

Technische Bedingungen für den Parallelbetrieb einer Erzeugungsanlage mit dem Verteilernetz der Netz Niederösterreich GmbH für Typ A und Typ B (Parallelaufbedingungen)

1. Allgemeine Festlegungen

Nachfolgend sind die technischen Bedingungen für den Parallelbetrieb einer Erzeugungsanlage mit unserem Netz beschrieben, die zu jedem Zeitpunkt einzuhalten sind. Als Erzeugungsanlage gilt dabei jede Art von elektrischer Anlage, die elektrische Energie erzeugen kann und mit unserem Netz elektrisch verbunden ist, unabhängig davon, ob es tatsächlich zu einer Energieübertragung in unser Verteilernetz (Einspeisung) kommt. Die Regelungen der Parallelaufbedingungen umfassen alle Typen von Generatoren und Anlagen mit Wechsel- und Umrichtern, also auch Batteriespeicheranlagen, Notstromaggregate und Anlagen mit Energierückgewinnung (z.B. Bremsenergie).

Details zum Betriebserlaubnisverfahren sind auf unserer Homepage in aktueller Form zur Verfügung gestellt.

Generell sind die "Technischen und organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)" einzuhalten, die in ihrer aktuellen Fassung auf der Homepage der E-Control GmbH (www.e-control.at) veröffentlicht sind. Bei wesentlichen Änderungen an der Erzeugungsanlage im Sinne der „TOR Erzeuger“ sind die jeweils gültigen Regelungen (TOR, Parallelaufbedingungen, Normen,...) auf die neuen Anlagenteile anzuwenden.

2. Definition der Leistungsbegriffe

Nennscheinleistung: Entspricht begrifflich der Maximalkapazität P_{MAX} gemäß TOR Erzeuger und ist die Summe der Nennscheinleistungen aller am technisch geeigneten Anschlusspunkt installierten Erzeugungseinheiten (Generatoren, Wechselrichter, Windkraftanlagen, ...), die im Datenblatt der Hersteller angegeben sind. Diese Leistung wird in der Regel in der Netzzugangsvereinbarung als Engpassleistung angeführt.

Maximale

Rückspeiseleistung/Rückleistungsbeschränkung: ist die höchste Leistung, die auf Grund betrieblicher Vorgaben und regelungstechnischer Einrichtungen an der Übergabestelle in das Netz eingespeist wird. Die maximale Rückspeiseleistung darf nicht überschritten werden. Die Funktion muss durch Sie dauerhaft gewährleistet werden. Wenn die Leistung länger als 5 Sekunden überschritten wird, ist von einer Fehlfunktion der Regelung auszugehen und die Erzeugungsanlage ist unverzüglich abzuschalten und der ordnungsgemäße Zustand wiederherzustellen. Durch Ihren Anlagenerrichter sind

Schutzeinrichtungen vorzusehen, die bei Versagen der regelungstechnischen Begrenzung eine Überlastung der Anschlussanlage sicher verhindern. Dies ist insbesondere bei Überschusseinspeisern beim Wegfall der Bezugsleistung relevant.

Die technische Ausstattung der Anlage gemäß TOR Erzeuger wird nach der Nennscheinleistung am technisch geeigneten Anschlusspunkt durch uns festgelegt. Durch die Aufteilung der Erzeugungsanlagen auf mehrere Generatoren oder Verrechnungsmessungen bleibt die Zuordnung zur jeweiligen Kategorie unberührt. Wird die elektrische Erzeugungsleistung durch den mechanischen Teil der Erzeugungsanlage (z.B. Turbine, Gasmotor) beschränkt, so ist diese Leistung für die Typfestlegung heranzuziehen.

Typ A: $\geq 0,8$ kVA und < 250 kVA
 Typ C: ≥ 35 MVA bis < 50 MVA
 Typ B: ≥ 250 kVA und < 35 MVA
 Typ D: ≥ 50 MVA oder 110 kV Anschluss

Die Festlegung des technisch geeigneten Anschlusspunktes an das Netz und der Übergabestelle orientiert sich an nachfolgenden Leistungsgrenzen und werden durch uns in der Netzzugangsvereinbarung bekanntgegeben. Relevant hierfür ist die in der Netzzugangsvereinbarung festgelegte Nennscheinleistung oder maximale Rückspeiseleistung. Aufgrund bereits vorhandener Erzeugungsanlagen können die Grenzen deutlich niedriger liegen.

≥ 2.500 kVA: Netzebene 4
 ≥ 400 kVA und < 2.500 kVA: Netzebene 5
 > 30 kVA und < 400 kVA: Netzebene 6
 ≤ 30 kVA: Netzebene 7

3. Ausstattung und Funktionen

Die Erzeugungsanlage ist so auszustatten, dass sie den Beanspruchungen des Parallelbetriebes mit dem Netz gewachsen ist und keine nachteiligen Rückwirkungen auf unser Netz verursacht. Dies gilt insbesondere hinsichtlich Kurzschlussströmen, Überlastungen, Über-/Unterspannungen, Über-/Unterfrequenz, Wirk- und Blindleistungsverhalten, Beeinflussung von Tonfrequenzrundsteueranlagen und PLC-Kommunikationseinrichtungen (PLC = Powerline Communication), EMV-Grenzwerte (EMV = elektromagnetischen Verträglichkeit) sowie ggf. in unserem Netz vorhandener AWE (Automatische Wiedereinschalteinrichtung) und der Wiedereinschaltung nach Störungen. Der Betrieb der Erzeugungsanlage darf die Spannungsqualität im Netz

nicht unzulässig beeinträchtigen. Die Netzrückwirkungen (Flicker, Oberschwingungen, Spannungsanhebung, ...) dürfen die zulässigen Grenzen nicht überschreiten.

Die Einhaltung der in der TOR Erzeuger sowie in der Netzzugangsvereinbarung festgelegten Betriebsparameter an der Übergabestelle sind von Ihnen auf Dauer sicherzustellen, längstens im Abstand von 5 Jahren zu überprüfen und der Nachweis auf Verlangen an uns zu übermitteln.

4. Netzentkupplungsschalter

Als Netzentkupplungsschalter ist ein der örtlichen Kurzschlussleistung angepasstes Schaltgerät zu verwenden. Der Netzentkupplungsschalter muss entsprechend den unten angegebenen Vorgaben auslösen und eine Abschaltung der Erzeugungsanlage bewirken. Die Verrechnungsmesseinrichtung ist vom Netzentkupplungsschalter aus gesehen netzseitig zu situieren, um sicherzustellen, dass beim Auslösen des Netzentkupplungsschalters die Messeinrichtung bespannt bleibt.

