



# Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Formulare –

Anhang E der VDE-AR-N4105:2018-11

# Inhalt

## **E.1 Antragstellung**

## **E.3 Datenblatt für Speicher**

## **E.4 Einheitszertifikat**

## **E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A**

## **E.6 Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz**

## **E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz**

## **E.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Speicher**

## **E.9 Betriebserlaubnisverfahren**

In dieser Unterlage sind alle Vordrucke des Anhangs E der VDE-AR-N 4105:2018-11 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ als ausfüllbare PDF-Formulare enthalten. Die Formulare dienen der Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Erzeugungsanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zur Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage.

VDE Verband der Elektrotechnik  
Elektronik Informationstechnik e.V.

Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE|FNN)  
Bismarckstraße 33  
10625 Berlin  
Tel. +49 30 383868-70

## Anhang E (normativ)

### Vordrucke

Die Formulare in diesem Anhang sind zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.

#### E.1 Antragstellung

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Antragstellung für Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz</b> (vom Anschlussnehmer auszufüllen)		
Anlagenanschrift	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	_____ _____ _____ _____
Anschlussnehmer (Eigentümer)	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	_____ _____ _____ _____
Anlagenbetreiber	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	_____ _____ _____ _____
Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort Eintragungsnummer bei Netzbetreiber	_____ _____ _____
Anlagenart	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung
		<input type="checkbox"/> Rückbau
Anmeldevordruck „Anmeldung zum Netzanschluss“ beigelegt		<input type="checkbox"/>
Lageplan mit Bezeichnung und Grenzen des Grundstücks sowie Aufstellungsort der Erzeugungsanlage beigelegt		<input type="checkbox"/>
Datenblatt für die Erzeugungsanlage beigelegt (siehe Vordruck E.2)		<input type="checkbox"/>
Einheitenzertifikate nach VDE-AR-N 4105 (siehe Vordruck E.4) bzw. nach VDE-AR-N 4110 liegen vor		<input type="checkbox"/>
Zertifikat für den NA-Schutz beigelegt (siehe Vordruck E.6)		<input type="checkbox"/>
Soweit im jeweiligen Anschlussfall erforderlich: Zertifikat für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt ( $P_{AV, E}$ -Überwachung, 70-%-Begrenzung nach 5.7.4.2, Symmetrieeinrichtung nach VDE-AR-N 4100, 5.5)		<input type="checkbox"/>
Übersichtsschaltplan (einpolige Darstellung) ab Netzanschluss beigelegt (inkl. Anordnung der Mess- und Schutzeinrichtungen)		<input type="checkbox"/>
Geplanter Inbetriebsetzungstermin		_____
Ort, Datum	Unterschrift des Anschlussnehmers	

### E.3 Datenblatt für Speicher

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Datenblatt für Speicher</b> (vom Errichter (eingetragener Elektrofachbetrieb) auszufüllen)				
Anlagenanschrift	Vorname, Name			
	Straße, Hausnummer			
	PLZ, Ort			
Errichter (eingetragener Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort			
	Straße, Hausnummer			
	Telefon, E-Mail			
Speichersystem	Hersteller/Typ: _____		Anzahl: _____	
Anschluss des Speichersystems	<input type="checkbox"/> AC-gekoppelt <input type="checkbox"/> DC-gekoppelt			
	<input type="checkbox"/> Inselnetz bildendes System nach VDE-AR-E 2510-2			
	<input type="checkbox"/> Wechselstrom <input type="checkbox"/> L1 <input type="checkbox"/> L2 <input type="checkbox"/> L3 <input type="checkbox"/> Drehstrom			
	Entladeleistung:	_____ kW	Nutzbare Speicherkapazität: _____ kWh	
	Allpolige Trennung vom öffentlichen Netz bei Netzersatzbetrieb			<input type="checkbox"/> ja
	NA-Schutz nach VDE-AR-N 4105 vorhanden			<input type="checkbox"/> ja
Umrichter des Speichersystems	Hersteller/Typ: _____		Anzahl: _____	
	Verschiebungsfaktor $\cos M$ (Bezug):		_____	
	Scheinleistung Umrichter Stromspeicher $S_{Smax}$ :		_____ kVA	
	Wirkleistung Umrichter Stromspeicher $P_{Smax}$ :		_____ KW	
	Bemessungsstrom (AC) $I_r$ :		_____ A	
Anschlusskonzept	Nummer der Abbildung nach FNN-Hinweis Abschnitt 5 zum „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“			
	Übersichtsschaltplan ist beigefügt (einpolig):			<input type="checkbox"/> ja
	Verwendete Primärenergieträger (z. B. Sonne, Wind, Gas):			_____
	Unterschiedliche Primärenergieträger werden getrennt erfasst:			<input type="checkbox"/> ja
	Unterschiedliche Einspeisevergütungen werden korrekt erfasst:			<input type="checkbox"/> ja
	Energie des Speichersystems wird nicht vom Netz bezogen und als geförderte Energie eingespeist:			<input type="checkbox"/> ja
Nachweise	Einheitenzertifikate nach VDE-AR-N 4105 bzw. nach VDE-AR-N 4110 liegen vor:		<input type="checkbox"/> ja	
Einspeise- management	Umsetzung der Wirkleistungs- begrenzung am NAP (z. B. nach EEG):	ferngesteuert:	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
		dauerhaft auf _____% begrenzt	<input type="checkbox"/> Ja	
Nachweis Errichter	Ausweis-Nr. _____ bei Netzbetreiber _____			
Bemerkungen	_____			
Der Errichter bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben.				
Ort, Datum	Errichter (Unterschrift)			

