sind diese Prüfungen auch bei Anlagen mit Wechselrichter durchzuführen.

Die Inbetriebnahme, insbesondere die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen, ist zu dokumentieren.

13. Betrieb

Die für den Parallelbetrieb mit dem Netz erforderlichen Einrichtungen der EEA sind vom Betreiber stets in technisch einwandfreiem Zustand zu halten. Er hat die Schalter und die Schutzeinrichtungen mindestens alle drei Jahre auf Funktionstüchtigkeit überprüfen zu lassen. Das Ergebnis ist zu dokumentieren.

Dieses Protokoll dient damit auch gegenüber Dritten als Nachweis einer ordnungsgemäßen Betriebsführung.

Die EEA darf erst dann auf das Netz geschaltet werden, wenn die Zuschaltbedingungen erfüllt sind.

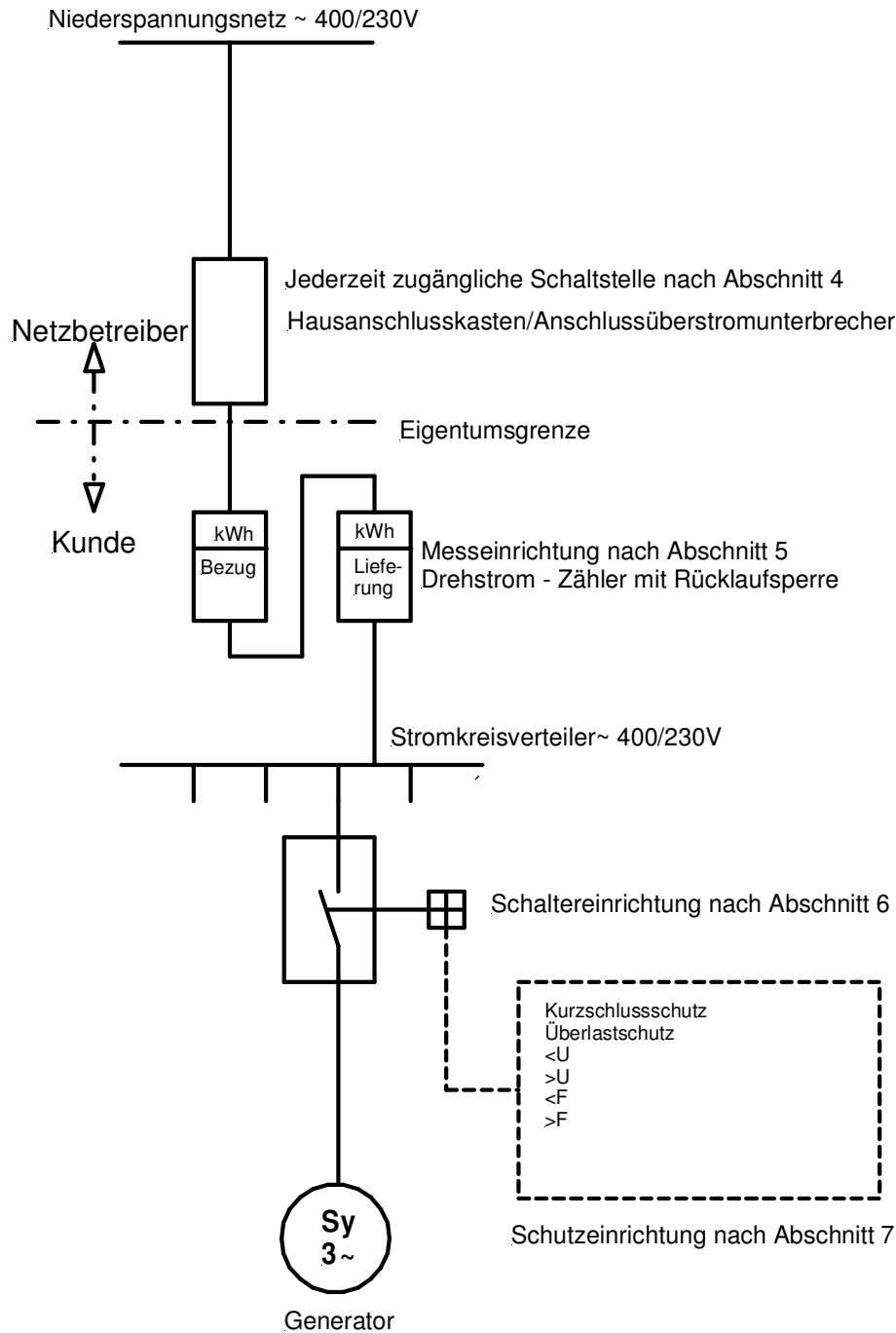
Der Netzbetreiber ist bei Gefahr und im Störfalle zur sofortigen Trennung der EEA vom Netz berechtigt.