Bei Asynchrongeneratoren muss sichergestellt sein, dass diese nicht selbsterregt mit unserem Netz betrieben werden können.

Eine Gleichstromeinlieferung in unser Verteilernetz muss zuverlässig verhindert werden (galvanische Trennung oder entsprechende Schutzeinrichtungen).

Eine Kopie des Protokolls der Einstellwerte (primär und sekundär), der Ansprechwerte und der gemessenen Zeitverzögerungswerte aller Schutzfunktionen inklusive deren Wirksamkeit auf den Netzentkupplungsschalter (Einlinienschaltbild) ist vor der Erstinbetriebnahme an uns zu übermitteln (siehe Einstell-Prüfblatt in den Beilagen).

Die Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtungen ist durch Sie dauerhaft und mittels im Abstand von längstens 5 Jahren durchzuführende Überprüfungen sicherzustellen sowie in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren (siehe Einstell-Prüfblatt in den Beilagen). Die Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtungen ist uns auf Verlangen nachzuweisen bzw. behalten wir uns eine Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Netzentkupplungsschutzeinrichtung vor.

Sind die Schutzfunktionen nicht in vollem Umfang gegeben, ist die Erzeugungsanlage sofort durch Sie vom Netz zu trennen und darf erst nach Reparatur der Schutzeinrichtungen und neuerlicher Überprüfung der Funktionsfähigkeit wieder in Betrieb gehen. Der Nachweis der Reparatur ist uns auf Verlangen vorzuweisen.

Mit Hilfe des Auslösebefehls der Netzentkupplungsschutzeinrichtung können auch interne Lastabwürfe gesteuert bzw. die

Netzentkupplungsschutzeinrichtung so ergänzt werden, dass dies auch betrieblichen Erfordernissen Rechnung trägt. Dabei ist dafür Sorge zu tragen, dass die zusätzlich erforderlichen Relaiskombinationen in keiner Weise die Funktion der Netzentkupplungsschutzeinrichtung beeinflussen.

5. Ausführung der Netzentkupplungsschutzeinrichtungen

Die Netzentkupplungsschutzeinrichtungen sind gemäß den Beilagen auszuführen. Die Netzentkupplungsschutzeinrichtungen müssen gefahrlos im Stillstand und im Betrieb überprüft werden können. Die dargestellte normierte Prüfklemmleiste muss immer von Ihrem Anlagenerrichter hergestellt werden, auch bei Anlagen, welche die Steuer- und Netzentkupplungsschutzfunktion in einem Gerät realisiert haben. Eine Vorgabe der Messspannung an dieser Prüfklemmleiste darf in keinem Fall zu einem automatischen Start oder zu einer automatischen Synchronisierung der Erzeugungsanlage führen. Sind Schutzfunktionen und Steuerungsfunktionen in einem gemeinsamen Gerät realisiert, so dürfen die Auslösezeiten der einzelnen Schutzfunktionen durch Steuerungsfunktionen nicht beeinträchtigt werden. Die Prüfklemmleiste kann bei Anlagen bis 30 kVA Nennscheinleistung bei Verwendung einer im Wechselrichter eingebauten selbsttätig wirkenden Freischaltstelle entfallen.

Um die Auswirkung von Störungen zu begrenzen, kann ein Übergabeleistungsschalter erforderlich sein. Dieser Übergabeleistungsschalter ist auf Ihre Kosten mit einer der Anlage entsprechenden und mit uns vereinbarten Zeitstaffelschutzeinrichtung (Schutzrelais) auszurüsten. Die Einstellung dieser Relais ist ebenfalls im Einvernehmen mit unserem Schutztechnikteam vorzunehmen.

6. Schalt- und Netzentkupplungsstelle

Schalt- und Netzentkupplungsstelle können ident sein.

Bei Erzeugungsanlagen bis 30 kVA Nennscheinleistung kann die Schaltstelle und der Netzentkupplungsschutz durch in den Wechselrichtern eingebaute „Selbsttätig wirkende Freischaltstellen“ gemäß ÖNorm/ÖVE E8001-4-712, ÖVE-Richtlinie R25 oder VDE 0126 ersetzt werden. Die Funktion ist durch die Vorlage einer Unbedenklichkeitsbescheinigung nachzuweisen. Außerdem ist eine CE-Konformitätserklärung für die Normen EN61000-3-2 und EN61000-3-3 bei Nennströmen kleiner 16A oder EN61000-3-11 und EN61000-3-12 bei Nennströmen kleiner 75A erforderlich.

Wenn eine Erzeugungsanlage über 30 kVA Nennscheinleistung mit mehreren Wechselrichtern ausgestattet ist, so müssen alle Wechselrichter über einen zentralen Netzentkupplungsschutz gemeinsam

entkuppelt werden. Mehrere selbsttätig wirkende Freischaltstellen als Netzentkupplungsvorrichtung sind nicht erlaubt. Es kann in diesem Fall der Netzentkupplungsschutz auf einen zentralen Leistungsschalter oder auf mehrere unterlagerte Leistungsschalter, die gleichzeitig abschalten, wirken.

Für Anlagen mit Leistungsschalter ist unseren Mitarbeitern der jederzeitige Zugang zu einer laststrom-schaltfähigen Schaltstelle zu ermöglichen, mit der Ihre Erzeugungsanlage aus betrieblichen Gründen (z.B. bei Arbeiten im Netz) vom Verteilernetz getrennt werden kann. Ist diese Schaltstelle nicht vorhanden, sondern dient als Schaltstelle die Niederspannungshausanschlussicherung im Kabelverteilschrank oder in der Trafostation, werden gegebenenfalls vorhandene Verbraucheranlagen ebenfalls vom Netz getrennt.

7. Zusätzliche Regelungen für Batteriespeichersysteme

Eine einphasige Erzeugungsanlage darf nur mit einem einphasigen Batteriespeichersystem kombiniert werden. Der Anschluss muss auf der gleichen Phase erfolgen. Die Unsymmetrie darf in keinem Betriebspunkt 3,68 kVA überschreiten.

Bei dreiphasigen Erzeugungsanlagen sollen nach Möglichkeit dreiphasige Batteriespeichersysteme zum Einsatz kommen. Bei einer Kombination aus einer mehrphasigen Erzeugungsanlage und einem einphasigen Batteriespeicher ist für die Gesamtanlage in jedem Betriebspunkt eine maximale Unsymmetrie von 3,68 kVA sicherzustellen.