**E.4 Einheitenzertifikat**

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Einheitenzertifikat</b>		<b>Nr.: JJJJ – nnnn</b> (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr. 1	
<b>Hersteller</b>			
<b>Typ Erzeugungseinheit</b>			
<input type="checkbox"/> Umrichter	<input type="checkbox"/> Asynchrongenerator	<input type="checkbox"/> Synchrongenerator	
<input type="checkbox"/> Stirlinggenerator	<input type="checkbox"/> Brennstoffzelle	andere _____	
<b>Bemessungswerte</b>	max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$	_____ kW	
	max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$	_____ kVA	
	Bemessungsspannung	_____ V	
<b>Bemessungswerte</b>	Bemessungsstrom (AC) $I_r$	_____ A	
<b>Bemessungswerte</b>	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_k''$	_____ A	
<b>Netzanschlussregel</b>	<b>VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“</b> Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz		
<b>Prüfanforderung</b>	<b>DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“</b> Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz		
<b>Prüfbericht</b>	_____ vom (TT.MM.JJJJ)		
Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.			
Ort, Datum (TT.MM.JJJJ)		Zertifizierungsstelle	
_____			
Dieses Einheitenzertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden.			
Zertifizierungsstelle, Firmen-LOGO, Adresse, E-Mail			

### E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“</b>							<b>Nr.: JJJJ – nnnn</b> (laufende Nr.)				
Anlagenhersteller: _____											
Herstellerangaben:	Anlagenart (BHKW, PV-WR, ...)			_____							
	maximale Wirkleistung $P_{E_{max}}$			_____ kW							
	Bemessungsspannung			_____ V							
Messzeitraum	vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT _____										
Schnelle Spannungsänderungen							$k_i =$ _____				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)							$k_i =$ _____				
Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen							$k_i =$ _____				
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers)							$k_i =$ _____				
Ausschalten bei Bemessungsleistung							$k_i =$ _____				
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge							$k_{imax} =$ _____				
Flicker	Netzimpedanzwinkel $\psi_k$			30°		50°		70°		85°	
	Anlagenflickerbeiwert $c_\psi$										
<b>Oberschwingungen</b>											
Wirkleistung $PIP_n$ [%]		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl		I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2											
3											
4											
5											
...											
40											
<b>Zwischenharmonische</b>											
Wirkleistung $PIP_n$ [%]		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]		I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75											
125											
175											
225											
...											
1975											
<b>Höhere Frequenzen</b>											
Wirkleistung $PIP_n$ [%]		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]		I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1											
2,3											
2,5											
2,7											
...											
8,9											

