



E-CONTROL

**Technische und organisatorische
Regeln für Betreiber und Benutzer
von Netzen**

Teil A:

Allgemeines, Begriffsbestimmungen, Quellenverweis

Version 1.9

Dokumenten-Historie

Version	Veröffentlichung	Inkrafttreten	Verantwortlich	Anmerkungen
1.0	1. März 2001	1. März 2001	BMW A	(1. Ausgabe 2001); Übernahme der Arbeitsergebnisse der AG „Technische und organisatorische Regeln“ beim BMW A
1.1	20. August 2001	1. September 2001	E-Control	Ersatz für Version 1.0 (1. Ausgabe 2001); Ergänzung um Begriffserklärungen des Teiles F; kleine redaktionelle Änderungen
1.2	18. Mai 2004	1. Juni 2004	E-Control	Ersatz für Version 1.1 (2. Ausgabe 2001); Anpassung an die Neufassung der Hauptabschnitte D1 und D2; redaktionelle Bereinigung der Begriffsbestimmungen
1.3	22. Oktober 2004	1. November 2004	E-Control	Ersatz für Version 1.2; Anpassung an die Neufassung des Teiles F (Version 2.0) und des Hauptabschnittes D3 (Version 2.0)
1.4	19. September 2006	1. Oktober 2006	E-Control	Ersatz für Version 1.3; Anpassung an die Überarbeitung des Hauptabschnittes D2 (Version 2.2), normative und redaktionelle Anpassung der Begriffsbestimmungen
1.5	28. Februar 2007	1. März 2007	E-Control	Ersatz für Version 1.4; Anpassung an die Überarbeitung des Teiles F (Version 2.1)
1.6	24. November 2007	1. Jänner 2008	E-Control	Ersatz für Version 1.5; Anpassung an die Überarbeitung des Teiles E (Version 2.0)
1.7	7. Dezember 2010	16. Dezember 2010	E-Control	Ersatz für Version 1.6; Anpassung nach vollständiger Überarbeitung der Teile B und C (Versionen 2.0)
1.8	3. März 2011	3. März 2011	E-Control	Anpassung der Verweises auf EIWOG 2011
1.9	1. März 2017	1. März 2017	E-Control	Entfernung Inhaltsverzeichnis der Begriffserklärungen, Aufnahme der Begriffsbestimmungen für Elektrische Energiespeicher, Messeinrichtung, Peakleistung; Änderung von Blindleistung, Großstörung, Minutenreserve, Primärregelreserve, Primärregelung, Regelblock, Sekundärregelreserve, Sekundärregelung; Entfernung der Begriffsbestimmungen Beteiligungsfaktor, Geräteleistung, Primärregelband, Regelleistung, Reserveleistung, Sekundärregelband; Aktualisierung Quellenverweise

Die anzuwendenden technischen und organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR) stehen auf der Website der Energie-Control GmbH (www.e-control.at) zur allgemeinen Verfügung. Verweise auf die TOR verstehen sich somit immer auf die jeweils aktuell geltende Version. Jede Anwendung, Verwendung und jedes Zitieren der TOR hat unter diesen Prämissen

zu erfolgen. Die sich auf der Website der Energie-Control GmbH befindliche Version gilt als authentische Fassung der TOR.

Für den Inhalt verantwortlich:

Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft
Rudolfsplatz 13a
1010 Wien
Tel: +43-1-24724-0
E-Mail: tor@e-control.at

Hinweise für den Leser:

Dies ist der Teil A der technischen und organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen, in weiterer Folge kurz TOR genannt. Die TOR stellen ein mehrteiliges und umfassendes nationales technisches Regelwerk dar, welches aufgrund des § 22 Abs. 2 Energie-Control-Gesetz [N7] von der Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft in Zusammenarbeit mit den *Netzbetreibern* erarbeitet wurde. Die Inhalte dieses Regelwerkes wenden sich gleichermaßen an die Betreiber aller *Übertragungs-* und *Verteilernetze* sowie an sämtliche *Netzbenutzer*. Aus methodischen Gründen wurden bei der Erarbeitung sämtliche allgemeingültigen Erläuterungen sowie sämtliche Begriffserklärungen und Quellenangaben für alle Teile in den hier vorliegenden Teil A aufgenommen. Obwohl dieser daher einen überwiegend erläuternden Charakter hat, ist es für das Verständnis aller weiteren Teile unerlässlich, seinen Inhalt zu kennen oder diesen Teil parallel zur Hand zu haben. Dies bezieht sich vor allem auf die in den weiteren Teilen verwendeten Begriffserklärungen in *Kursivschrift*, welche nachfolgend in alphabetischer Reihenfolge erklärt sind, und die hier angeführten [Quellen].