Inselbetriebsfähige Anlagen müssen während des Inselbetriebs sicher und zuverlässig vom Verteilernetz getrennt sein. Eine Zuschaltung (Synchronisation) zum Verteilernetz darf nur erfolgen, wenn sowohl Erzeugungsanlage als auch Verteilernetz keine Störungen aufweisen und die Zuschaltbedingungen gemäß TOR Erzeuger eingehalten sind.

Für die Beurteilung der Netzurückwirkungen wird die Nennscheinleistung aus Batteriespeicher und Erzeugungsanlage herangezogen, sofern nicht auf Grund des Betriebskonzeptes nachweislich eine niedrigere maximale Rückspeiseleistung an der Übergabestelle wirksam wird.

Batteriesysteme sind gemäß der OVE-Richtlinie R 20 zu errichten und zu betreiben.

8. Blindleistungs- und Spannungsregelung, Wirkleistungssollwertvorgabe

Die Blindleistungs- bzw. Spannungsregelung der Erzeugungsanlage ist so auszulegen, dass alle anderen Netzbenutzer nicht unzulässig beeinflusst werden. Vorgaben des in den TOR Erzeuger und der Netzzugangsvereinbarung festgelegten Spannungs- und Blindleistungsbereiches aus Gründen der Spannungsstabilität/-qualität sind unbedingt

einzuhalten.

Die Erzeugungsanlage muss mit einer Blindleistungskapazität gemäß TOR Erzeuger und den dort beschriebenen Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung ausgestattet sein. Im Allgemeinen ist die Erzeugungsanlage so zu betreiben, dass nur eine Wirkleistungseinspeisung in unser Verteilernetz erfolgt (Sollwert $\cos \varphi = 1$), sofern in der Netzzugangsvereinbarung nicht abweichend festgelegt. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen (Regelung, Kompensationsanlage, ...) sind auf Ihre Kosten zu setzen. Sind aus netzbetrieblichen Gründen zukünftig andere Betriebsweisen für die Blindleistungsbereitstellung erforderlich, werden wir diese im Bereich der Blindleistungskapazität gemäß TOR Erzeuger schriftlich vorgeben. Die Anpassung Ihrer Anlage ist entsprechend der neuen Vorgabe durch Sie auf Ihre Kosten vorzunehmen und uns auf Verlangen nachzuweisen.

Bei Anlagen mit Übergabestelle in der Mittelspannung ist die Kabelkapazität von kundeneigenen Mittelspannungskabeln zwischen Erzeugungseinheit(en) und Übergabestelle bei Kabellängen von mehr als 1.000 m durch Sie und auf Ihre Kosten zu kompensieren.

Anlagen bis zu einer Nennscheinleistung von 250 kVA, die niederspannungsseitig an unser Verteilernetz angeschlossen sind, sind mit einer P(U)-Regelung der Wirkleistung gemäß TOR Erzeuger auszustatten.

Anlagen mit einer Nennscheinleistung von größer 250 kVA und kleiner 1.000 kVA werden von uns mit vier potentialfreien Kontakten zur Vorgabe der maximal zulässigen Wirkleistung (100% / 60% / 30% / 0%) ausgestattet. Die entsprechende Ausrüstung Ihrer Anlage zur Verarbeitung der vier Kontakte und die Verkabelung zwischen Ihrer Anlage und den Kontakten unseres Steuergeräts ist auf Ihre Kosten durch Sie durchzuführen.

Bei Anlagen ab einer Nennscheinleistung von 1.000 kVA (bei betrieblicher Notwendigkeit auch bei geringerer Leistung) wird unsere Hochspannungsschaltanlage auf Ihre Kosten mit Fernwirktechnik, Messwertfernübertragung und vier potentialfreien Kontakten zur Vorgabe der maximal zulässigen Wirkleistung (100% / 60% / 30% / 0%) ausgestattet und in unser Netzleitsystem eingebunden. Die entsprechende Ausrüstung Ihrer Anlage zur Verarbeitung der vier Kontakte und die Verkabelung zwischen Ihrer Anlage und den Kontakten unseres Steuergeräts ist auf Ihre Kosten durch Sie durchzuführen.

Anlagen ab einer Nennscheinleistung von 2.500 kVA (bei betrieblicher Notwendigkeit auch bei geringerer Leistung) sind auf Ihre Kosten mit einer fernwirktechnischen Online-Sollwertvorgabe für Wirk- und Blindleistung mittels ISO/IEC 60870-5-101-

Protokoll durch unser Netzleitsystem auszurüsten. Die detaillierte technische Ausführung der Übergabestelle für fernwirktechnische Sollwertvorgaben wird von uns festgelegt und mit Ihnen abgestimmt.

9. Nullpunktsdrossel

Niederspannungs-Drehstromgeneratoren können in Sternschaltung über eine Nullpunktsdrossel oder mit isoliertem Sternpunkt betrieben werden. Die Installation einer Nullpunktdrossel kann unterbleiben, wenn der Nullleiterstrom kleiner als 20 % des Generatorstromes ist. Die Art der Schaltung bzw. Maßnahmen gegen das Auftreten von Oberschwingungen sind ebenso wie die vorzusehende Berührungsschutzmaßnahme in der Erzeugungsanlage einvernehmlich mit uns festzulegen und werden durch Sie auf Ihre Kosten ausgeführt. Sind Schutzfunktionen und Steuerungsfunktionen in einem gemeinsamen Gerät realisiert, so dürfen die Auslösezeiten der einzelnen Schutzfunktionen durch Steuerungsfunktionen nicht beeinträchtigt werden.

10. Tonfrequenz-Sperre

Falls sich herausstellt, dass durch Teile der Erzeugungsanlage (Kondensatoren, Generatoren,...) der Betrieb einer vorhandenen Tonfrequenz-Rundsteueranlage beeinträchtigt wird, sind auf Ihre Kosten entsprechende Sperreinrichtungen einzubauen. Die technischen Werte sind in der Netzzugangsvereinbarung festgelegt.

11. Synchronisierung

Es muss eine funktionsfähige und der TOR Erzeuger entsprechende Synchronisierereinrichtung vorhanden sein.

Die Erzeugungsanlage darf nur dann an das Netz geschaltet werden, wenn dessen Spannungen an der Übergabestelle in allen drei Phasen dem normalen Betriebszustand entsprechen. Es ist durch eine geeignete Verriegelung sicherzustellen, dass die Erzeugungsanlage nicht an das spannungslose Netz geschaltet werden kann.