### E.6 Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Zertifikat für den NA-Schutz</b>		Nr: JJJJ – nnnn (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr. 1
<b>Hersteller</b>		
<b>Typ NA-Schutz</b>		
<b>Zentraler NA-Schutz</b>	<input type="checkbox"/>	
<b>Integrierter NA-Schutz</b>	<input type="checkbox"/>	Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ _____
<b>Netzanschlussregel</b>	<b>VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“</b> Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz	
<b>Prüfanforderung</b>	<b>DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“</b> Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz	
<b>Prüfbericht</b>	_____ vom (TT.MM.JJJJ)	
Der oben bezeichnete Netz- und Anlagenschutz erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.		
Ort, Datum (TT.MM.JJJJ)		Zertifizierungsstelle
_____		
Dieses Zertifikat für den NA-Schutz darf nicht in Ausschnitten verwendet werden.		
Zertifizierungsstelle, Firmen-LOGO, Adresse, E-Mail		

### E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz</b>			Nr. JJJJ – nnnn (laufende Nummer)			
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“						
<b>Prüfbericht NA-Schutz</b>						
Typ NA-Schutz:		weitere Herstellerangaben				
Software-Version:						
Hersteller:						
Messzeitraum:	vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT					
	<b>Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen</b>		<b>Umrichter</b>			
	<b>direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit <math>P_n \leq 50 \text{ kW}</math></b>		<b>direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit <math>P_n &gt; 50 \text{ kW}</math></b>			
Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Auslösezeit NA-Schutz*	Einstellwert	Auslösewert	Auslösezeit NA-Schutz*
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,15 * U_n$	$* U_n$	ms	$1,25 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$	$1,10 * U_n$	$* U_n$	ms	$1,10 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 * U_n$	$* U_n$	ms	$0,8 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	entfällt			$0,45 * U_n$	$* U_n$	ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	Hz	ms	47,5 Hz	Hz	ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz	Hz	ms	51,5 Hz	Hz	ms
<p>* Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung <math>U/f</math> bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.</p> <p>Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren.</p> <p>Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.</p>						
<input type="checkbox"/> <b>Bei integriertem NA-Schutz</b>						
zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ						
Typ integrierter Kuppelschalter						
Eigenzeit des Kuppelschalters bei integriertem NA-Schutz						
Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „integrierter NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.						<input type="checkbox"/>



