

Technische Bedingungen und Betriebsanweisung für den Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen mit dem Verteilernetz der Wels Strom GmbH

TEIL II) GENERATOREN MIT DIREKTER EINSPEISUNG IN DAS NIEDERSPANNUNGSNETZ

A) ALLGEMEINES

1. GELTUNGSBEREICH

Die Bedingungen gelten für Generatoren mit direkter Netzeinspeisung (ohne Stromrichter) im Parallelbetrieb mit dem Niederspannungsnetz der Wels Strom GmbH (folgend Netzbetreiber) und bilden einen integrierenden Bestandteil des Netznutzungsvertrages mit der Wels Strom GmbH. Zudem gelten diese Bedingungen auch für Stromerzeugungsanlagen < 400 kW Engpassleistung (Summe aller Erzeugungsanlagen), welche einen Mittelspannungsanschluss (am Verteilernetz der Wels Strom GmbH) haben und in die kundeneigene Niederspannungsverteilung einspeisen (Überschusseinspeisung).

Parallelbetriebsanlagen mit rotierenden Maschinen sind vorzugsweise als Drehstromgenerator auszuführen. Abweichende Lösungen sind nur bei kleiner Generatorleistung und nach Absprache mit dem Netzbetreiber zulässig.

Generatoren mit Parallelbetrieb über Stromrichtertechnik sind entsprechend dem Teil I auszuführen.

2. ERRICHTUNGS-, BETRIEBS- UND INSTANDHALTUNGSBESTIMMUNGEN:

Eine Stromerzeugungsanlage (Wasserkraftwerk, Blockheizkraftwerk usw.), welche mit dem Verteilernetz parallel betrieben wird, ist unter Beachtung der jeweils gültigen Bestimmungen und Vorschriften so zu errichten, dass sie für den Parallelbetrieb mit dem Verteilernetz stets geeignet ist und störende Netzurückwirkungen auf das Verteilernetz oder Dritte, mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Für die Errichtung und den fortlaufenden Betrieb sind einzuhalten:

- gültige gesetzliche Vorschriften und behördliche Auflagen
- gültige Bestimmungen und Normen des OVE (Österreichischer Verband für Elektrotechnik)
- gültige „Technischen Anschlussbedingungen“ (TAEV)
- Regeln der Technisch Organisatorische Regeln (folgend TOR) im speziellen Teil D2 und D4 der E-Control GmbH.
- die „Allgemeinen Bedingungen für den Zugang zum Verteilernetz der Wels Strom GmbH“
- Technische Bedingungen und Betriebsanweisung für den Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen mit dem Verteilernetz der Wels Strom GmbH (Teil II)
- Eine gültige Netzzugangszusage und darin enthaltene besondere Bedingungen

Der Netzbetreiber ist berechtigt, die sofortige Einstellung des Parallelbetriebes zu verlangen, bzw. die Stromerzeugungsanlage vom Verteilernetz zu trennen, wenn diese angeführten Vorschriften, Bestimmungen und Richtlinien als wesentliche Vertragsbestandteile nicht eingehalten werden.

3. VERTRAGSWERKE

Nach Erhalt einer Kundenanfrage erstellt der Netzbetreiber eine Netzzugangszusage, auf deren Grundlage die Planung der gegenständlichen Parallelbetriebsanlage stattfinden muss.

Da die eingespeiste Energie (Überschuss oder Volleinspeisung) nach den rechtlichen Rahmenbedingungen einem Energielieferanten zugeordnet werden muss, ist bis zur Inbetriebnahme auch die Vorlage eines Energieliefervertrages (Rücklieferung) eines Energielieferanten erforderlich. Zudem muss auch ein entsprechender Energieliefervertrag für den Bezug der elektrischen Energie vorhanden sein.

Bei Inbetriebnahme der Parallelbetriebsanlage ist ein Netznutzungs- und Betriebsführungsvertrag mit dem Netzbetreiber abzuschließen.