Inhaltsangabe:

1. Allgemeines	4
1.1 Grundsätze der Erstellung und Zielsetzungen der TOR	4
1.2 Physikalische Grundlagen	5
2. Verhalten bei unvorhersehbaren Ereignissen sowie Überwachung, Weiterentwicklung und Änderung der Regeln	6
2.1 Verhalten bei unvorhersehbaren Ereignissen	6
2.2 Einhaltung der Netzregeln	6
2.3 Weiterentwicklung der Regeln	6
3. Begriffserklärungen	7
4. Quellenverweis	55
4.1 Europäisches und Nationales Recht	55
4.1.1 EU-Recht.....	55
4.1.2 Österreichisches Recht.....	55
4.2 Normative Unterlagen	56
4.3 VEÖ-Unterlagen	59
4.4 UCTE Operation Handbook	59
4.5 Diverse Literatur	59
4.6 Standardisierung.....	60
5. Zusammenstellung der Abkürzungen	61

1. Allgemeines

1.1 Grundsätze der Erstellung und Zielsetzungen der TOR

1. Die TOR wurden unter Beachtung von Netzregeln anderer europäischer *Netzbetreiber*¹ (Nationale Grid-Codices) sowie abgestützt auf die Spielregeln und die Betriebsphilosophie der *UCTE* unter Berücksichtigung der nationalen österreichischen Besonderheiten ausgearbeitet. Sie stellen eine Anpassung der bisher in den österreichischen *Netzen* zur Erzielung einer angemessenen Versorgungssicherheit angewandten Betriebs- und Erhaltungsregeln an die neuen gesetzlichen und wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen dar, um diese Versorgungssicherheit auch weiterhin zu gewährleisten.
2. Eine weitere ausdrückliche Zielstellung der TOR ist es, einen weitgehend störungsfreien *Verbundbetrieb*, also die *Interoperabilität* von *Erzeugungsanlagen*, *Übertragungs-* und *Verteilernetzen*, sowie von Anlagen von *Netzbenutzern* unter Wettbewerbsbedingungen weiterhin sicherzustellen. War die Betriebsweise bisher durch eine zentrale Erzeugung gekennzeichnet, so treten durch einen immer höher werdenden Anteil dezentraler Erzeugungsanlagen bereits heute durch vom *Netzbetreiber* schwer vorherbestimmbare Lastflüsse auf, die zu höheren Netzbelastungen als auch *Netzengpässen*, sowie zu Spannungs- und Stabilitätsproblemen führen können.
3. Durch die Einhaltung der TOR kann die technische Bewältigung von *TDL* im ungestörten Betriebszustand wie auch im einfachen Störfall² ermöglicht werden, unabhängig davon, in welcher Netzebene bzw. in welchem Netzelement eine Störung aufgetreten ist. Die Netzregeln berücksichtigen einerseits die Mindestanforderungen des *UCTE Operation Handbook*³ **[U1]** - **[U11]**⁴, sind aber andererseits hinsichtlich der speziellen Voraussetzungen in Österreich unter Einbeziehung der 110-kV-Netze angepasst und erweitert.
4. Mit den in den TOR enthaltenen Grundsätzen für die Planung des künftigen Netzausbaus der *Übertragungs-* und *Verteilernetze* soll eine geeignete und verlässliche Plattform für den liberalisierten Transport von elektrischer Energie über diese *Netze* geschaffen werden. Das vorliegende Regelwerk soll einen bereichsüberschreitenden Stromaustausch zwischen allen österreichischen *Netzbenutzern*, den liberalisierten Strombezug aller *Kunden* sowie die in den Richtlinien der EU vorgesehenen Energietransporte zwischen den europäischen *Netzbetreibern* in Sinne der gewünschten *Interoperabilität* unter den vorgegebenen wirtschaftlichen Bedingungen technisch ermöglichen und fördern.