Eine einwandfreie und feinstufige Regulierbarkeit der Antriebsmaschine (Drehzahlregler) und der Generatorspannung muss gewährleistet sein. Bei der Synchronisierung der Erzeugungsanlage dürfen keine unzulässigen Stromstöße auftreten.

12. Zutritt zur Anlage

Unseren Mitarbeitern steht nach zeitgerechter Anmeldung bei dem für den Betrieb Ihre Anlage Verantwortlichen bzw. bei Gefahr im Verzug auch ohne Anmeldung, jederzeit das Recht zu, die Erzeugungsanlage zu betreten und zu prüfen, sowie Schaltungen vornehmen zu lassen, bzw. im Notfall selbst das unter Punkt 6 beschriebene Schaltgerät zu öffnen. Unbeschadet dieser Bestimmung muss der Zutritt zu den von uns beigestellten Messeinrichtungen jederzeit auch ohne Anmeldung möglich sein.

13. Betrieb

Die beabsichtigte erste Inbetriebnahme ist uns so zeitgerecht zu melden, sodass uns vorher eine Überprüfung der Einhaltung gegenständlicher Bestimmungen möglich ist.

Wegen der Möglichkeit einer jederzeitigen Rückkehr der Spannung im Falle einer Unterbrechung, ist das Netz als dauernd unter Spannung stehend zu betrachten. Liegt in der Erzeugungsanlage selbst eine Störung vor, so darf eine Wiedereinschaltung erst dann erfolgen, wenn die Störung beseitigt ist.

Sollte aus netztechnischen Gründen eine Änderung der Einstellwerte des Netzentkupplungsschutzes oder an anderen Schutzeinrichtungen bzw. von Blind- und Wirkleistungskennlinien erforderlich sein, so haben Sie dies auf unsere Aufforderung hin unverzüglich und auf Ihre Kosten zu veranlassen.

14. Anforderungen gemäß TOR Erzeuger

In der nachfolgenden Tabelle sind die für Typ A und B relevanten technischen Anforderungen der TOR Erzeuger auszugsweise zusammengestellt. In der Spalte Ergänzung sind ergänzende Festlegungen für unser Netzgebiet angeführt.

Kapitel lt. TOR Erzeuger	gilt für Typ A	gilt für Typ B	Ergänzung
5.1.1 Frequenzbereiche	ja	ja	
5.1.2 Frequenzgradient	ja	ja	
5.1.3 Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz (LFSM-O)	ja	ja	
5.1.4 Wirkleistungsabgabe gemäß Sollwert	ja	ja	
5.1.5 Verringerung der Wirkleistungsabgabe bei sinkender Frequenz	ja	ja	
5.2.1 FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen	ja		Übergabestelle Niederspannung: nach Können und Vermögen
5.2.1 FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen		ja	
5.2.2 Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern	ja		Übergabestelle Niederspannung: nach Können und Vermögen Übergabestelle Mittelspannung: $k_1=k_2=2$
5.2.2 Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern		ja	$k_1=k_2=2$
5.3.1 Spannungsbereiche	ja	ja	
5.3.2 Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz	ja	ja	
5.3.3 Blindleistungskapazität	ja		Blindleistungskapazität $\cos \Phi$ 0,9 (< 3,68 kVA 0,95) kapazitiv und induktiv. Die Blindleistungskapazität ist grundsätzlich an den Klemmen des Generators bereitzustellen. Ausgenommen sind Anlagen mit einer Übergabestelle in der Mittelspannung, da hier die Blindleistungskapazität an der Übergabestelle zu erbringen ist. Kann die geforderte Blindleistungskapazität bei 100% Wirkleistung nicht erbracht werden, so ist die Wirkleistung so lange zu reduzieren, bis die geforderte Blindleistung erbracht wird (Abbildung 10 bzw. 11).
5.3.3 Blindleistungskapazität		ja	Wenn nicht anders im Netzvertrag angegeben gilt für die Blindleistungskapazität der Bereich II gemäß TOR Erzeuger. Die Blindleistungskapazität ist grundsätzlich an der Übergabestelle bereitzustellen. Kann die geforderte Blindleistung bei Spannungen > 1,05 U _c oder bei maximaler Wirkleistung durch die Anlage nicht erbracht werden, so ist die Wirkleistung gemäß TOR Erzeuger so lange zu reduzieren, bis die geforderte Blindleistung erbracht wird.
5.3.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung	ja		Fixer $\cos \Phi = 1$, sofern in der Netzzugangsvereinbarung nicht ein anderer fixer $\cos \Phi$ -Wert angegeben ist
5.3.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung		ja	Fixer $\cos \Phi = 1$, sofern in der Netzzugangsvereinbarung nicht ein anderer fixer $\cos \Phi$ -Wert oder eine $\cos \Phi$ (P)-Kennlinie angegeben ist. Die Anlage muss in der Lage sein, eine Q(U)-Funktion zur Verfügung zu stellen, die bei Bedarf nach Vorgabe von uns aktiviert werden kann (siehe auch Kapitel 5.4.3 Systemschutz). Für Anlagen ≥ 2.500 kVA Nennscheinleistung erfolgt eine $\cos \Phi$ -Sollwertvorgabe über die Fernwirkchnittstelle.

