

ERZEUGUNGSANLAGE AM MITTELSPANNUNGSNETZ ABSTIMMUNGSKRITERIEN MIT DEM VNB

Stand: 1. November 2015

Anwendbar für Erzeugungsanlagen mit Inbetriebnahme bis zum 26. April 2019 und den jeweils rechtlichen Übergangsbestimmungen

Gemäß BDEW-Richtlinie

Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

(Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, Ausgabe Juni 2008 - TR EA am MS-Netz)

besteht Abstimmungsbedarf mit dem VNB.

Die folgenden Festlegungen gelten für Erzeugungsanlagen, die in das Mittelspannungsnetz der EAM Netz GmbH einspeisen und mit niederspannungsseitigem Schutz ausgerüstet sind.

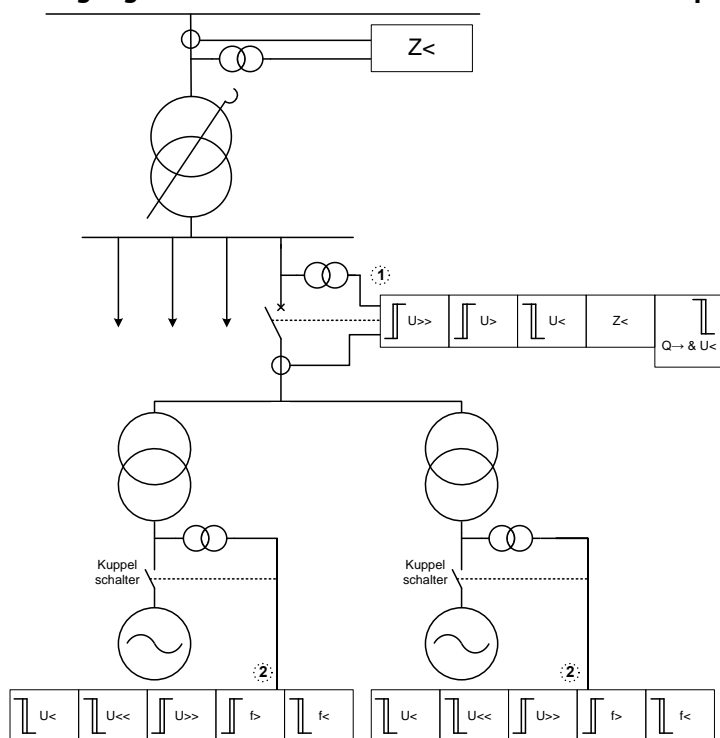
Nr.	Maßnahme	Forderung EAM Netz	Bezug	Bemerkungen
1	Entkupplungsschutz	allpoliges Schütz für 1,1 I _N mit Trennerfunktion	3.1.3 TR EA am MS-Netz	Abstimmung über Art und Ausführung. Der Kuppelschalter kann mittel- oder niederspannungsseitig errichtet werden. Bei DEA mit Frequenzumrichtern bzw. Wechselrichtern ist der Schalter auf der Netzseite vorzusehen.
2	Schutzparameter	Gemäß Einstellwerten auf den folgenden Seiten	3.2.3 TR EA am MS-Netz	Spannungsrückgangs- und Spannungssteigerungsschutz müssen 3-phasig zwischen Außenleiter und Erde ausgeführt werden. Der Frequenzschutz kann 1-phasig erfolgen. Eingestellte Werte müssen einfach und ohne Hilfsmittel ablesbar sein (gilt auch für den integrierten Schutz).
3	Abschaltzeit	siehe Tabelle	3.2.3 TR EA am MS-Netz	In Netzen mit AWE ¹ wird eine Einspeisung während der spannungslosen Phase verhindert.
4	Zeitverzug Wiederzuschaltung	3 min $U \geq 0,95 U_c$ und $47,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,05 \text{ Hz}$	3.2.3 TR EA am MS-Netz	Verzögerte Zuschaltung nach Spannungswiederkehr in Netzen mit AWE.