Vom Betreiber beabsichtigte Änderungen in seiner Anlage, soweit diese Auswirkungen auf den Parallelbetrieb haben wie zum Beispiel Erhöhung oder Verminderung der Einspeiseleistung, Auswechslung von Schutzeinrichtungen, Änderungen an der Kompensationsanlage, bedingen die Eingabe einer Planvorlage (Art. 15 VPeA) und eine rechtzeitige Abstimmung mit dem Netzbetreiber.

14. Ausführungsbeispiele

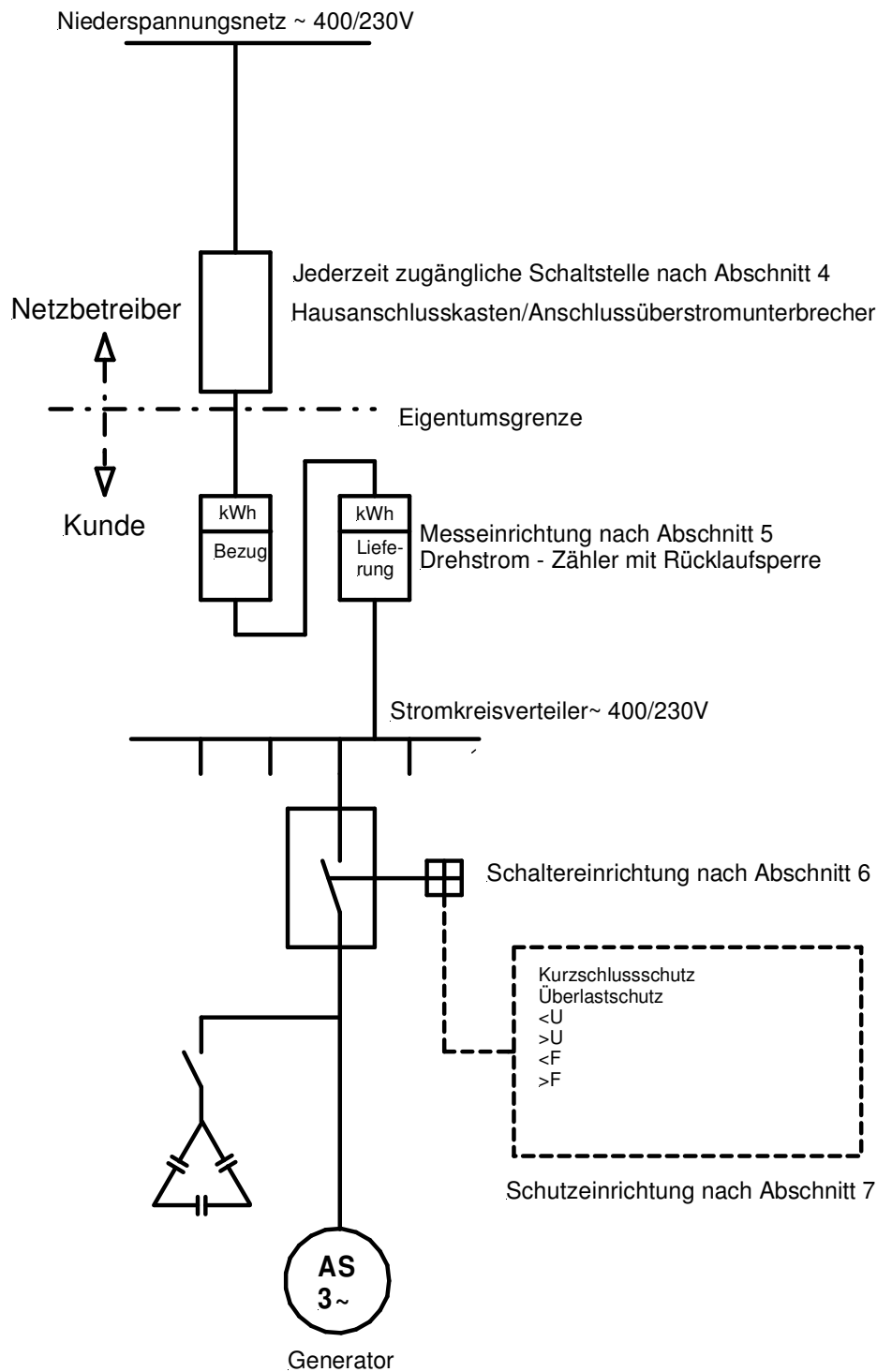
Beispiel 1 Energieerzeugungsanlage im Parallelbetrieb ohne Inselbetrieb