### E.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen und/oder Speicher

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Inbetriebsetzungsprotokoll</b>			
<b>Erzeugungsanlagen/Speicher Niederspannung</b>			
(vom Anlagenerrichter (eingetragener Elektrofachbetrieb – siehe 4.1 auszufüllen)			
Anlagenanschrift	Vorname, Name		
	Straße, Hausnummer		
	PLZ, Ort		
Anlagenerrichter (Ausnahme siehe 5.5.3, 2. Absatz)	Firma, Ort		
	Straße, Hausnummer		
	Telefon, E-Mail		
max. Scheinleistung $S_{Amax}$	_____ kVA	max. Wirkleistung $P_{Amax}$	_____ kW
Für PV-Anlagen: Modulleistung/Generatorleistung $P_{Agen}$ (für Einspeisevergütung maßgebend)			_____ kWp
Übereinstimmung des ausgefüllten Datenblattes E.2 und/oder E.3 mit dem Aufgabendebau?			<input type="checkbox"/>
Abrechnungsmessung: Vorinbetriebsetzungsprüfung + Inbetriebsetzungsprüfung erfolgt?			<input type="checkbox"/>
Einheitenzertifikat für Erzeugungseinheiten und/oder Speicher (soweit jeweils in der Kundenanlage verbaut) vorhanden (siehe Vordruck E.4) bzw. nach VDE-AR-N 4110?			<input type="checkbox"/>
Soweit im jeweiligen Anschlussfall erforderlich: Zertifikat für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt ( $P_{AV, E}$ -Überwachung, 70%-Begrenzung nach 5.7.4.2, Symmetrieeinrichtung nach VDE-AR-N 4100, 5.5			<input type="checkbox"/>
Zertifikat für den NA-Schutz vorhanden (siehe Vordruck E.6)?			<input type="checkbox"/>
Integrierter NA-Schutz: Eingestellter Wert Spannungssteigerungsschutz $U>$			_____
Zentraler NA-Schutz: Eingestellter Wert Spannungssteigerungsschutz $U>$			_____
Zentraler NA-Schutz vorhanden:	Auslösetest „Zentraler NA-Schutz – Kuppelschalter“ erfolgreich durchgeführt?		<input type="checkbox"/>
	Auslösekreis „Zentraler NA-Schutz – Kuppelschalter“ nach Ruhestromprinzip ausgeführt und geprüft?		<input type="checkbox"/>
$P_{AV, E}$ -Überwachung vorhanden:	Funktionstest $P_{AV, E}$ -Überwachung erfolgreich durchgeführt?		<input type="checkbox"/>
	Eingestellte Wirkleistung $P_{AV, E}$		_____ kW
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung:	Drosselung auf 70 % im Umrichter eingestellt?		<input type="checkbox"/>
	Zertifizierte technische Steuerung zur Drosselung auf 70 % vorgesehen?		<input type="checkbox"/>
	Technische Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung der Einspeiseleistung durch den Netzbetreiber?		<input type="checkbox"/>
Energieflussrichtungssensor – Funktionstest durch Errichter durchgeführt und bestanden?			<input type="checkbox"/>
Die Symmetriebedingung wird eingehalten:			
<input type="checkbox"/> durch einen Drehstromgenerator oder einen dreiphasigen Umrichter			
<input type="checkbox"/> durch folgende Aufteilung der einphasig angeschlossenen Erzeugungseinheiten je Außenleiter:			
	L1	L2	L3
Summe $S_{Emax}$ der ggf. vorhandenen Erzeugungsanlagen/Speicher	_____ kVA	_____ kVA	_____ kVA
Summe $S_{Emax}$ der neu hinzukommenden Erzeugungsanlagen/Speicher	_____ kVA	_____ kVA	_____ kVA
<input type="checkbox"/> oder durch eine Symmetrieeinrichtung, die den Unsymmetriewert auf 4,6 kVA je Außenleiter begrenzt.			
Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung nach Vorgabe des Netzbetreibers eingestellt:			
$Q(U)$ -Standard-Kennlinie <input type="checkbox"/> $\cos \varphi$ (P)-Standard-Kennlinie <input type="checkbox"/> fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi =$ <input type="checkbox"/>			
TF-Sperren in der Anschlusszusage gefordert? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Eingebaut <input type="checkbox"/>	Prüfprotokoll liegt vor <input type="checkbox"/>
Die Erzeugungsanlage und/oder der Speicher ist/sind nach VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4100 und den technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Der Anlagenerrichter hat den Anlagenbetreiber einzuweisen und eine vollständige Dokumentation inkl. Schaltplan nach den jeweils gültigen VDE-Bestimmungen zu übergeben.			
Die Erzeugungsanlage hat erstmalig Energie erzeugt/ in das Netz eingespeist - Datum:			
Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage/Speicher mit dem Netzbetreiber			Datum: _____
Ort, Datum	Unterschrift Anlagenbetreiber		Unterschrift Anlagenerrichter (Ausnahme siehe 5.5.3, 2. Absatz)

**E.9 Betriebserlaubnisverfahren**

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

<b>Erteilung der Endgültigen Betriebserlaubnis für <math>P_{Amax} \geq 135</math> kW</b>		
(vom den Netzbetreiber auszufüllen)		
<b>Bezeichnung Erzeugungsanlage/Speicher</b>		
<b>Vereinbarte Anschluss-Wirkleistung Einspeisung <math>P_{AV, E}</math></b>	..... kW	
<b>maximale Wirkleistung der Erzeugungsanlage <math>P_{Amax}</math></b>	..... kW	
<b>Registriernummer des Netzbetreibers</b>	.....	
<b>Anlagenanschrift</b>	Vorname, Name	.....
	Straße, Hausnummer	.....
	PLZ, Ort	.....
<input type="checkbox"/> <b>Der vorgenannten Erzeugungsanlage wird die Endgültige Betriebserlaubnis erteilt.</b>		
Der Entscheidung liegt folgende vollständige Dokumentation zu Grunde:		
<input type="checkbox"/> <b>Einheitenzertifikat (siehe Vordruck E.4),</b> Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz (siehe Vordruck E.6) und soweit im jeweiligen Anschlussfall erforderlich: Zertifikat für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt (siehe Abschnitt 9)	<input type="checkbox"/> <b>Inbetriebsetzungserklärung für Erzeugungsanlagen und Speicher (E.8)</b>	
Sonstige Bemerkungen		
.....		
.....		
.....	.....	
Ort, Datum	Unterschrift des Netzbetreibers	