¹ AWE = automatische Wiedereinschaltung (Erklärung siehe TR EA am MS-Netz Anhang A)

Nr.	Maßnahme	Forderung EAM Netz	Bezug	Bemerkungen
5	Vektorsprungrelais $\Delta\theta$ $U_B <$	ist zu deaktivieren	3.2.3 TR EA am MS-Netz	Eigenschutz darf die Anforderungen hinsichtlich statischen Spannungshaltung und dynamischen Netzstützung der Erzeugungsanlagen nicht unterlaufen ($\Delta\theta$ - Vektorsprung, U_B - Blockadespannung)
6	Codierung, Plombierung	ja	3.2.3 TR EA am MS-Netz	Verhinderung einer Änderung der Parameter der Schutzeinrichtung.
7	Prüfklemme	ja, allerdings ohne Strompfade	3.2.4 TR EA am MS-Netz	Je nach Notwendigkeit kann auf die Strompfade verzichtet werden.
8	Einspeisemanagement	Gemäß Technische Anforderungen zum Einspeisemanagement	§ 11 EEG 2009 und 5.6 TR EA am MS-Netz	Die Anforderungen zum Einspeisemanagement sind unter www.EAM-Netz.de/einspeisemanagement verfügbar.
9	Prüfung des Schutzorganes mit Prüfeinrichtung	erforderlich	1.4 TR EA am MS-Netz	Prüfen durch Fremdbeaufschlagung. Vorgabe von Sollwerten, bei denen das Schutzorgan abschaltet. Messung der Abschaltzeit der Anlage. Bei standardisierter Typprüfung erfolgt der Nachweis durch den Prüfbericht. Der Prüfaufwand entfällt. Die ordnungsgemäße Funktion der Schutzeinrichtung weist der Betreiber / Anlagenerrichter dem VNB nach.
10	Teilnahme an dynamischer Netzstützung (Verhalten im Fehlerfall)	nur bei Direktanschluss an die Sammelschiene Umspannwerk erforderlich.	2.5.1 TR EA am MS-Netz	Unterscheidung zwischen Typ 1- und Typ 2- Anlagen. Definition der einzelnen Typen erfolgt im Kapitel 2.5.1.2 der Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz. Typ 1: siehe Kapitel 2.5.1.2 Bild 2.5.1.2-1 Typ 2 siehe Kapitel 2.5.1.2 Bild 2.5.1.2-2 Gemäß TR EA am MS-Netz müssen sich Erzeugungsanlagen an der dynamischen Netzstützung beteiligen können. Bei einem Anschluss im MS-Netz sind Vorkehrungen zu schaffen, sodass im Bedarfsfall eine Nachrüstung des Schutzkonzeptes erfolgen kann.
11	Wirkleistungsreduktion $50,2 \text{ Hz} \leq f_{\text{Netz}} \leq 51,5 \text{ Hz}$	$\Delta P = 40\% P_M$ pro Hz	2.5.3 TR EA am MS-Netz	Siehe auch TransmissionCode 2007, Kapitel 2.3.13.3, Bild 1

Nr.	Maßnahme	Forderung EAM Netz	Bezug	Bemerkungen
12	Wirkleistungsabgabe / Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$	gemäß TR EA am MS-Netz und Netzanschlussbedingungen (NAB)	2.5.4 TR EA am MS-Netz und NAB	Verschiebungsfaktor am Netzanschlusspunkt von mindestens $\cos \varphi = 0,95$ untererregt bis $0,95$ übererregt Der einstellbare Sollwert für den Verschiebungsfaktor ist gemäß NAB auf $0,975$ zu setzen oder wird individuell vom Netzbetreiber festgelegt.
13	Übergabeschalt-einrichtung	Anschluss der Erzeugungsanlage mit Übergabeschalt-einrichtung	3.1.3 TR EA am MS-Netz	Eigenschaften der Übergabeschalt-einrichtung: <ul style="list-style-type: none"> • jederzeit zugänglich • Schaltstelle mit mindestens Lastschaltvermögen • Einbauort i.d.R. Übergabestation • ab 1 MW Leistung ist die Übergabeschalt-einrichtung als Leistungsschalter auszuführen.
14	Selbstständige Freischaltstelle nach VDE 0126-1-1	Anpassung des oberen Frequenzwertes auf $51,5$ Hz		Schutzeinrichtung mit Kuppelschalter darf die Selbstständige Freischaltstelle nach VDE 0126-1-1 nicht unterlaufen.