Kapitel lt. TOR Erzeuger	gilt für Typ A	gilt für Typ B	Ergänzung
5.3.5 Spannungsregelung synchroner Stromerzeugungsanlagen		ja	
5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung	ja		Übergabestelle Niederspannung: die P(U)-Regelung gemäß Abbildung 14 ist bei allen Anlagen (synchron und nichtsynchon) zu aktivieren
5.4.1 Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber		ja	< 2.500 kVA Nennscheinleistung: die Wirkleistungsvorgabe erfolgt durch potentialfreie Kontakte in den Stufen 100/60/30/0% durch ein Steuergerät, das in unmittelbarer Nähe der Verrechnungsmesseinrichtung montiert wird. Für die Datenübertragung ist durch Sie und auf Ihre Kosten eine Steuerleitung zum Generator zur Übertragung der potentialfreien Kontakte zu verlegen. ≥ 2.500kVA Nennscheinleistung: Online-Sollwertvorgabe für P und Q über Fernwirkchnittstelle
5.4.2 Simulationsmodelle und Simulationsparameter		ja	
5.4.3 Systemschutz		ja	Die Q(U)-Funktion ist auf Anforderung durch uns auf Ihre Kosten zu aktivieren.
5.5.1 Synchronisierungsvorrichtungen	ja	ja	
5.5.2 Zuschaltbedingungen	ja	ja	
5.6 Anforderungen hinsichtlich Datenaustausch		ja	Fernwirktechnische Übertragung der Onlinemesswerte der Übergabestelle in das Leittechniksystem für Anlagen ≥ 1.000 kVA Nennscheinleistung
6.1.1 Anschlussanlage und Symmetrie	ja	ja	
6.1.2 Schaltstelle	ja	ja	
6.1.3 Entkupplungsstelle	ja	ja	
6.1.4 Sternpunktbehandlung	ja	ja	
6.2.1 Fernsteuerung bzw. fernwirktechnische Schnittstelle	ja	ja	
6.2.2 Backup-Systeme für Kommunikation		ja	Für Anlagen ≥ 2.500kVA Nennscheinleistung
6.2.3 Regelsysteme und -einstellungen	ja	ja	
6.3.1 Allgemeines zum Netzentkupplungsschutz	ja	ja	
6.3.2 Schutzfunktionen der Schutzeinrichtung für die Entkupplungsstelle	ja	ja	
6.3.3 Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz	ja	ja	
6.3.4 Prüfklemmleiste	ja	ja	

Beilagen:

Beilage 1: Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz

Beilage 2: Schutzeinrichtungen für die Netzentkupplung von Erzeugungsanlagen

Beilage 3: Einstell-/Prüfblatt für Netzentkupplungsschutz im Niederspannungsnetz

Beilage 4: Einstell-/Prüfblatt für Netzentkupplungsschutz im Mittelspannungsnetz

Beilage 5: Beispiele für Anlagenkonzepte von Batteriespeicheranlagen

Beilage 1 Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz

1. Mittelspannungsanlagen

Unser Hochspannungsnetz wird mit einer Nennspannung $U_N = 20$ kV betrieben. In Sonderfällen kommt für den Anschluss großer Erzeugungsanlagen mit kundeneigenen Anschlusskabeln (z.B. Windparks) als Ausgangsspannung des Umspannwerks eine Nennspannung von $U_N = 30$ kV zum Einsatz. Die entsprechenden Werte werden in eckige Klammer gesetzt.

Diese Spannung ist aus physikalisch-technischen Gründen keine Konstante und liegt in einem Bereich von 18 – 22 kV [27 – 33 kV] (10 min.-Mittelwerte von U_{eff}). Für die Dimensionierung der Anlagen und die richtige Einstellung der Ansprechgrenzen der Überwachungseinrichtungen legen wir daher eine Spannung $U_C = 21$ kV [31,7 kV] fest.

Folgende Auslösewerte sind einzustellen:

- Überspannungsauslösung Stufe 1: 22,3 kV [33,6 kV] = $1,06 \times U_C$, 60 s
- Überspannungsauslösung Stufe 2: 23,1 kV [34,9 kV] = $1,10 \times U_C$, < 100 ms
- Unterspannungsauslösung Stufe 1: 14,7 kV [22,2 kV] = $0,7 \times U_C$, 700 ms¹
- Unterspannungsauslösung Stufe 2: 6,3 kV [9,5 kV] = $0,3 \times U_C$, 150 ms
- Überfrequenzauslösung: Frequenzabhängige Wirkleistungsreduzierung
zw. 50,2 Hz und 51,5 Hz gem. TOR Erzeuger
bei 51,5 Hz < 100 ms
- Unterfrequenzauslösung: 47,5 Hz; < 100 ms
- Blindleistungs-/Unterspannungsschutz: 17,9 kV [26,9 kV] = $0,85 \times U_C$, 500 ms²
- Beim Absinken der Messspannung unter 60-70% der Spannung U_C muss sich die Frequenzfunktion automatisch blockieren.

Im Hochspannungsnetz sind als Messspannungen immer die verketteten Außenleiter- bzw. Phase-Phase- Spannungen zu verwenden.

2. Niederspannungsanlagen

Unser Niederspannungsnetz wird mit einer Nennspannung (Phasenspannung) von $U_N = 230$ V (vereinbarten Versorgungsspannung) betrieben. Diese Spannung ist aus physikalisch-technischen Gründen keine Konstante und liegt in einem Bereich 207 - 253 V (10 min.-Mittelwerte von U_{eff}).

Folgende Auslösewerte sind für den Netzentkupplungsschutz einzustellen:

- Überspannungsauslösung Stufe 1: 257,6 V = $1,12 \times U_N$, < 60 s
- Überspannungsauslösung Stufe 2: 264,5 V = $1,15 \times U_N$, < 100 ms
- Unterspannungsauslösung: 184 V = $0,8 \times U_N$, < 200 ms
- Überfrequenzauslösung: 51,5 Hz; < 100 ms
- Unterfrequenzauslösung: 47,5 Hz; < 100 ms
- Beim Absinken der Messspannung unter 60-70% der Nennspannung U_N muss sich die Frequenzfunktion automatisch blockieren.

Folgende Auslösewerte sind in der selbsttätig wirkenden Freischaltstelle einzustellen:

- Überspannungsauslösung: $1,12 \times U_N$, < 200 ms
- Unterspannungsauslösung: $0,80 \times U_N$, < 200 ms
- Überfrequenzauslösung: 51,5 Hz; < 200 ms
- Unterfrequenzauslösung: 47,5 Hz; < 200 ms

Im Niederspannungsnetz sind als Messspannungen immer die Phasenspannungen (L1-N, L2-N, L3-N) zu verwenden.

¹ Abweichungen in Sonderfällen: 0,1 s bei AWE, bis 2,7 s bei Windkraftanlagen nach Vorgabe durch uns.

² Bei Windkraftanlagen nach Vorgabe durch uns.