Synchron - Generator



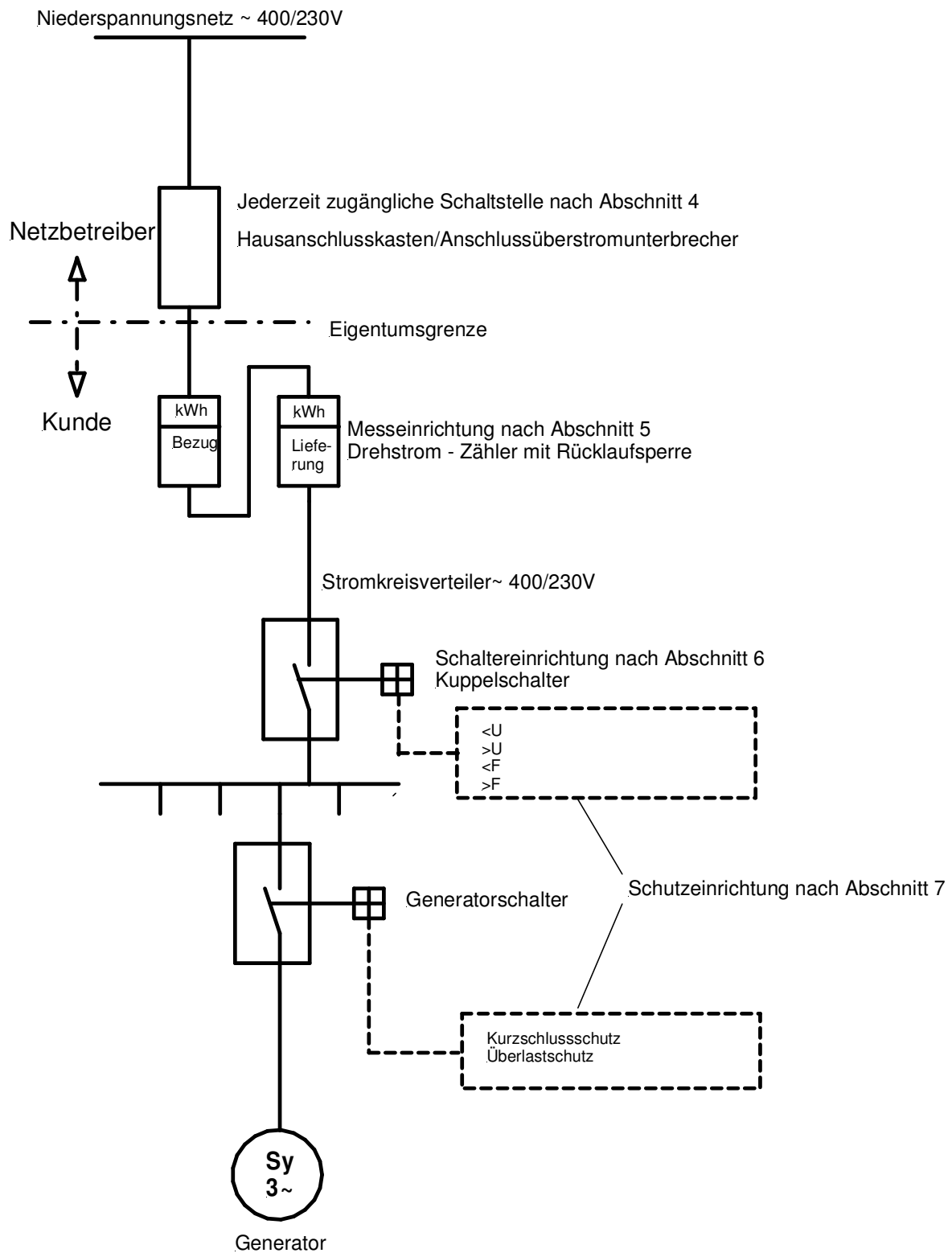
Beispiel 2 Energieerzeugungsanlage im Parallelbetrieb ohne Inselbetrieb