4. MELDUNG AN DEN NETZBETREIBER

Zeitgerecht vor der geplanten Errichtung der Anlage ist eine entsprechende Anschlussvereinbarung (Elektriker-Meldewesen) an den Netzbetreiber zu richten. Dabei wird die Lieferart der erzeugten Energie (Überschuss oder Volleinspeisung), die technischen Anlagendaten der Parallelbetriebsanlage als auch die erforderlichen Messeinrichtungen zur Erfassung der eingespeisten Energie, festgelegt. Anschließend ist die Betriebsbereitschaft der Anlage mittels Fertigstellungsmeldung (Elektriker-Meldewesen) anzuzeigen.

5. ANSCHLUSSKOSTEN NETZZUGANG

Ein Netzzugangsangebot wird in Abhängigkeit der geplanten Engpassleistung der Stromerzeugungsanlage und der Netzsituation erstellt.

Für die Inbetriebnahme der Stromerzeugungsanlage durch den Netzbetreiber wird ein Pauschalbetrag gemäß dem aktuellen Preisblatt des Netzbetreibers (www.welsstrom.at – sonstige Nebenleistungen) in Rechnung gestellt.

Die Anschlussleitung, abgehend von der Übergabestelle (Eigentumsgrenze) bis zur Parallelbetriebsanlage, ist in Auftrag und auf Rechnung des Netzkunden, von einem gewerberechtlich befähigten Elektrounternehmen zu erstellen und ist nicht Gegenstand des Netzzugangsangebots.

6. PLANUNGSUNTERLAGEN ZUR PARALLELBETRIEBSANLAGE

In der Planungsphase des Parallelbetriebes sind die erforderlichen technischen Maßnahmen zur Prüfung der Netzverträglichkeit und die erforderlichen technischen Maßnahmen zum Netzschutz mit unserem Bereich Stromnetz (PSN) T +43 7242 493-216 abzustimmen. Die Datenübermittlung bei Stromerzeugungsanlagen mit Generatoren zur Erstellung der Netzzugangszusage mit Zählpunkt erfolgt über eine Kundenanfrage im Meldewesen:

- Art der Energiequelle
- Erzeugungsart des Parallelbetriebes (Drehstromgenerator)
- Art der Lieferung in das Verteilernetz
- Engpassleistung (maximale Erzeugungsleistung)
- Nennleistung des Generators
- Bautyp des Generators
- Nennstrom des Generators
- Zuschaltstrom des Generators
- Bei Bedarf Baureaktanz X_d'' der Maschine
- Lageplan mit Bezeichnungen und Grenzen des Grundstückes sowie Aufstellort der Stromerzeugungsanlage
- Einpolige Darstellung der elektrischen Einrichtungen und Angaben über die technischen Daten der eingesetzten Betriebsmittel.
- Geplante Betriebsweise der Stromerzeugungsanlage.
- Beschreibung des vorgesehenen Schutzkonzeptes mit Angaben über Schutzfunktionen / Einstellwerte sowie Angaben über Art, Fabrikat, Schaltung und Funktion.

7. ÄNDERUNG AN DER STROMERZEUGUNGSANLAGE

Geplante technische Änderungen (Wechsel von Betriebsmitteln, Veränderung der Betriebsweise) an der Stromerzeugungsanlage, sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

In der Planungsphase der Änderung sind die erforderlichen technischen Maßnahmen mit unserem Bereich Stromnetz (PSN) T +43 7242 493-216 zu vereinbaren. Die Datenübermittlung erfolgt über eine Anschlussvereinbarung eines konzessionierten Elektrounternehmens über das Meldewesen.

8. HAFTUNG

Der Betreiber der Stromerzeugungsanlage haftet für alle Schäden, die durch den Parallelbetrieb entstehen, nach den allgemeinen schadensrechtlichen Vorschriften und hält den Netzbetreiber von Ersatzansprüchen Dritter jedenfalls schad- und klaglos.