Beilage 2: Schutzeinrichtungen für die Netzentkupplung von Erzeugungsanlagen

1. Schutzrelais für den automatischen Netzentkupplungsschutz

Niederspannungsnetz

Im Niederspannungsnetz sind als Messspannungen die Phasenspannungen (L1-N, L2-N, L3-N) zu verwenden. Die einsetzbaren Gerätetypen sind mit uns abzustimmen und haben folgende technische Daten:

Spannungssteigerungszeitrelais, dreiphasig, 2-stufig

- Nennspannung: 400 V, 50 Hz
- Einstellbereiche: 100 – 140 % vom Nennwert und 0,05s – 60s

Spannungsrückgangszeitrelais, dreiphasig,

- Nennspannung: 400 V, 50 Hz
- Einstellbereiche: 10 – 100 % vom Nennwert und 0,05s – 3 s

Über- und Unterfrequenzzeitrelais, ein- oder dreiphasig

- Nennspannung: 400/230 V, 50 Hz
- Einstellbereich: mindestens $\pm 2,5$ Hz, einstellbar in Stufen von 0,1Hz, 0,1s-0,5s

Hochspannungsnetz bis 30 kV

Im Hochspannungsnetz sind als Messspannungen die verketteten (Außenleiter-) Spannungen zu verwenden. Die einsetzbaren Gerätetypen sind mit uns abzustimmen und haben folgende technische Daten:

Spannungssteigerungszeitrelais, dreiphasig, 2-stufig

- Nennspannung: 100 V, 50 Hz
- Einstellbereiche: 100 – 140 % vom Nennwert und 0,05s – 60s

Spannungsrückgangszeitrelais, dreiphasig, 2-stufig

- Nennspannung: 100 V, 50 Hz
- Einstellbereiche: 10 – 100 % vom Nennwert und 0,05s – 3 s

Über- und Unterfrequenzzeitrelais, ein- oder dreiphasig

- Nennspannung: 100 V, 50 Hz
- Einstellbereich: mindestens $\pm 2,5$ Hz, einstellbar in Stufen von 0,1Hz, 0,1s-0,5s

Blindleistungs-/Unterspannungsschutz

- Nennspannung: 100 V, 50 Hz
- Einstellbereich: 70-100% vom Nennspannungswert, 5-50% Q_n (Blindleistungsbezug), 0,1s - 5,0s

2. Prinzipieller Aufbau der Schaltung

2.1 Die Messspannungen der Schutzrelais sind von den netzseitigen Klemmen des Netzentkupplungs- oder Generatorleistungsschalters abzunehmen. Diese Maßnahme ist notwendig, damit der EIN-Befehl für den Netzentkupplungs- oder Generatorleistungsschalter bei spannungslosem Netz durch das Spannungsrückgangsrelais unterbunden werden kann.

2.2 Die Auslösebefehle, die auf einen Leistungsschalter wirken müssen, können entweder in Arbeitsstrom- oder Ruhestromschaltung ausgeführt werden. Bei Arbeitsstromschaltung ist jedoch eine unabhängige Hilfsspannung, z.B. eine Batterie, erforderlich.

2.3 Bei Bedarf können in Niederspannungsanlagen die Spannungssteigerungsrelais über eine zusätzliche Klemmleiste an die Generatorspannung angeschlossen werden, um die gesamte Anlage auch bei offenem Netzentkupplungsschalter gegen Überspannung schützen zu können (siehe Pkt. 5.3).

2.4 An der abgehenden Seite (Schutzrelaisseite) der Klemmleiste des automatischen Netzentkupplungsschutzes darf aus Sicherheitsgründen keinesfalls eine Spannung für Synchronisierungszwecke angeschlossen werden. Bei der Überprüfung des automatischen Netzentkupplungsschutzes kann es dadurch nicht zu einem automatischen Hochlauf des Generators und daher auch zu keiner automatischen Fehlsynchronisation kommen.

3. Mechanischer Aufbau

Sind Schutzrelais so ausgeführt, dass ihre Einstellorgane durch zufälliges Berühren verstellt werden können, sind die Relais mit einer durchsichtigen Platte abzudecken.

4. Aufbau und Bezeichnung der Prüfklemmleisten

Um eine gefahrlose, rasche und umfassende Überprüfung bei der Inbetriebnahme bzw. bei Instandhaltung der Schutzrelais durchführen zu können, ist der Aufbau der Klemmleiste und die Bezeichnung der einzelnen Klemmen wie folgt auszuführen.

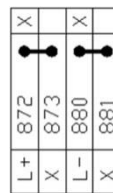
Eine Ausführung mit Reihenklemmleisten ohne Längstrennung wird bevorzugt. Bei den durch Querbrücken miteinander verbundenen Klemmen sind Isolierstege oder geeignete isolierte Distanzsäulen zu verwenden, so dass z.B. durch Herausdrehen einer Schraube die betroffene Klemme von den anderen Klemmen einer Gruppe elektrisch getrennt wird. Die so entstandenen Klemmengruppen sind durch entsprechende Isolierplatten zu trennen. Die in den folgenden Beispielen mit "X" bezeichneten Seiten einer Klemme dürfen nicht beschaltet werden.

4.1 Hilfsspannungen

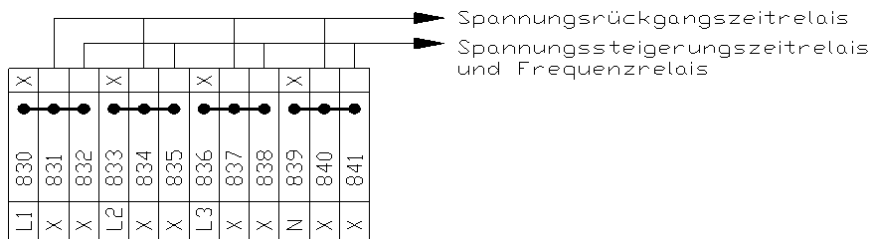
4.1.1 Hilfswechselspannung für die Versorgung der Schutzrelais



4.1.2 Hilfsgleichspannung für die Versorgung der Schutzrelais

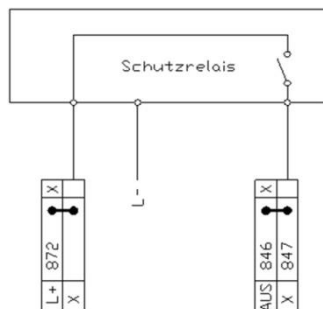


4.2 Messspannungen



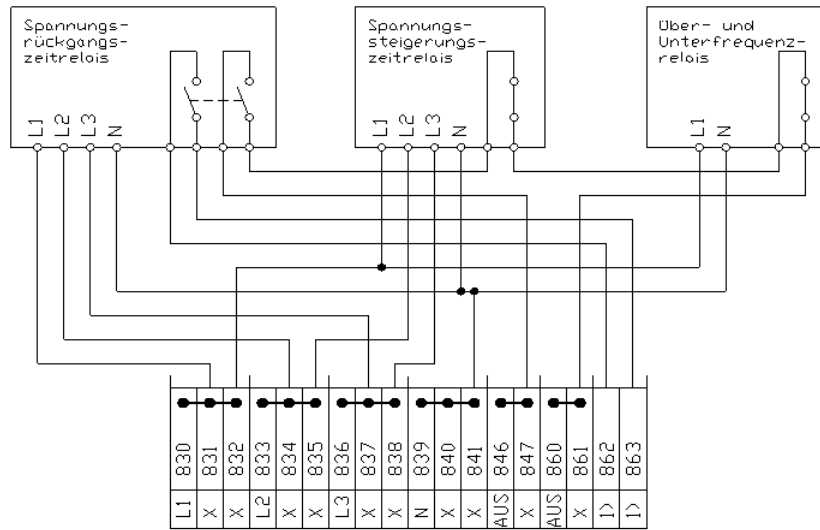
4.3 Auslösekreise

Arbeitsstromauslösung, wobei Hilfsspannung und Auslösespannung identisch sind:



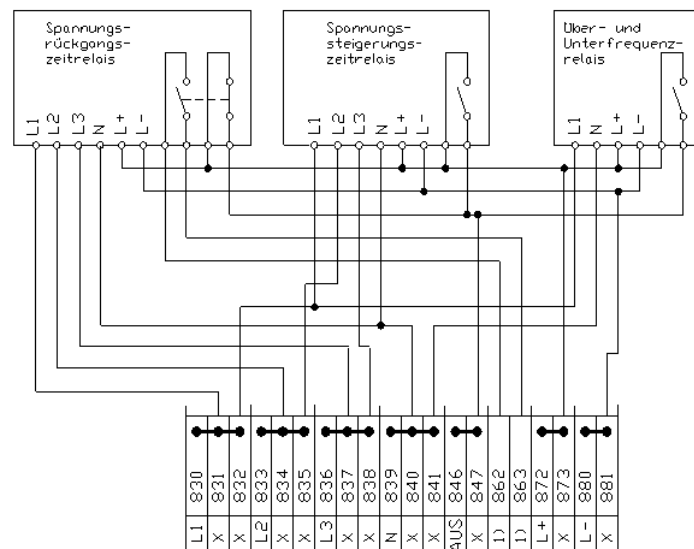
5 Schaltbeispiele

5.1 Netzentkopplungsschutz mit Schutzrelais für gemeinsame Mess- und Hilfsspannung in Ruhestromschaltung im Niederspannungsnetz



1) Abstimmung des Leistungsschalter - Einbefehles gemäß Punkt 2.1

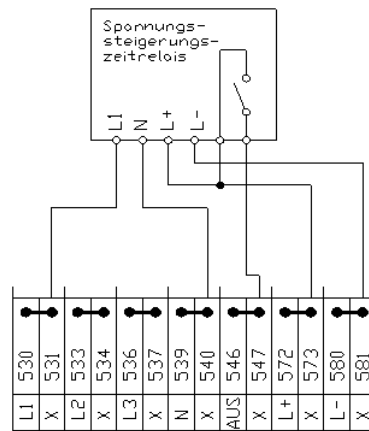
5.2 Netzentkopplungsschutz mit Schutzrelais für unabhängige Hilfsspannung in Arbeitsstromschaltung im Niederspannungsnetz



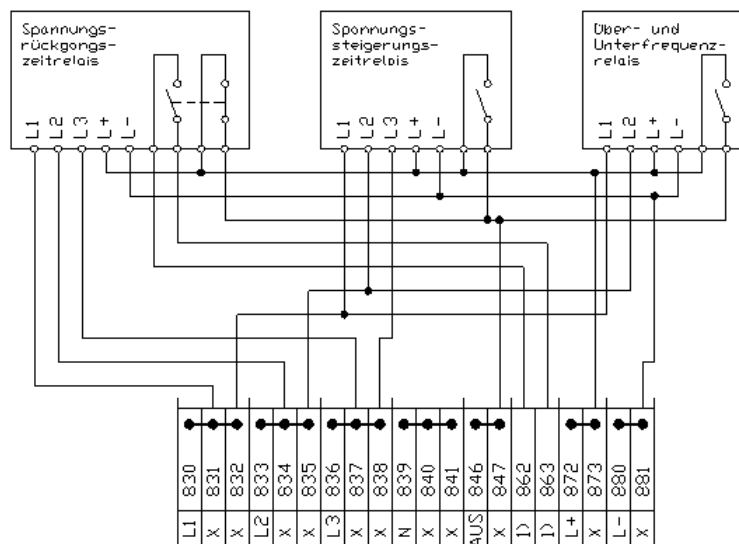
1) Abstimmung des Leistungsschalter - Einbefehles gemäß Punkt 2.1

5.3 Überspannungsschutz auch bei offenem Netzentkupplungsschalter im Niederspannungsnetz

Um die gesamte Anlage auch bei offenem Netzentkupplungsschalter gegen Überspannung schützen zu können, kann in Niederspannungsnetzen der Anschluss des Spannungssteigerungszeitrelais über eine getrennte Klemmleiste an die Generatorspannung erfolgen.