Asynchron - Generator



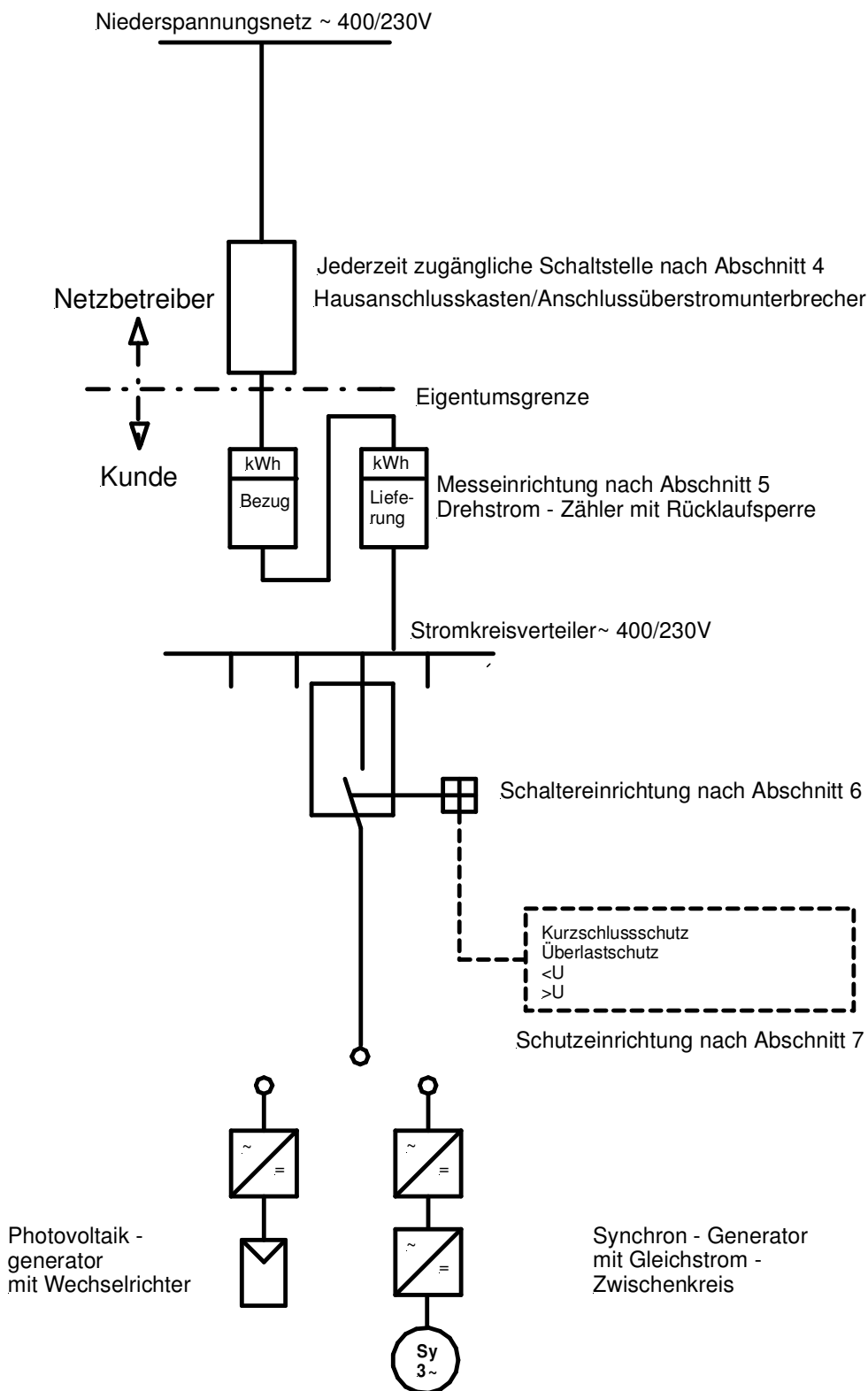
Beispiel 3 Energieerzeugungsanlage im Parallelbetrieb mit Inselbetrieb