Der Verteilernetzbetreiber haftet ebenfalls nach den allgemeinen schadensrechtlichen Vorschriften. Soweit es danach für die Haftung auf Verschulden ankommt, wird mit Ausnahme von Personenschäden nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit gehaftet. Diese Haftung des Netzbetreibers ist – sofern gesetzlich zulässig – auf unmittelbare Schäden begrenzt, sodass für Folgeschäden, Gewinnentgang und mittelbare Schäden keine Haftung übernommen wird.

B) TECHNISCHE BEDINGUNGEN

1. NETZANSCHLUSS

Der Netzzugangspunkt wird vom Netzbetreiber unter Berücksichtigung der gegebenen Netzverhältnisse, der Einspeiseleistung und der Betriebsweise der Stromerzeugungsanlage festgelegt. Parallelbetriebsanlagen sind generell fest anzuschließen und speisen direkt in die Kundenanlage ein.

2. SCHALTSTELLE

Aus Gründen der Betriebsführungs- und Personensicherheit muss eine für den Netzbetreiber jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion und Lastschaltvermögen vorhanden sein (z. B. Trennleiste im Kabelstandverteiler des Netzbetreibers, außenliegender Hausanschlusskasten, außenliegende Generatortrennstelle etc.). Sie dient der Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln gemäß OVE EN-50110-1 und kann mit der Entkopplungsstelle identisch sein.

3. ENTKOPPLUNGSSTELLE

Diese Entkopplungsstelle sichert, bei Ansprechen der Netzentkopplungsschutz-Funktionen, eine allpolige galvanische Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Verteilernetz.

Die Schalteinrichtung der Entkopplungsstelle muss mindestens Lastschaltvermögen haben und für die maximal abzuschaltende

Kurzschlussleistung (Verteilernetz und Stromerzeugungsanlage) ausgelegt sein. Eine Gesamtauslösezeit der einzelnen Schutzfunktionen, einschließlich Eigenzeit des Schaltgerätes der Entkopplungsstelle, von maximal < 0,2 Sekunden muss erreichbar sein.

Diese Schalteinrichtung dient zum betriebsmäßigen Ein- und Ausschalten der Stromerzeugungsanlage sowie zur unverzögerten Abschaltung beim Ansprechen der Schutzeinrichtungen.

4. VERHALTEN DER STROMERZEUGUNGSANLAGE AM VERTEILERNETZ

4.1. BLINDLEISTUNG

Bei Asynchrongeneratoren wird der Leistungsfaktor durch den Einbau der vorgeschriebenen Blindleistungskompensation festgelegt. Diese ist auf die Generatormennleistung der Stromerzeugungsanlage zu dimensionieren. Die Auslegung der Kompensationsanlage ist entsprechend der Tabelle 1 Seite 4 vorzunehmen.

Die Kondensatoren müssen gleichzeitig mit dem Generator geschaltet werden. Bei stark schwankendem Blindleistungsbedarf der Stromerzeugungsanlage (z. B. Windenergieanlage mit Asynchronmaschine) kann es notwendig sein, dass die Blindleistungskompensation entsprechend zu regeln ist.

Synchrongeneratoren sind technisch so auszulegen, dass der Generator bei einer Maschinen-Nennleistung < 13,8 kVA mit einem Verschiebungsfaktor ($\cos \varphi$) von 0,95 unter- bis 0,95 übererregt betrieben werden kann. Bei einer Maschinen-Nennleistung > 3,68 kVA muss der Generator mit einem Verschiebungsfaktor ($\cos \varphi$) von 0,9 unter- bis 0,9 übererregt betrieben werden können. Im Arbeitsbereich $P < 0,2 S_r$ wird die exakte Einhaltung nicht gefordert. Die Einstellung und Betriebsweise ist entsprechend der Tabelle 1 Seite 4 vorzunehmen.

Wenn es der Netzbetrieb erfordert, kann der Netzbetreiber nach Rücksprache eine Änderung des Blindleistungsverhaltens der Stromerzeugungsanlage veranlassen.

4.2. FREQUENZABHÄNGIGE WIRKLEISTUNGSREDUZIERUNG

Bei Überfrequenz im Verteilernetz muss ab 50,2 Hz eine Wirkleistungsreduktion mit einem Gradienten von 40% je Hz entlang der Überfrequenzkennlinie nach TOR D4 erfolgen.