¹ Kursiv dargestellte Worte werden in den Begriffserklärungen näher beschrieben.

² Ein einfacher Störfall liegt dann vor, wenn der unvorhersehbare Ausfall eines einzelnen Netzelementes oder der vorhersehbare Ausfall von maximal zwei Netzelementen auftritt.

³ Im früheren Sprachgebrauch von *UCTE* wurden die "Spielregeln" auch als Empfehlungen bezeichnet.

⁴ Quellennachweis, siehe Kapitel 0,

5. Die TOR folgen dem Grundsatz der Eigenverantwortlichkeit der *Netzbenutzer* und sollen diese nicht diskriminieren. Dies wird dadurch gewährleistet, dass das Regelwerk ausschließlich auf objektive Kriterien einer sicheren *Versorgung* aller *Kunden* mit angemessener Qualität und ohne unzulässige Rückwirkungen ausgerichtet ist. Die bislang durch die gemeinsamen Anstrengungen aller am *UCTE-Netz* Beteiligten erreichte und gewährleistete Sicherheit und Zuverlässigkeit des gesamten europäischen *Verbundnetzes* einschließlich der in Österreich im Verbund betriebenen *Kraftwerke*, *Übertragungs-* und *Verteilernetze* bildet den Maßstab dieser Regelungen.
6. Die TOR sollen den Transparenzanforderungen des Wettbewerbes genügen, sie können jedoch naturgemäß nicht für sämtliche Fragestellungen abschließende, allgemeingültige und detaillierte Lösungen anbieten. Es kann daher fallweise notwendig werden, individuelle Lösungen zu finden, die im eigenen Wirkungsbereich oder betreiberübergreifend einvernehmlich festgelegt werden müssen, wobei der *Netzbetreiber* stets diskriminierungsfrei vorzugehen hat. Das vorliegende Regelwerk ist für eine kontinuierliche Weiterentwicklung entsprechend dem Stand der Technik und den Erfordernissen der *Netze* unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen aller *Netzbenutzer* offen.

1.2 Physikalische Grundlagen

1. Elektrische *Netze* verfügen über keinerlei Speichervermögen für *Wirkleistung*. *Wirkleistung* muss zu jedem Zeitpunkt exakt in jener Menge erzeugt werden, als sie von *Verbrauchern* entnommen und für die Netzverluste benötigt wird (Gleichgewicht der erzeugten und verbrauchten *Wirkleistung*).
2. Es bedarf einer entsprechenden Regelung um das elektrische Gleichgewicht aufrechtzuerhalten. Grundlage dafür ist die *Frequenzhaltung* auf einen Sollwert.
3. Da die Erzeugung von *Wirkleistung* prinzipiell dem *Verbrauch* zeitlich versetzt folgt, kann die Frequenz nicht auf einen starren Wert, sondern nur in einem Band um einen Sollwert eingehalten werden.
4. Die koordinierten Maßnahmen zur Frequenzhaltung werden in den Spielregeln der *UCTE [U1]* beschrieben.
5. Elektrische Leistungsflüsse stellen sich entsprechend physikalischer Gesetze ein. Es besteht somit ein Unterschied zwischen den *Austauschprogrammen* (Summe der gehandelten Energie) zwischen den *Regelzonen* und den physikalischen Leistungsflüssen an den *Übergabestellen* der betroffenen *Regelzonen*. Es entstehen *Ringflüsse*. Diese *Ringflüsse* können deshalb gefährliche Auswirkungen haben, weil sie sich den sonstigen Lastflüssen überlagern. Das kann zu Überlastungen von *Betriebsmitteln*, zur Einschränkung von freien Übertragungskapazitäten und zu einer Erhöhung von Netzverlusten in jenen Netzen führen, die nicht von den gehandelten Leistungsflüssen direkt betroffen sind.