Einstellwerte für die Schutzeinrichtung bei Anschluss der Erzeugungsanlage / Erzeugungseinheiten an die Sammelschiene eines Umspannwerkes



⚙️ Einstellwerte am Übergabepunkt:

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	geforderte EAM Netz Werte	Abschaltzeit
Spannungssteigerungsschutz U>>	$1,00 - 1,30 U_n^2$	$1,15 U_C^3$	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungssteigerungsschutz U>	$1,00 - 1,30 U_n$	$1,08 U_C$	60 s
Spannungsrückgangsschutz U<	$0,10 - 1,00 U_n$	$0,8 U_C$	2,0 s
Blindleistungs-/Unterspannungsschutz (Q-> & U<)	$0,70 - 1,00 U_n$	$0,85 U_C$	0,5 s

⚙️ Einstellwerte an den Erzeugungseinheiten:

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	geforderte EAM Netz Werte	Abschaltzeit
Spannungssteigerungsschutz U>>	$1,00 - 1,30 U_n$	$1,20 U_{NS}^4$	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungsrückgangsschutz U<	$0,10 - 1,00 U_n$	$0,8 U_{NS}$	2,1 s
Spannungsrückgangsschutz U<<	$0,10 - 1,00 U_n$	$0,45 U_{NS}$	300 ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	50,0 – 52,0 Hz	51,5 Hz	< 100 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 – 50,0 Hz	47,5 Hz	$\leq 100 \text{ ms}$

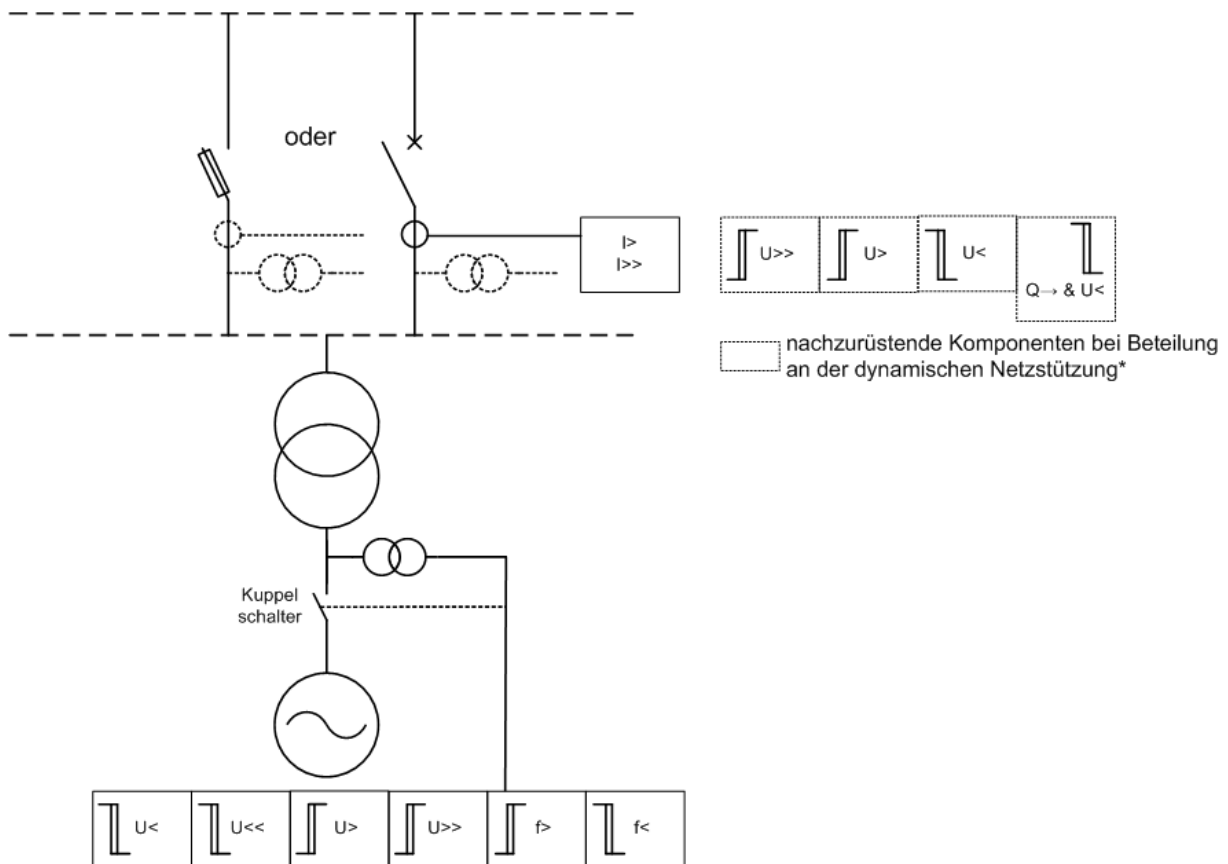
Einstellwerte für die Schutzeinrichtung bei Anschluss der Erzeugungsanlage / Erzeugungseinheiten an das Mittelspannungsnetz