Nicht regelbare Stromerzeugungsanlagen dürfen sich, nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber, alternativ zur Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz in dem Frequenzbereich von 50,2 Hz bis 51,5 Hz vom Netz trennen. Der Einstellwert der Auslösefrequenz wird vom Netzbetreiber vorgegeben.

4.3. BETRIEBSBEDINGTE WIRKLEISTUNGSVORGABE

Stromerzeugungsanlagen ab einer Anlagenleistung > 100 kW müssen ihre Wirkleistung in Stufen von 100/60/30/0% reduzieren können. Der Sollwert wird gegebenenfalls vom Netzbetreiber über eine Fernwirkanlage vorgegeben. Eine Vorgabe erfolgt bei Bedarf, wenn eine potenzielle Gefahr für den sicheren Betrieb vorliegt oder ein besonderer Netzzustand vorliegt.

4.4. SPANNUNGSGEFÜHRTE WIRKLEISTUNGSABREGELUNG

Zur Einhaltung des oberen Randwertes der Spannung gemäß EN 50160 und um schlussendlich eine Auslösung des Netzentkopplungsschutzes zu verhindern ist im Wechselrichter eine P(U) Wirkleistungsabregelung zu aktivieren. Bei Überschreiten der Spannung $U_{KNICK} = 110 \%$ reduziert sich der zulässige Leistungs-Maximalwert von 100 % der Bemessungsleistung linear auf 0 bei $U_{GRENZ} = 112 \%$.

5. SCHUTZEINRICHTUNGEN FÜR DIE ENTKUPPLUNGSSTELLE

5.1. ALLGEMEINES

In diesem Abschnitt werden ausschließlich die Schutzfunktionen des Entkopplungsschutzes beschrieben. Eventuell zusätzlich für die Stromerzeugungsanlage erforderliche Schutzfunktionen bzw. Schutzmaßnahmen, sind nicht Teil dieses Abschnitts und müssen entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften ausgeführt werden.

Die Einrichtungen zur Entkopplung sind Eigentum des Anlagenbetreibers.

Die Einstellwerte der einzelnen Schutzfunktionen sind in der Tabelle 1 Seite 4 angeführt. Die Entkopplungseinrichtung ist entweder zur Plombierung vorzubereiten oder auf eine andere Weise gegen unbeabsichtigte Veränderungen zu schützen, bzw. schützen zu lassen (z.B. Codewortschutz). Mit den Spannungs- und Frequenz-Schutzfunktionen werden in Niederspannungsnetzen die Spannungen Außenleiter gegen den Neutralleiter überwacht. Die Arbeitsstromauslösung der Kuppelschalter muss von einem Netzspannungsausfall unabhängig ausgeführt sein. Mit der Netzspannung betriebene Unterspannungsauslösung ist zulässig. Die Entkopplungseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass ein Einschalten der Kuppelschalter bei spannungslosem Verteilernetz nicht möglich ist.

Die erstmalige Einstellung, Überprüfung und Inbetriebnahme der Netzentkopplung ist gemeinsam mit dem Netzbetreiber vorzunehmen!

5.2. AUSFÜHRUNG NETZENTKUPPLUNGSSCHUTZ

Die Entkopplungs-Schutzeinrichtungen müssen für das Personal des Netzbetreibers leicht zugänglich und durch Einspeisen von analogen Prüfgrößen über Prüftrennklemmen einfach kontrollierbar sein.

Folgende Schutzfunktionen wirken auf diese Entkopplungsstelle:

- Überspannungsschutz
- Unterspannungsschutz
- Überfrequenzschutz
- Unterfrequenzschutz

Fallweise kann der Einsatz weiterer Schutzfunktionen (Vektorsprung oder Lastsprung) zur Sicherstellung der Entkopplungsfunktion oder für einen gesicherten Netzbetrieb notwendig sein. Die Ausführung des Vektorsprungrelais ist entsprechend TOR D4 (Verknüpfung mit Unterspannungskriterium) vorzunehmen.