Synchron - Generator

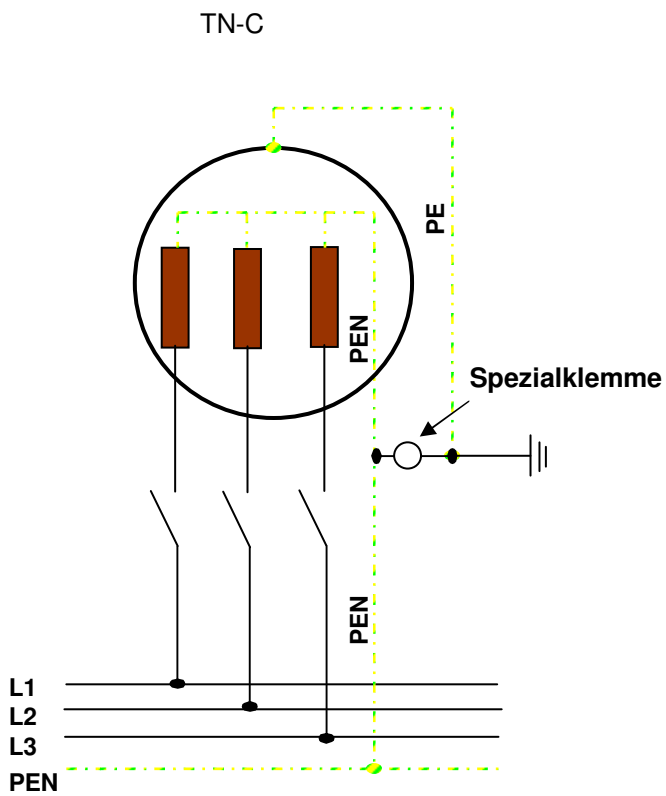
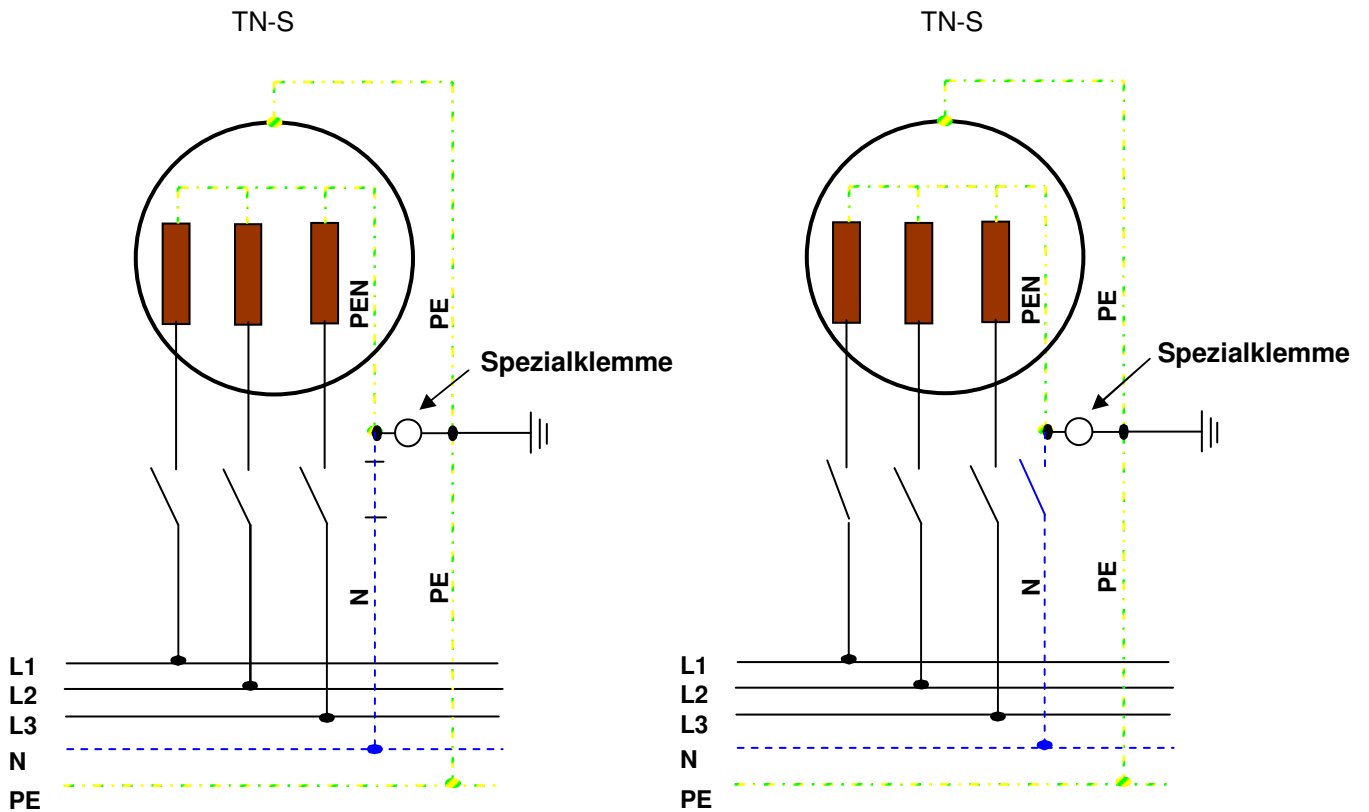