-
6. Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des *elektrischen Systems* sind spezielle Maßnahmen zur Begrenzung von *Ringflüssen* notwendig.

2. Verhalten bei unvorhersehbaren Ereignissen sowie Überwachung, Weiterentwicklung und Änderung der Regeln

2.1 Verhalten bei unvorhersehbaren Ereignissen

1. Wenn unvorhergesehene Ereignisse auftreten, die nicht in den Bestimmungen der vorliegenden Regeln berücksichtigt sind, werden die *Netzbetreiber* – nach besten Kräften unter den gegebenen Umständen – alle betroffenen Netzbenutzer konsultieren, um Übereinstimmung über die erforderlichen Maßnahmen zu erreichen. Falls die Zeit fehlt, um eine Übereinstimmung zu erreichen, bestimmt der *Netzbetreiber*, welche Maßnahmen kurzfristig notwendig sind, wobei er allfällige Maßgaben der *Netzbenutzer* soweit möglich berücksichtigt.
2. Jeder *Netzbenutzer* muss den Anweisungen des *Netzbetreibers*, die sich aus den oben beschriebenen Maßnahmen ergeben, Folge leisten, vorausgesetzt, diese Anweisungen sind mit den technischen Parametern der Anlagen des *Netzbenutzers* konsistent.

2.2 Einhaltung der Netzregeln

1. *Netzbetreiber* dürfen jederzeit von den *Netzbenutzern* den Nachweis verlangen, dass die Regeln eingehalten werden.

2.3 Weiterentwicklung der Regeln

1. Die *Netzbetreiber* werden von der Regulierungsbehörde eingeladen, zur Weiterentwicklung der TOR beizutragen. Dazu können von den *Netzbetreibern* Empfehlungen zur Abänderung der Regeln, die sich aus dem laufenden Betriebsverlauf sowie aus Störungen aktuell heraus ergeben, an die Energie-Control GmbH übermittelt werden. Weiters können *Netzbetreiber* Überlegungen dazu anstellen, welche Änderungen der Regeln notwendig werden könnten, wenn unvorhergesehene Ereignisse aufgetreten sind.
2. Die *Netzbetreiber* werden gemeinsam mit den internationalen Partnern um die Sicherheit und Zuverlässigkeit des *elektrischen Systems* in Zukunft bemüht sein. Um dies zu gewährleisten zu können, müssen die Einhaltung der Regeln überwacht und die Wirksamkeit der in den TOR vorgeschlagenen Maßnahmen immer überprüft werden. Werden aus diesen Gründen Unzulänglichkeiten erkannt, werden entsprechende Vorschläge ausgearbeitet und an die Energie-Control GmbH übermittelt werden.

3. Begriffserklärungen

Die in diesem Kapitel angeführten Begriffserklärungen von Objekten sind rein technischer Natur, die keinerlei wirtschaftliche Aspekte bei einer etwaigen Auswahl oder Realisierung einzelner Objekte berücksichtigen. Sie dienen allein dem Zwecke einer einheitlichen Lesbarkeit der einzelnen Kapitel der TOR. Wirtschaftliche Aspekte, Rahmenbedingungen etc. werden im EIWOG, in den zugehörigen Verordnungen, den Allgemeinen Bedingungen der *Netzbetreiber* (AB-VNB, AB-ÜNB), den Sonstigen Marktregeln sowie in anderen Bestimmungen der Regulierungsbehörden beschrieben. Die einzelnen Begriffserklärungen können neben einer Definition für ein besseres Verständnis auch zusätzliche Erläuterungen enthalten.

Die in **[Klammer]** angeführten Verweise beziehen sich auf die Originalquelle der jeweiligen Definition. Diese Originalquellen sind in Kapitel 4 angeführt.

Die Bezeichnung „Verwendung“ wird als Synonym für „Gebrauch“ und „Verbrauch“ benutzt.

Die Bezeichnung „*Verteilernetz*“ wird als Synonym für „Verteilnetz“ und „Verteilungsnetz“ benutzt.

Die Bezeichnung „*Übertragung*“ wird als Synonym für „Transport“ und „Fortleitung“ benutzt.