² U_n ist die sekundäre Wandlernennspannung und somit die Bezugsspannung der Schutzeinrichtung

³ U_C vereinbarte Spannung im Mittelspannungsnetz – im EAM Netz Netzgebiet beträgt $U_C = 20,0 \text{ kV}$

⁴ U_{NS} bezeichnet die Spannung auf der Niederspannungsseite des Maschinentransformators der Erzeugungseinheit. Dabei ist $U_{NS} = U_C / \ddot{u}$. Für die Berechnung ist das Standardübersetzungsverhältnis des Transformators zu verwenden, sodass U_{NS} eine Standardspannung darstellt. z.B. $\ddot{u} = 50 \Rightarrow U_{NS} = 400 \text{ V}$ mit $U_C = 20,0 \text{ kV}$.

* Eine Vorgabe der einzustellenden Werte in den nachzurüstenden Schutzeinrichtungen erfolgt mit der Aufforderung zur Beteiligung an der dynamischen Netzstützung.



Einstellwerte an der Erzeugungsanlage / Erzeugungseinheiten:

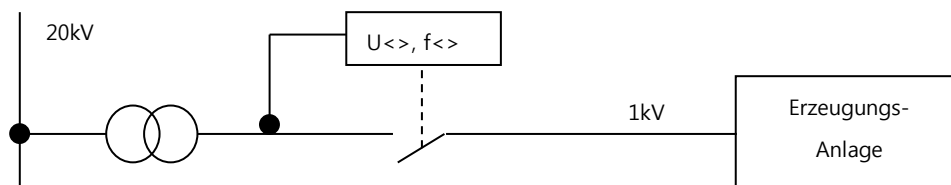
Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	geforderte EAM Netz Werte	Abschaltzeit
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,00 – 1,30 U _n	1,15 U _{NS} ⁵	≤ 100 ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,00 – 1,30 U _n	1,10 U _{NS}	60 s
Spannungsrückgangsschutz U<	0,10 – 1,00 U _n	0,80 U _{NS}	1,0 s
Spannungsrückgangsschutz U<<	0,10 – 1,00 U _n	0,45 U _{NS}	0,0 s
Frequenzsteigerungsschutz f>	50,0 – 52,0 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 – 50,0 Hz	47,5 Hz	≤ 100 ms

⁵ U_{NS} bezeichnet die Spannung auf der Niederspannungsseite des Maschinentransformators der Erzeugungseinheit. Dabei ist U_{NS} = U_C / ü. Für die Berechnung ist das Standardübersetzungsverhältnis des Transformators zu verwenden, sodass U_{NS} eine Standardspannung darstellt. z.B. ü = 50 => U_{NS} = 400 V mit U_C = 20,0 kV.