6. ZUSCHALTBEDINGUNGEN

Eine Zuschaltung der Stromerzeugungsanlage darf erst erfolgen, wenn die Netzspannung > 0,85 Un sowie < 1,09 Un und die Netzfrequenz zwischen 47,5 Hz und 50,05 Hz liegt und kein Auslösekriterium des Entkopplungsschutzes ansteht. Eine Wartezeit von 5 Minuten ist einzuhalten.

Asynchrongeneratoren dürfen in der Regel nur im Bereich von 95% bis 105% ihrer Synchrondrehzahl zugeschaltet werden. Wird beim Zuschalten der maximal zulässige Spannungseinbruch überschritten, sind entsprechende Maßnahmen zur Strombegrenzung vorzusehen.

7. STERNPUNKTBEHANDLUNG DES GENERATORS

- Asynchrongeneratoren werden im Allgemeinen in Dreieckschaltung betrieben. Bei Sternschaltung wird der Sternpunkt isoliert betrieben.
- Synchrongeneratoren können, wenn dies die Schutzmaßnahme erlaubt, ebenfalls mit isoliertem Sternpunkt betrieben werden.
- Bei Synchrongeneratoren, deren Sternpunkt mit dem Neutralleiter des Netzes verbunden wird, darf der auftretende Oberschwingungsstrom über den Sternpunkt maximal 20 % des Bemessungsstromes des Generators betragen. Höhere Ströme erfordern gegebenenfalls den Einbau einer Sternpunktdrossel bzw. anderweitige Maßnahmen.

8. ZÄHLUNG

Für die Anbringung der Zähleinrichtung ist ein Normmessverteiler vorzusehen. Eventuelle Rückfragen sind an unseren Bereich Stromnetz (Kundenanlagentechnik) T +43 7242 493-283 zu stellen.

Anfragen für Anlagen mit einer Vorzählersicherung ≥ 863 A und einer Wandlerrmessung sind an unseren Bereich Stromnetz (Kundenanlagentechnik) T +43 7242 493-283 zu richten.

9. NETZRÜCKWIRKUNGEN

Die Beurteilung der zulässigen Rückwirkungen der Parallelbetriebsanlage auf das Verteilernetz wird durch unseren Bereich Stromnetz (PSN) T +43 7242 493-216 entsprechend den allgemein gültigen Marktregeln der E-Control GmbH TOR Teil D2 und D4 durchgeführt. Im Folgenden wird auf die wesentlichen Parameter eingegangen:

9.1. SPANNUNGSANHEBUNG

Jede Parallelbetriebsanlage verursacht an Ihrem Netzverknüpfungspunkt eine Spannungsanhebung. Alle dezentralen Stromerzeugungsanlagen zusammen dürfen maximal eine Gesamt-Spannungsanhebung von 3% der Nennspannung in Niederspannungsnetzen bzw. 2% der Nennspannung in Mittelspannungsnetzen verursachen. Damit wird das Spannungsband entsprechend EN 50160 innerhalb der Grenzen von +10% / 230V / -10% gehalten.

9.2. SPANNUNGSÄNDERUNG

Werden durch den Betrieb oder durch Schaltvorgänge der Parallelbetriebsanlage unzulässige Spannungsänderungen verursacht, ist der Betreiber verpflichtet, auf seine Kosten für Abhilfe zu sorgen.

9.3. STÖRUNG VON SIGNALISIERUNGSEINRICHTUNGEN

Der Netzbetreiber betreibt ein Rundsteuersystem mit einer Steuerfrequenz von 2000 Hz. Falls die Stromerzeugungsanlage den Betrieb von Signalisierungseinrichtungen (Rundsteueranlagen etc.) beeinträchtigt, muss der Betreiber auf seine Kosten Maßnahmen treffen, um die Beeinträchtigung zu verhindern.

C) BETRIEBSANWEISUNG

1. VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN ZUR PARALLELBTREIBSANLAGE

Die Parallelbetriebsanlage ist so zu betreiben, dass vermeidbare Störungen anderer Netzkunden und des Verteilernetzes ausgeschlossen sind.

