



Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Formulare –

Anhang E der VDE-AR-N 4105:2018-11

Inhalt

- E.1 Antragstellung**
- E.2 Datenblatt für Erzeugungsanlagen**
- E.3 Datenblatt für Speicher**
- E.4 Einheitenzertifikat**
- E.5 Prüfbericht „Netzrückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangstrom > 75 A**
- E.6 Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz**
- E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz**
- E.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen und/oder 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.)

Antragstellung für Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (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		
Anlagenerichter (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort Eintragungsnummer bei Netzbetreiber		
Anlagenart	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Rückbau
Anmeldevordruck „Anmeldung zum Netzanschluss“ beigefügt <input type="checkbox"/>			
Lageplan mit Bezeichnung und Grenzen des Grundstücks sowie Aufstellungsort der Erzeugungsanlage beigefügt <input type="checkbox"/>			
Datenblatt für die Erzeugungsanlage beigefügt (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 beigefügt (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 beigefügt (inkl. Anordnung der Mess- und Schutzeinrichtungen) <input type="checkbox"/>			
Geplanter Inbetriebsetzungstermin _____			
Ort, Datum		Unterschrift des Anschlussnehmers	

E.2 Datenblatt für Erzeugungsanlagen

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

Datenblatt – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (vom Anschlussnehmer auszufüllen; für jede Erzeugungseinheit ein Datenblatt)				
Anlagenanschrift	Vorname, Name			
	Straße, Hausnummer			
	PLZ, Ort			
Energieart	<input type="checkbox"/> Sonne	<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Wasser	Sonstige _____
BHKW mit:	<input type="checkbox"/> Biogas	<input type="checkbox"/> Erdgas	<input type="checkbox"/> Öl	Sonstige _____
	<input type="checkbox"/> mit monovalenter Betriebsweise			
Erzeugungseinheiten*	Hersteller _____		Typ _____	
	Anzahl baugleicher Einheiten _____			
Erzeugungsanlage	max. Wirkleistung P_{Amax} _____ kW		max. Scheinleistung S_{Amax} _____ kVA	
Netzeinspeisung	<input type="checkbox"/> 1-phasig	<input type="checkbox"/> 2-phasig	<input type="checkbox"/> 3-phasig	<input type="checkbox"/> Drehstrom
Betriebsweise	Inselbetrieb vorgesehen?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Motorischer Anlauf vorgesehen?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Lieferung in das Netz des Netzbetreibers vorgesehen (Überschusseinspeisung)?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Einspeisung der gesamten Energie in das Netz des Netzbetreibers (Volleinspeisung)?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Blindleistungskompensation der Kundenanlage	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden		vorhanden mit _____ kVar	
	Anzahl Stufen _____		Blindleistung der kleinsten Stufe kVar	
	Verdrosselungsgrad bzw. Resonanzfrequenz _____			
Bemerkungen	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			

* Bei PV-Anlagen sind die Angaben für die Umrichter aufzuführen.

E.3 Datenblatt für Speicher

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

Datenblatt für Speicher (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		
	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 $\cos \varphi$ (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		

E.4 Einheitenzertifikat

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

Einheitenzertifikat		Nr.: JJJJ – nnnn (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr. 1	
Hersteller			
Typ Erzeugungseinheit			
<input type="checkbox"/> Umrichter		<input type="checkbox"/> Asynchrongenerator	<input type="checkbox"/> Synchrongenerator
<input type="checkbox"/> Stirlinggenerator		<input type="checkbox"/> Brennstoffzelle	andere _____
Bemessungswerte		max. Wirkleistung P_{Emax}	_____ kW
		max. Scheinleistung S_{Emax}	_____ kVA
		Bemessungsspannung	_____ V
Bemessungswerte		Bemessungsstrom (AC) I_r	_____ A
Bemessungswerte		Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k''	_____ A
Netzanschlussregel	VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz		
Prüfanforderung	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz		
Prüfbericht	_____ 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 „Netzrückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

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

Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“		Nr.: JJJJ – nnnn (laufende Nr.)								
Anlagenhersteller: _____										
Herstellerangaben:		Anlagenart (BHKW, PV-WR, ...) _____								
		maximale Wirkleistung P_{Emax} _____	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			$k_{i\text{max}} =$ _____							
Flicker	Netzimpedanzwinkel γ_k	30°	50°	70°	85°					
	Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}									
Oberschwingungen										
Wirkleistung P/P_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										
Zwischenharmonische										
Wirkleistung P/P_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										
Höhere Frequenzen										
Wirkleistung P/P_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.)

Zertifikat für den NA-Schutz		Nr: JJJJ – nnnn (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr. 1
Hersteller		
Typ NA-Schutz		
Zentraler NA-Schutz	<input type="checkbox"/>	
Integrierter NA-Schutz	<input type="checkbox"/>	Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ _____
Netzanschlussregel	VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz	
Prüfanforderung	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100), „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz	
Prüfbericht	_____ 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.)

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz							Nr. JJJJ – nnnn (laufende Nummer)	
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“								
Prüfbericht NA-Schutz								
Typ NA-Schutz:				weitere Herstellerangaben				
Software-Version:								
Hersteller:								
Hersteller:								
Messzeitraum:		vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT						
		Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen			Umrichter			
		direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50 \text{ kW}$			direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50 \text{ kW}$			
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	
* Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.								
Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren.								
Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.								
<input type="checkbox"/> Bei integriertem NA-Schutz								
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.)

Inbetriebsetzungsprotokoll Erzeugungsanlagen/Speicher Niederspannung (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 Anlagenaufbau?			<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?		
	Auslösekreises „Zentraler NA-Schutz – Kuppelschalter“ nach Ruhestromprinzip ausgeführt und geprüft?		
$P_{AV, E}$ -Überwachung vorhanden:	Funktionstest $P_{AV, E}$ -Überwachung erfolgreich durchgeführt?		
	Eingestellte Wirkleistung $P_{AV, E}$		
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung:	Drosselung auf 70 % im Umrichter eingestellt?		
	Zertifizierte technische Steuerung zur Drosselung auf 70 % vorgesehen?		
	Technische Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung der Einspeiseleistung durch den Netzbetreiber?		
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:			
Summe S_{Emax} der ggf. vorhandenen Erzeugungsanlagen/Speicher	L1	L2	L3
	_____ 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.			
Datum der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers: _____			
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.)

Erteilung der Endgültigen Betriebserlaubnis für $P_{A\max} \geq 135 \text{ kW}$	
(vom den Netzbetreiber auszufüllen)	
Bezeichnung Erzeugungsanlage/Speicher	
Vereinbarte Anschluss-Wirkleistung Einspeisung $P_{AV, E}$ kW
maximale Wirkleistung der Erzeugungsanlage $P_{A\max}$ kW
Registriernummer des Netzbetreibers
Anlagenanschrift	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort
<input type="checkbox"/> Der vorgenannten Erzeugungsanlage wird die Endgültige Betriebserlaubnis erteilt.	
Der Entscheidung liegt folgende vollständige Dokumentation zu Grunde:	
<input type="checkbox"/> Einheitenzertifikat (siehe Vordruck E.4), 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"/> Inbetriebsetzungserklärung für Erzeugungsanlagen und Speicher (E.8)
Sonstige Bemerkungen 	
.....
.....
Ort, Datum	Unterschrift des Netzbetreibers