

Inhalt

E.1 Antragstellung

E.2 Datenblatt für Erzeugungsanlagen

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 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		
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.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				

* 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 beigelegt (einpilig): <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.: - (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr.
Hersteller		
Typ Erzeugungseinheit		
<input type="checkbox"/> Umrichter	<input type="checkbox"/> Asynchrongenerator	<input type="checkbox"/> Synchrongenerator
<input type="checkbox"/> Stirlinggenerator	<input type="checkbox"/> Brennstoffzelle	<input type="checkbox"/> andere
Bemessungswerte	max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$	kW
	max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$	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 „Netzurückwirkungen“ 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.: - (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 ψ_k					30°	50°	70°	85°		
	Anlagenflickerbeiwert c_ψ										
Oberschwingungen											
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											
Zwischenharmonische											
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											
Höhere Frequenzen											
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.)

Zertifikat für den NA-Schutz		Nr: - (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr.
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
<hr/> <p>Dieses Zertifikat für den NA-Schutz darf nicht in Ausschnitten verwendet werden.</p>		
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. _____ – _____ (laufende Nummer)																																																																	
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“																																																																					
Prüfbericht NA-Schutz																																																																					
Typ NA-Schutz:				weitere Herstellerangaben																																																																	
Software-Version:																																																																					
Hersteller:																																																																					
Messzeitraum:	vom _____ bis _____																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Umrichter</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50 \text{ kW}$</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50 \text{ kW}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Schutzfunktion</td> <td style="text-align: center;">Einstellwert</td> <td style="text-align: center;">Auslösewert</td> <td style="text-align: center;">Auslösezeit NA-Schutz*</td> <td style="text-align: center;">Einstellwert</td> <td style="text-align: center;">Auslösewert</td> <td style="text-align: center;">Auslösezeit NA-Schutz*</td> </tr> <tr> <td>Spannungssteigerungsschutz $U >>$</td> <td style="text-align: center;">$1,15 * U_n$</td> <td style="text-align: center;">$* U_n$</td> <td style="text-align: center;">ms</td> <td style="text-align: center;">$1,25 * U_n$</td> <td style="text-align: center;">$* U_n$</td> <td style="text-align: center;">ms</td> </tr> <tr> <td>Spannungssteigerungsschutz $U >$</td> <td style="text-align: center;">$1,10 * U_n$</td> <td style="text-align: center;">$* U_n$</td> <td style="text-align: center;">ms</td> <td style="text-align: center;">$1,10 * U_n$</td> <td style="text-align: center;">$* U_n$</td> <td style="text-align: center;">ms</td> </tr> <tr> <td>Spannungsrückgangsschutz $U <$</td> <td style="text-align: center;">$0,8 * U_n$</td> <td style="text-align: center;">$* U_n$</td> <td style="text-align: center;">ms</td> <td style="text-align: center;">$0,8 * U_n$</td> <td style="text-align: center;">$* U_n$</td> <td style="text-align: center;">ms</td> </tr> <tr> <td>Spannungsrückgangsschutz $U <<$</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">entfällt</td> <td style="text-align: center;">$0,45 * U_n$</td> <td style="text-align: center;">$* U_n$</td> <td style="text-align: center;">ms</td> </tr> <tr> <td>Frequenzrückgangsschutz $f <$</td> <td style="text-align: center;">47,5 Hz</td> <td style="text-align: center;">Hz</td> <td style="text-align: center;">ms</td> <td style="text-align: center;">47,5 Hz</td> <td style="text-align: center;">Hz</td> <td style="text-align: center;">ms</td> </tr> <tr> <td>Frequenzsteigerungsschutz $f >$</td> <td style="text-align: center;">51,5 Hz</td> <td style="text-align: center;">Hz</td> <td style="text-align: center;">ms</td> <td style="text-align: center;">51,5 Hz</td> <td style="text-align: center;">Hz</td> <td style="text-align: center;">ms</td> </tr> </table>								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
	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																																																															
<p>* Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f 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"/> 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.9 Betriebserlaubnisverfahren

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

Erteilung der Endgültigen Betriebserlaubnis für $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$		
(vom den Netzbetreiber auszufüllen)		
Bezeichnung Erzeugungsanlage/Speicher		
Vereinbarte Anschluss-Wirkleistung Einspeisung $P_{AV, E}$		kW
maximale Wirkleistung der Erzeugungsanlage P_{Amax}		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	