Beispiel 4 Energieerzeugungsanlage mit Wechselrichter im Parallelbetrieb

Dreiphasige Einspeisung



Anschlussmöglichkeiten des Synchrongenerators für den Netz-Parallelbetrieb



Erläuterungen zum Anschlussgesuch für elektrische Energieerzeugungsanlagen

Allgemeines

Für den Anschluss mehrerer identischer EEA am gleichen Aufstellungsort genügt ein Anschlussgesuch. Der Netzbetreiber kann bei Bedarf weitere Angaben einholen.

Das Anschlussgesuch ist einzureichen für:

EEA mit Leistungen über 3,3 kVA einphasig oder 10 kVA dreiphasig, die für Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz vorgesehen sind. Vorgängig ist dem Eidg. Starkstrominspektorat eine Vorlage zur Genehmigung einzureichen.

Hinweise zum Ausfüllen des Anschlussgesuchs:

Abschnitt 1

- Das korrekte, vollständige Ausfüllen der Rubriken ermöglicht dem Netzbetreiber die notwendigen Netzabklärungen und eventuell notwendige Massnahmen vorzukehren, die für einen sicheren Betrieb der EEA am Stromversorgungsnetz oder in der Kundenanlage erforderlich sind.

Abschnitt 2

- Die Angaben werden für statistische Zwecke sowie für die späteren vertraglichen Regelungen benötigt.

Abschnitt 3

- WKK-Anlagen können wärmegeführt oder stromgeführt betrieben werden. Bei wärmegeführten Anlagen wird die Leistungsabgabe entsprechend der benötigten Wärmemenge geregelt. Bei stromgeführten EEA wird die Leistungsabgabe entsprechend der benötigten Strommenge geregelt.
- Für die Angabe der maximalen Leistungsabgabe an das Stromversorgungsnetz ist zu berücksichtigen, dass der eigene Strombedarf an Wochenenden oder Feiertagen verschwindend klein sein kann, die EEA aber mit voller Leistung produziert.
- Mit dem "maximalen Leistungsbedarf bei Ausfall der Anlage" ist die gesamte Leistung, die der Netzbetreiber beim Ausfall der EEA dem Kunden zur Verfügung stellen muss, anzugeben. Es muss berücksichtigt werden, dass bei einem Ausfall der EEA nicht die ganze Leistung derselben durch den Netzbetreiber ersetzt werden muss, da bestimmte Verbraucher abgeschaltet werden oder eine Rücklieferung in das Stromversorgungsnetz vorhanden war.

Abschnitt 4

In diesem Abschnitt werden je nach Anlagentyp die entsprechenden Angaben benötigt.