Der elektrische Teil der Parallelbetriebsanlage ist ab der Eigentumsgrenze vom Betreiber entsprechend den ÖVE-Vorschriften, den anerkannten Regeln der Technik und den festgelegten Richtlinien gegenständlicher „Technischen Bedingungen“ zu betreiben und instand zu halten.

2. PRÜFUNG NETZSCHUTZ UND ENTKUPPLUNG

Die Netzentkopplungs-Schutzeinrichtung und deren Schalter sind entsprechend dem Stand der Technik in regelmäßigen Abständen, auf deren Funktionstüchtigkeit hin zu überprüfen. Je nach Ausführungsart der Schutzeinrichtung (integrierte Selbstüberwachung etc.) sind Prüfintervalle zwischen 3 und 5 Jahre üblich.

Diese Prüfung erfolgt grundsätzlich durch eine autorisierte Fachkraft im Auftrag und auf Kosten des Betreibers der Stromerzeugungsanlage. Darüber ist ein Prüfprotokoll auszustellen, auf dem alle Prüfwerte (Ansprechwerte, Rückfallwerte, Auslösezeiten) der Netzentkopplungs-Schutzfunktionen einzutragen sind. Dieses Prüfprotokoll ist mindestens 5 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen des Netzbetreibers vorzulegen.

Der Netzbetreiber kann jederzeit, nach vorheriger Vereinbarung mit dem Betreiber der Stromerzeugungsanlage, die Netzschutzeinrichtungen und die Kuppelschalter nach eigenem Ermessen prüfen und die Einstellwerte ändern, wenn dies der Netzbetrieb erfordert.

3. VERHALTEN BEI GEPLANTEN VERSORGUNGSUNTERBRECHUNGEN IM VERTEILERNETZ

Wird das Verteilernetz wegen betriebsnotwendiger Arbeiten abgeschaltet, so muss die Lieferung elektrischer Energie aus der Stromerzeugungsanlage in das Verteilernetz eingestellt werden. Der Betreiber wird innerhalb der gesetzlichen Fristen in geeigneter Weise benachrichtigt. Der Netzbetreiber ist berechtigt, aber nicht verpflichtet, die Abschaltung der Stromerzeugungsanlage selbst vorzunehmen. Eine Haftung des Netzbetreibers durch die Vornahme oder Unterlassung dieser Schaltung und deren Folgen ist ausgeschlossen.

4. VERHALTEN BEI STÖRUNGEN IM VERTEILERNETZ

Bei Versorgungsunterbrechungen im Verteilernetz durch Störungen muss der Parallelbetrieb der Stromerzeugungsanlage bis zur Behebung der Störung eingestellt werden. Der Parallelbetrieb ist nur dann zulässig, wenn im Verteilernetz und in der Parallelbetriebsanlage normale Betriebsverhältnisse vorliegen.

5. ZUTRITTSREGELUNG

Dem Netzbetreiber ist der Zutritt zu den notwendigen Schaltanlagen und Schutzeinrichtungen für den Parallelbetrieb zu ermöglichen. Der Betreiber der Stromerzeugungsanlage hat dem Netzbetreiber Namen und telefonische Erreichbarkeit der schaltberechtigten Personen bekannt zu geben.

6. NETZNUTZUNGS- UND BETRIEBSFÜHRUNGSVERTRAG

Der Abschluss eines schriftlichen Netznutzungs- und Betriebsführungsvertrages mit der Wels Strom GmbH ist erforderlich.

7. ABSCHLIEßENDE BEDINGUNGEN

Der Netzbetreiber kann die gegenständliche Betriebsanweisung jederzeit ändern oder ergänzen, falls sich dies aus technischen oder betrieblichen Gründen als notwendig erweist. Er wird den Netzkunden in geeigneter Weise über die Änderungen in Kenntnis setzen und ihm diese auf Wunsch zukommen lassen.

