

Ergänzungen und Erläuterungen zu der  
Anwendungsregel VDE-AR-N 4105

Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz –  
Technische Mindestanforderungen für Anschluss  
und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am  
Niederspannungsnetz  
(VDE-AR-N 4105, August 2011)

der AVU Netz GmbH



## **Ergänzungen zu den Punkten:**

	<b>VORWORT</b> .....	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>ANWENDUNGSBEREICH</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINE RAHMENBEDINGUNGEN</b> .....	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>Anmeldeverfahren und anschlussrelevante   Unterlagen</b> .....	<b>5</b>
<b>4.3</b>	<b>Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>NETZANSCHLUSS</b> .....	<b>6</b>
<b>5.4</b>	<b>Netzurückwirkungen</b> .....	<b>6</b>
<b>5.4.7</b>	<b>Tonfrequenz-Rundsteuerung</b> .....	<b>6</b>
<b>5.7</b>	<b>Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz</b> .....	<b>6</b>
<b>5.7.3</b>	<b>Wirkleistungsabgabe</b> .....	<b>6</b>
<b>5.7.3.2</b>	<b>Erzeugungsmanagement /   Netzsicherheitsmanagement</b> .....	<b>6</b>
<b>5.7.4</b>	<b>Grundsätze für die Netzstützung</b> .....	<b>6</b>
<b>5.7.5</b>	<b>Blindleistung</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>AUSFÜHRUNG DER ERZEUGUNGSANLAGE/NETZ- UND ANLAGENSCHUTZ (NA-SCHUTZ)</b> .....	<b>7</b>
<b>6.1</b>	<b>Generelle Anforderungen</b> .....	<b>7</b>
<b>6.5</b>	<b>Schutzeinrichtungen für den Kuppelschalter</b> .....	<b>8</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>8</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Schutzfunktionen</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>ABRECHNUNGSMESSUNG</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>BETRIEB DER ANLAGE</b> .....	<b>10</b>
<b>8.2</b>	<b>Besonderheiten bei der Betriebsführung des   Netzbetreiber-Netzes</b> .....	<b>10</b>
<b>8.4</b>	<b>Blindleistungskompensation</b> .....	<b>10</b>

## Vorwort

Die Ergänzungen und Änderungen [2] zu der VDE-Anwendungsregel „**Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz** – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ [1] der AVU Netz GmbH dienen als Unterstützung sowohl bei der Planung und der Errichtung der Anlagen als auch bei dem Parallelbetrieb mit dem Niederspannungsnetz der AVU Netz GmbH.

## 1 Anwendungsbereich

Die Ergänzungen [2] zur Anwendungsregel gelten für Eigenerzeugungsanlagen, die an das Niederspannungsnetz der AVU Netz GmbH angeschlossen und parallel mit diesem betrieben werden bzw. betrieben werden sollen.

Für Eigenerzeugungsanlagen, die an das kundeneigene Niederspannungsnetz angeschlossen werden, die über einen separaten Kundentransformator mit dem Mittelspannungsnetz der AVU Netz GmbH verbunden sind und deren maximale Anschlussleistung  $S_{Amax} \leq 100 \text{ kVA}$  ist, gilt ebenfalls die VDE-Anwendungsregel-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ [1]. Die gesamte Anschlussleistung **aller** installierten Erzeugungsanlagen innerhalb des kundeneigenen Niederspannungsnetzes darf dabei den Wert von  $S_{\Sigma Amax} = 100 \text{ kVA}$  nicht überschreiten.

## 4 Allgemeine Rahmenbedingungen

### 4.2 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Zur Anmeldung und Prüfung des Anschlusses sind spätestens 4 Wochen vor der Inbetriebnahme der Erzeugungsanlage folgende Unterlagen einzureichen:

- (1) Projektleiter- bzw. verantwortlicher technischer Ansprechpartner
- (2) Lageplan, aus dem Orts- und Straßenlage, die Bezeichnung und die Grenzen des Grundstückes sowie der Aufstellungsort der Übergabestation und der Erzeugungsanlage hervorgehen (vorzugsweise im Maßstab 1:10000, innerorts 1:1000). Bei neuen Gebäuden ist der Lageplan aus dem Bauantrag mit einzureichen.
- (3) Datenblatt mit den technischen Daten der Erzeugungsanlage (Datenblatt für eine Erzeugungsanlage für den Parallelbetrieb mit dem Netz der AVU Netz GmbH)
- (4) Für jede Erzeugungseinheit einen **Konformitätsnachweis** und den zugehörigen **Prüfbericht**.
- (5) Beschreibung der Schutzeinrichtung und ein **Konformitätsnachweis** für den Netz- und Anlagenschutz mit allen **Prüfberichten**.
- (6) Nachweis der Einhaltung der Synchronisierungsbedingungen
- (7) Messkonzept
- (8) Übersichtsschaltplan des Anschlusses der Erzeugungsanlage an das Niederspannungsnetz mit den Daten der eingesetzten Betriebsmittel inkl. Anordnung der Mess-, Schalt- und Schutzeinrichtungen (einpole Darstellung)

### 4.3 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Mit der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage müssen folgende Unterlagen bei der AVU Netz GmbH vorhanden sein:

- (1) Einspeisekapazitätszusage

- (2) Anschlussrelevante Unterlagen (1) – (8)
- (3) Inbetriebsetzungsprotokoll für eine Eigenerzeugungsanlage für den Parallelbetrieb mit dem Netz der AVU Netz GmbH

## **5 Netzanschluss**

### **5.4 Netzurückwirkungen**

#### **5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung**

Die AVU Netz GmbH betreibt keine Tonfrequenz-Rundsteueranlagen.

### **5.7 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz**

#### **5.7.3 Wirkleistungsabgabe**

##### **5.7.3.2 Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement**

Erzeugungsanlagen ab einer Wirkleistung > **100 kW** müssen mit reduzierter Leistungsabgabe betrieben werden können. Die Ausführung der Schnittstelle für das Einspeisemanagement ist im Vorfeld mit der AVU Netz GmbH abzustimmen.

#### **5.7.4 Grundsätze für die Netzstützung**

Die Erzeugungsanlagen müssen sich an der statischen Spannungshaltung im Netz der AVU Netz GmbH beteiligen.

## 5.7.5 Blindleistung

Die Parametrierung der Blindleistungsbereitstellung ist wie folgt vorzunehmen:

- Wechselrichteranlagen  
Diese Anlagen sollen Blindleistung gemäß der Standard-cos  $\varphi(P)$ -Kennlinie (**VDE-AR-N 4105, 5.7.5 Blindleistung Bild 6**) bereitstellen.
- Erzeugungsanlagen  $\sum S_{E_{\max}} \leq 3,68 \text{ kVA}$   
 $\cos\varphi = 0,95$  induktiv/untererregt
- Erzeugungsanlagen  $3,68 \text{ kVA} < \sum S_{E_{\max}} \leq 13,8 \text{ kVA}$   
 $\cos\varphi = 0,95$  induktiv/untererregt
- Erzeugungsanlagen  $\sum S_{E_{\max}} > 13,8 \text{ kVA}$   
 $\cos\varphi = 0,9$  induktiv/untererregt

## 6 Ausführung der Erzeugungsanlage/Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)

### 6.1 Generelle Anforderungen

Für Erzeugungsanlagen mit einer maximal installierten Scheinleistung  $\sum S_{A_{\max}} > 30 \text{ kVA}$  ist ein zentraler Netz- und Anlagenschutz am Zählerplatz zu installieren. Sind innerhalb der Erzeugungsanlage weitere Entkupplungsschutzeinrichtungen (integrierter Netz- und Anlagenschutz) installiert, übernimmt der zentrale Netz- und Anlagenschutz die Funktion des übergeordneten Entkupplungsschutzes.

## 6.5 Schutzeinrichtungen für den Kuppelschalter

### 6.5.1 Allgemeines

Folgende Funktionen des Entkuppelungsschutzes sind zu realisieren:

- Spannungsrückgangsschutz  $U_{<}$
- Spannungssteigerungsschutz  $U_{>}$
- Spannungssteigerungsschutz  $U_{>>}$
- Frequenzrückgangsschutz  $f_{<}$
- Frequenzsteigerungsschutz  $f_{>}$
- Inselnetzerkennung

### 6.5.2 Schutzfunktionen

Für Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz der AVU Netz GmbH sind folgende Parameter an der Entkuppelungsschutzeinrichtung einzustellen:

#### Zentraler Netz- und Anlagenschutz

Funktion	Einstellwert	Schutzrelais-Einstellwerte
Spannungsrückgangsschutz	$U_{<} = 0,80 * U_N$	< 100 ms
Spannungssteigerungsschutz	$U_{>>} = 1,15 * U_N$	< 100 ms
Spannungssteigerungsschutz	$U_{>} = 1,10 * U_N$	< 100 ms
Frequenzrückgangsschutz	$f_{<} = 47,5 \text{ Hz}$	< 100 ms
Frequenzsteigerungsschutz	$f_{>} = 51,5 \text{ Hz}$	< 100 ms

oder



## Zentraler Netz- und Anlagenschutz (übergeordneter Entkopplungsschutz)

Funktion	Einstellwert	Schutzrelais-Einstellwerte
Spannungsrückgangsschutz	$U_{<} = 0,80 * U_N$	< 100 ms
Spannungssteigerungsschutz	$U_{>>} = 1,15 * U_N$	< 100 ms
Spannungssteigerungsschutz	$U_{>} = 1,10 * U_N$	< 100 ms
Frequenzrückgangsschutz	$f_{<} = 47,5 \text{ Hz}$	< 100 ms
Frequenzsteigerungsschutz	$f_{>} = 51,5 \text{ Hz}$	< 100 ms

## Integrierter Netz- und Anlagenschutz (untergeordneter Entkopplungsschutz)

Funktion	Einstellwert	Schutzrelais-Einstellwerte
Spannungsrückgangsschutz	$U_{<} = 0,80 * U_N$	< 100 ms
Spannungssteigerungsschutz	$U_{>>} = 1,15 * U_N$	< 100 ms
Spannungssteigerungsschutz	$U_{>} = 1,10 * U_N$	< 100 ms
Frequenzrückgangsschutz	$f_{<} = 47,5 \text{ Hz}$	< 100 ms
Frequenzsteigerungsschutz	$f_{>} = 51,5 \text{ Hz}$	< 100 ms

Die gesamte Abschaltzeit (Summe aus Eigenzeit vom NA-Schutz und dem Kuppelschalter) darf 200 ms nicht überschreiten.

Die eingestellten Parameter sind im Prüfprotokoll oder einem standardisierten Prüfbericht zu dokumentieren.

## 7 Abrechnungsmessung

Zum Aufbau und Betrieb der Messeinrichtungen ist eine rechtzeitige Abstimmung mit der AVU Netz GmbH bzw. dem Messstellenbetreiber notwendig.

Bei einer Anlagenleistung  $S_{\Sigma A_{\max}} \geq 35 \text{ kVA}$  ist eine Wandlermessung aufzubauen.

## **8 Betrieb der Anlage**

### **8.2 Besonderheiten bei der Betriebsführung des Netzbetreiber-Netzes**

#### **Betrieb von Netzersatzanlagen**

Zur unterbrechungsfreien Stromversorgung setzt die AVU Netz GmbH bei Wartungsarbeiten im Niederspannungsnetz Netzersatzanlagen (Dieselaggregate) ein. Für eine unterbrechungsfreie Rücksynchronisation ist die Zeit bis zur Wiedereinschaltung (Netzüberwachungszeit) der Erzeugungsanlage auf **mindestens  $t \geq 300s$**  einzustellen.

Die eingestellten Parameter sind im Inbetriebsetzungsprotokoll oder dem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

#### **8.4 Blindleistungskompensation**

Eine lastunabhängige Blindstromkompensation ist bei der AVU Netz GmbH **nicht** zulässig. Kompensationsanlagen sollten mit 7% verdrosselt werden.

## Literaturhinweise

- [1] Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, Ausgabe August 2011, VDE-AR-N 4105)
- [2] Ergänzungen und Erläuterungen zu der Anwendungsregel VDE-AR-N4105 (Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (VDE-AR-N 4105, August 2011) der AVU Netz GmbH, Stand Oktober 2011
- [3] Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz (Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz), Ausgabe Juni 2008 mit BDEW-Ergänzungen (Stand: 15. Februar 2011), VDN/BDEW
- [4] Ergänzungen und Erläuterungen zu der Technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz (Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit dem Mittelspannungsnetz) der AVU Netz GmbH, Stand August 2011
- [5] Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB Mittelspannung 2008), Ausgabe Mai 2008, BDEW
- [6] Ergänzungen und Änderungen zu den Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung 2008 der AVU Netz GmbH, Ausgabe März 2011