- Bei einer WKK-Anlage wird die maximale thermische "Wärmeleistung" bei Nennbetrieb verlangt.
- Beim Wechselrichter wird für Photovoltaikanlagen aus statistischen Gründen zusätzlich die Panelfläche in m² verlangt.
- Die Leistung der Blindleistungskompensation ist bei Asynchrongeneratoren und Anlagen mit Wechselrichtern anzugeben.
- Als Leistungsfaktor ist der $\cos \varphi$ bei der Energie-Übergabestelle (Zähleranschlussklemmen) anzugeben.

Abschnitt 5

- Das Schutzkonzept muss die Anforderungen des Abschnittes EEA der WV erfüllen.
- Für die Dimensionierung der Schalter gibt Ihnen der örtliche Netzbetreiber auf Anfrage die Netzkurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt bekannt.

Elektrizitätsversorgungsunternehmen (Netzbetreiber)**Anschlussgesuch für Energieerzeugungsanlagen (EEA) im Parallelbetrieb mit Stromversorgungsnetz****1. Allgemeine Angaben** Zutreffendes ankreuzen

Name und Anschrift des Kunden (Betriebsinhaber)		Telefon-Nr.
		FAX-Nr.
Standort der Anlage, evtl. Parzellen-Nr.	Art des Gebäudes	Telefon-Nr.
	<input type="checkbox"/> EFH <input type="checkbox"/> MFH <input type="checkbox"/> Gewerbe <input type="checkbox"/> Industrie	FAX-Nr.
Name und Anschrift des ausführenden Unternehmens	Sachbearbeiter	Telefon-Nr.
	Voraussichtliche Inbetriebnahme	FAX-Nr.

2. Anlageart / Energieträger

<input type="checkbox"/> Neuanlage	<input type="checkbox"/> Erzeugung nur Elektrizität	<input type="checkbox"/> Wasserkraft	<input type="checkbox"/> Sonne	<input type="checkbox"/> Dieselöl
<input type="checkbox"/> Umbau best. Anlage	<input type="checkbox"/> WKK-Anlage/BHKW	<input type="checkbox"/> Erdgas	<input type="checkbox"/> Biogas	<input type="checkbox"/> Kehricht
<input type="checkbox"/> _____		<input type="checkbox"/> _____		

3. Betriebsart / Energieproduktion

<input type="checkbox"/> Anlage dauernd mit dem Netz verbunden	<input type="checkbox"/> Rücklieferung ins Netz	WKK-Anlage <input type="checkbox"/> wärmegeführt <input type="checkbox"/> stromgeführt
<input type="checkbox"/> Notstromanlage, zeitweise mit dem Netz verbunden	<input type="checkbox"/> Rückliefermessung	
Max. Leistungsabgabe ans Netz _____ kW	Voraussichtliche Energierücklieferung	
Max. Leistungsbedarf bei Ausfall der Anlage _____ kW	im Winterhalbjahr (Okt. bis März) _____ kWh	
Vorgesehene Betriebsstunden pro Jahr _____ h/a	im Sommerhalbjahr (April bis Sept.) _____ kWh	

4. Technische Angaben / Nenndaten

Gesamte installierte Leistung		elektrisch _____ kW	thermisch _____ kW
<input type="checkbox"/> Wechselrichter	<input type="checkbox"/> Synchrongenerator	<input type="checkbox"/> Asynchrongenerator	Anzahl _____
Panelfläche _____ m ²	Fabrikat/Typ _____	Nennleistung _____ kW	
Spannung _____ x _____ V	Scheinleistung _____ kVA	cos φ _____	
Kurzschlussleistung _____ kV	Blindleistungskompensation _____ kVar	Verdrosselungsfrequenz _____ Hz	

5. Beilagen

<input type="checkbox"/> Schutzkonzeption	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Kopie genehmigte ESTI-Vorlage	<input type="checkbox"/> _____

6. Unterschrift des Netzbetreibers

Ort	Datum	Unterschrift

7. Entscheid des Netzbetreibers

<input type="checkbox"/> Bewilligt	<input type="checkbox"/> Bewilligt mit Massnahmen	Datum	Unterschrift
Bemerkungen _____			

8. Abnahmekontrollen

	Datum	Visum
Installationskontrolle nach NIV		
Kontrolle Schutzkonzept		
Betriebsbewilligung		
Statistische Erfassung		