(letzte Änderung Dokument 24.03.2017)

Einspeisebedingungen für Generatoren mit direkter Einspeisung in das Niederspannungsnetz

Maschinenart	S _n [kVA]	Blindleistungsregelung		Betriebsbedingte Wirkleistungsvorgabe	Frequenzabhängige Wirkleistungsreduktion	Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung	Netztrennungparameter: Einstellwerte der externen Netzentkupplungseinrichtung			Zuschaltbedingung	Anmerkung				
							Funktion	Einstellwert	Auslöseverzögerung						
asynchron	0 bis 250	Asynchrongenerator muss technisch nicht in der Lage sein, Blindleistung zu regeln.		Einzustellen ist cosφ = 1	Bei Anlagenleistung ≥ 100 kW ist eine betriebsbedingte Wirkleistungsvorgabe in Stufen 0/30/60/100% zu realisieren	Bei Überfrequenz ab 50,2 Hz Wirkleistungsabregelung entlang der Überfrequenzkennlinie nach TOR D4	Bei Überschreiten der Spannung U _{NICK} = 110 % reduziert sich der zulässige Leistungs-Maximalwert von 100 % der Bemessungsleistung linear auf 0 bei U _{GRENZ} = 112 %.	Überspannung U _{eff} >>	1,15 U _n	≤ 0,1 s	Zuschaltung kann erfolgen wenn die Netzspannung U ≥ 0,85 U sowie ≤ 1,09 U, die Netzfrequenz zwischen 47,5 Hz und 50,05 Hz liegt und kein Auslösekriterium des Entkopplungsschutzes ansteht. Eine Wartezeit von 5 Minuten ist einzuhalten	Durch Auslegung der Kompensationsanlage realisieren.			
										Überspannung U _{eff} > oder Überspannung U _{eff} >			1,11 U _n *	≤ 60 s	Die betriebsbedingte Wirkleistungsvorgabe > 100kW) wird bei Bedarf, vom Verteilernetzbetreiber zu einem späteren Zeitpunkt in Betrieb gesetzt. Dazu ist eine Schnittstelle über potentialfreie Kontakte vorzusehen.
						Überspannung U _{eff} > (mit Überwachung des gleitenden 10 min. Mittelwerts)	1,11 U _n	≤ 0,1 s							
						Unterspannung U _{eff} <	0,8 U _n	≤ 0,2 s							
						Überfrequenz f >	51,5 Hz	≤ 0,1 s							
						Unterfrequenz f <	47,5 Hz	≤ 0,1 s							
synchron	≤ 3,68	Der Generator muss technisch in der Lage sein, die Blindleistung oder den Verschiebungsfaktor (cosφ zwischen 0,95 über- und 0,95 untererregt) mit folgenden Funktionen zu regeln: * cosφ = konstant		Einzustellen ist cosφ = 1	Bei Anlagenleistung ≥ 100 kW ist eine betriebsbedingte Wirkleistungsvorgabe in Stufen 0/30/60/100% zu realisieren	Bei Überfrequenz ab 50,2 Hz Wirkleistungsabregelung entlang der Überfrequenzkennlinie nach TOR D4	Bei Überschreiten der Spannung U _{NICK} = 110 % reduziert sich der zulässige Leistungs-Maximalwert von 100 % der Bemessungsleistung linear auf 0 bei U _{GRENZ} = 112 %.				Zuschaltung kann erfolgen wenn die Netzspannung U ≥ 0,85 U sowie ≤ 1,09 U, die Netzfrequenz zwischen 47,5 Hz und 50,05 Hz liegt und kein Auslösekriterium des Entkopplungsschutzes ansteht. Eine Wartezeit von 5 Minuten ist einzuhalten				
	> 3,68 bis ≤ 100	Der Generator muss technisch in der Lage sein, die Blindleistung oder den Verschiebungsfaktor (cosφ zwischen 0,95 über- und 0,95 untererregt) mit folgenden Funktionen zu regeln:													
	> 100 bis < 400 kW (EPL)	* cosφ = f(P) * cosφ = f(U) * cosφ = konstant * Q = f(U) * Q = konstant													

Tabelle 1