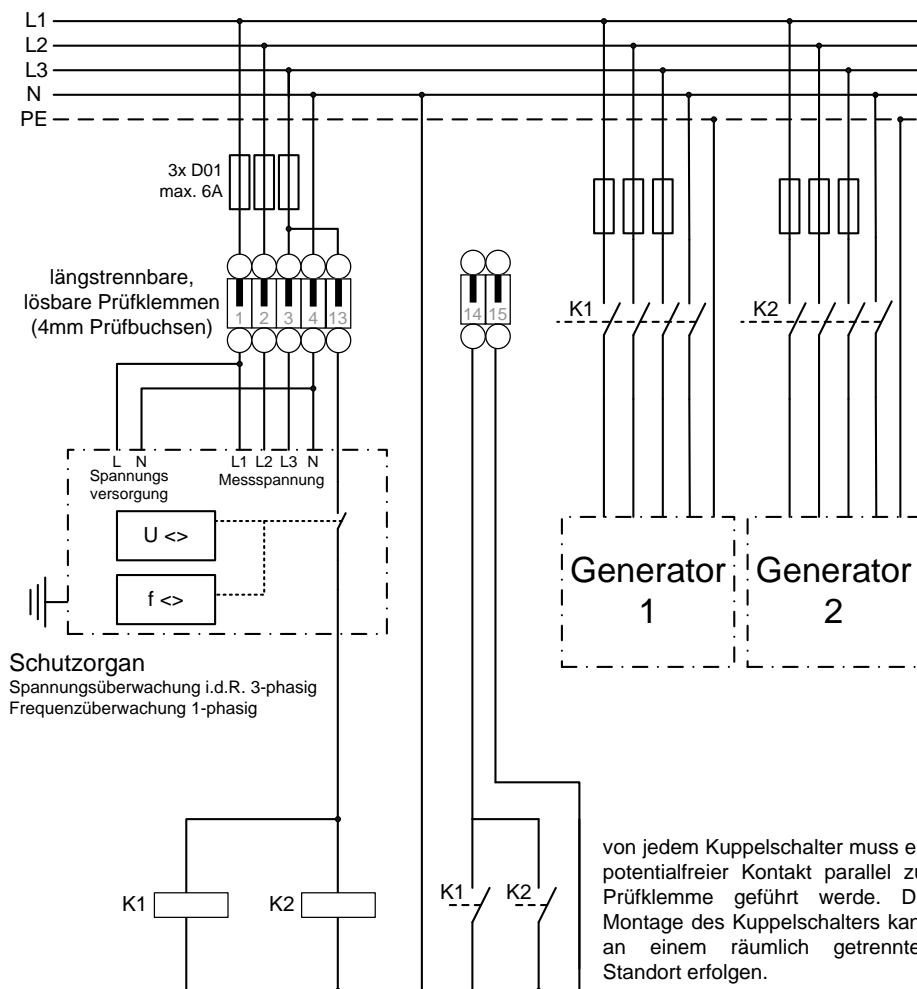
* Eine Vorgabe der einzustellenden Werte in den nachzurüstenden Schutzeinrichtungen erfolgt mit der Aufforderung zur Beteiligung an der dynamischen Netzstützung.