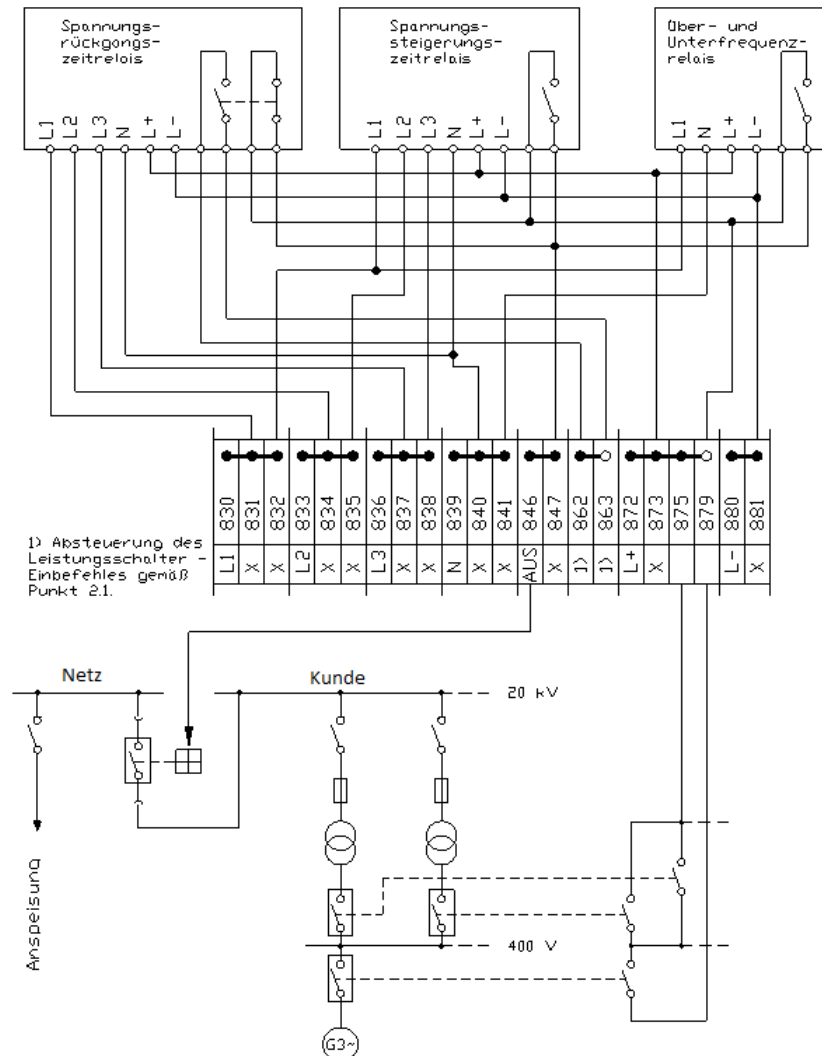


5.4 Netzentkupplungsschutz mit Schutzrelais für unabhängige Hilfsspannung in Arbeitsstromschaltung im Hochspannungsnetz



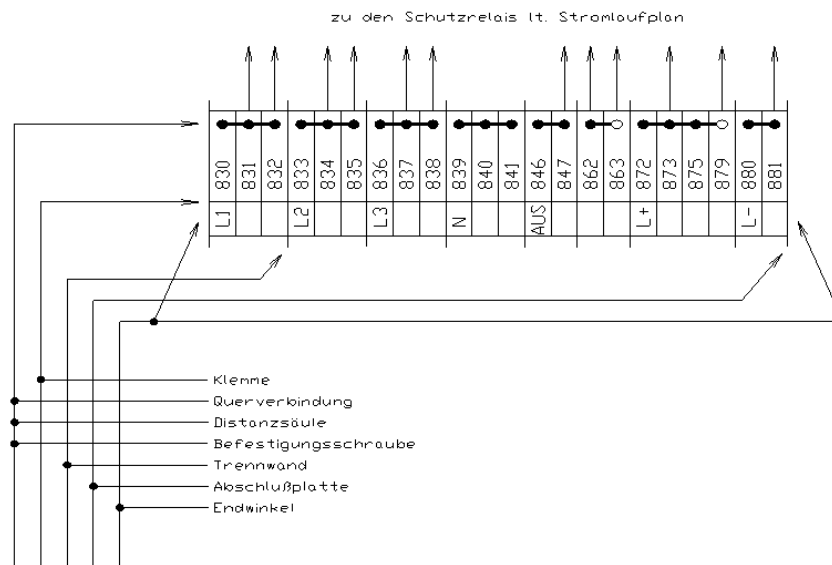
1) Absteuerung des Leistungsschalter - Einbefehles gemäß Punkt 2.1

5.5 Netzentkopplungsschutz mit Schutzrelais für unabhängige Hilfsspannung in Arbeitsstromschaltung am Beispiel einer Hochspannungserzeugungsanlage (wirksam nur bei Parallelbetrieb der Eigenanlage mit dem Netz)



Für die Freigabe des Entkopplungsschutzes sind die Hilfskontakte aller für einen Parallelbetrieb zu schließenden Leistungsschalter, wie in Beispiel angegeben, heranzuziehen.

5.6 Beispiel für den Aufbau der Reihenklemmleiste



Beilage 3: Einstell-/Prüfblatt für Netzentkupplungsschutz im Niederspannungsnetz

Anlage:				
<input type="checkbox"/> Inbetriebnahmeprüfung	Datum:			
<input type="checkbox"/> Periodische Überprüfung	Firma:			
	Prüfer:			
Schutzeinrichtung:				
Fabrikat				
Type				
Softwareversion				
Messspannung:				
Schutzfunktion:	Einstellwert	Anregewert	Abfallwert	Auslösezeit
$U > 1,12 \times U_N^{1) 2)}$; 60 s				
$U \gg 1,15 \times U_N^{1)}$; 100 ms				
$U < 0,8 \times U_N^{1)}$; 200 ms				
$f > 51,5 \text{ Hz}$; 100 ms				
$f < 47,5 \text{ Hz}$; 100 ms				
1) $U_N = 230 \text{ V}$				
2) oder gleitender 10min Mittelwert mit $1,11 \times U_N$				
Scharfe Auslöseprobe mit Netzentkupplungs- / Generatorschalter durchgeführt am:				
Bemerkungen:				
Messung der Betriebsspannungen (V):		Firmenstempel:		
U L1-N				
U L2-N				
U L3-N				
U L1-L2				
U L2-L3				
U L1-L3				
		Unterschrift:		

Beilage 4: Einstell-/Prüfblatt für Netzentkupplungsschutz im Mittelspannungsnetz

Anlage:				
<input type="checkbox"/> Inbetriebnahmeprüfung	Datum:			
<input type="checkbox"/> Periodische Überprüfung	Firma:			
	Prüfer:			
Schutzeinrichtung:				
Fabrikat:				
Type:				
Softwareversion:				
Messspannung:		Übersetzung U-Wandler:		
Schutzfunktion:	Einstellwert	Anregewert	Abfallwert	Auslösezeit
$U > 1,06 \times U_C^{(1)}$, 60 s				
$U \gg 1,10 \times U_C^{(1)}$, 100 ms				
$U < 0,7 \times U_C^{(1)}$, 700 ms				
$U \ll 0,3 \times U_C^{(1)}$, 150 ms				
$f > 51,5 \text{ Hz}$, 100 ms				
$f < 47,5 \text{ Hz}$, 100 ms				
Q/U-Blindbezug und $U < 0,85 \times U_C^{(1)}$, 500 ms				
¹⁾ $U_C = 21 \text{ kV [31,7 kV]}$				
Scharfe Auslöseprobe mit Netzentkupplungs- / Generatorschalter durchgeführt am:				
Bemerkungen:				
Messung der Betriebsspannungen (V):		Firmenstempel:		
U L1-N				
U L2-N				
U L3-N				
U L1-L2				
U L2-L3				
U L1-L3				
		Unterschrift:		