Einpolige Darstellung

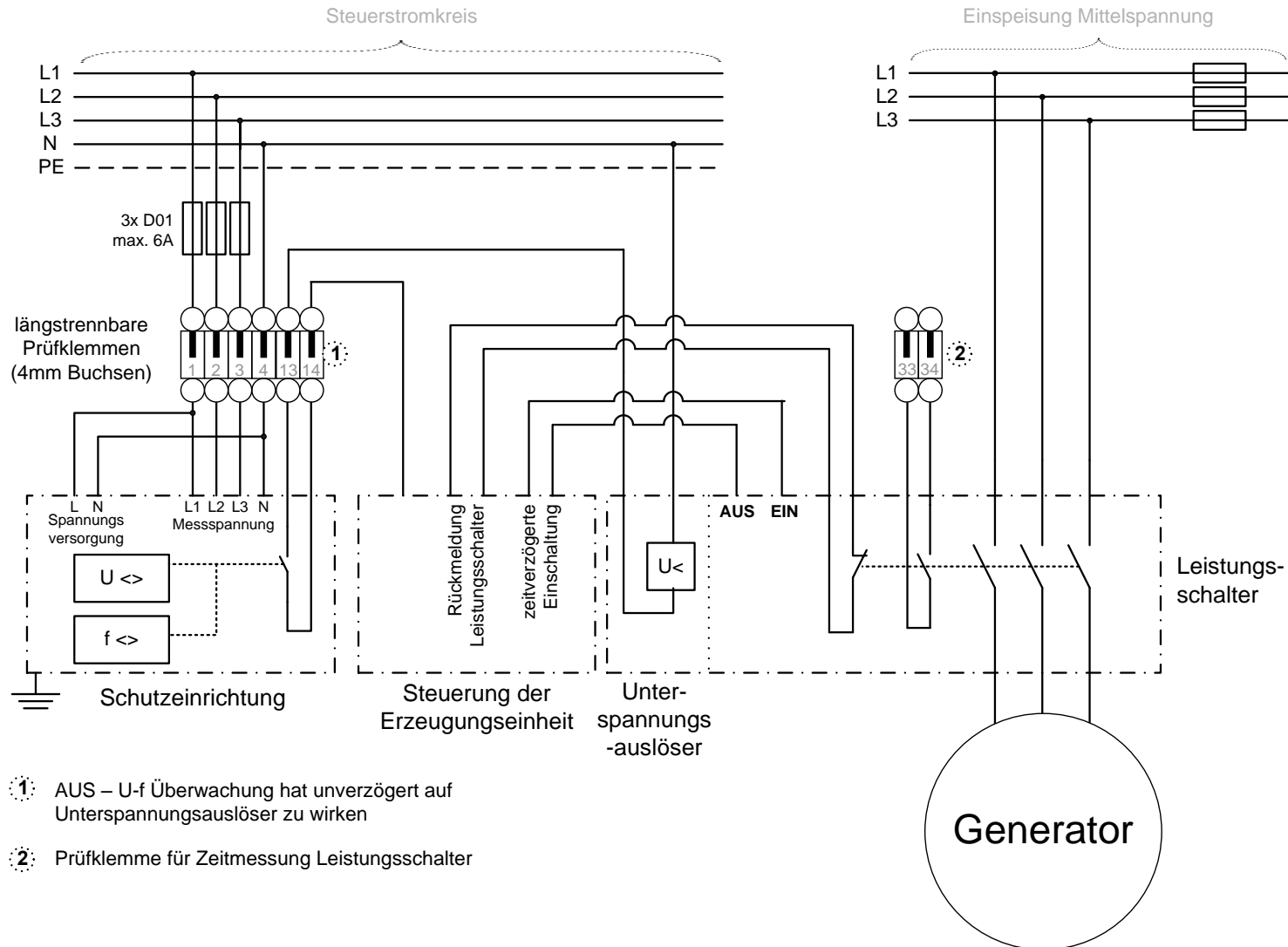
Beispiel: Erzeugungsanlage am Mittelspannungsnetz mit kundeneigenen, niederspannungsseitigen Schutz



Darstellung eines Prüfklemmenaufbaus für konventionellen Schutz bei Erzeugungsanlagen ohne Leistungsschalter



Darstellung eines Prüfklemmenaufbaus bei Synchron- oder Asynchrongeneratoren mit Netzentkopplung durch Leistungsschalter



Darstellung eines Prüfklemmenaufbaus bei Photovoltaikanlagen mit Netzentkopplung durch Leistungsschalter