Abfangen in den Eigenbedarf

Abfangen in den *Eigenbedarf* bedeutet, dass eine *Erzeugungseinheit* nach einer plötzlichen Trennung vom *Netz* einen Betriebszustand erreicht, bei dem sie zur Wiederschaltung an das *Netz* ohne beträchtlichen Zeitverzug zur Verfügung steht. Abfangen in den *Eigenbedarf* stellt den Übergang vom Netzbetrieb auf jenen vom *Netz* getrennten Betriebszustand einer *Erzeugungsanlage* dar, in dem nur mehr Hilfsbetriebe der *Erzeugungseinheit* selbst oder andere Kraftwerkseinrichtungen mit elektrischer Energie versorgt werden.

Anfangskurzschlusswechselstrom

Ist der Momentanwert des maximalen auftretenden Kurzschlussstromes / Faktor $\sqrt{2}$ nach Fehlereintritt. Er wird hauptsächlich durch gerätetechnische, konstruktive Auslegungsgrößen von Synchronmaschinen und den anderen *Betriebsmitteln* bestimmt.

Anmerkung: Er ist eine theoretische Größe bei der Kurzschlussstromberechnung und bezeichnet den Effektivwert der Wechselstromkomponente des Kurzschlussstromes im Augenblick des Kurzschlusseintritts.

Anfangskurzschlusswechselstromleistung

Diese Rechengröße ist das Produkt aus $\sqrt{3}$ x *Netzennspannung* x *Anfangskurzschlusswechselstrom*. Sie dient der Bemessung von Anlagen und zur Beurteilung von Beeinflus-

sungen auf andere Einrichtungen sowie zur Beurteilung von Rückwirkungen anderer Einrichtungen auf das Netz (siehe auch *(Netz-)Kurzschlussleistung*).

Anlage des Netzbenutzers

Im Sinne der TOR wird unter dem Begriff der *Anlage des Netzbenutzers* die *elektrotechnische Anlage* des Netzbenutzers verstanden. Diese umfasst die Einrichtung oder Gesamtheit von Einrichtungen, die der Erzeugung (z.B. Generator) oder der Verwendung elektrischer Energie dient. Die *Anlage des Netzbenutzers* umfasst die Gesamtheit der Einrichtungen, die im Eigentum des *Netzbenutzers* stehen.

Anlagenflickerbeiwert c ; flickerrelevanter Phasenwinkel φ_f

Kennzeichnen die *Flickereigenschaften* der *Erzeugungsanlage* unter normalen *Betriebsbedingungen*. Schaltvorgänge sind dabei nicht berücksichtigt. Beide Werte werden vom Hersteller oder von einem unabhängigen Prüfinstitut angegeben.

Anmerkung: Der flickerrelevante Winkel φ_f ist mit mechanisch geschalteten Kompensationskondensatoren nicht beeinflussbar.

Anlagenstrom I_A

Der über die *Anschlussleistung* S_A und die *Nennspannung* U_n der *Anlage des Netzbenutzers* ermittelte Strom I_A .

$$I_A = \frac{S_A}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

I_A Anlagenstrom
 S_A Anschlussleistung der Anlage des Netzbenutzers
 U_n Nennspannung der Anlage des Netzbenutzers (verkettete Spannung)

Anlaufspitzenstrom

Scheitelwert der höchsten während des Anlaufvorganges auftretenden Stromhalbschwungung ($t = 10$ ms).

Anmerkung: Der Wert hängt vom Schaltzeitpunkt innerhalb der Halbperiode der Netzspannung ab und kann z.B. bei Stern-Dreieck-Anlauf nach der Umschaltung auf Dreieck höher sein als beim Anlauf in Sternschaltung aus dem Stillstand.

Anlaufstrom I_a

Effektivwert der während des Anlaufs von der Drehzahl Null bis zur Drehzahl unter Last aus dem Netz aufgenommenen Dauerstromstärke bei *Bemessungsspannung* und –frequenz.

[23] (IEV 411-48-18)

Anmerkung: Es handelt sich um den höchsten Strom, den der Motor einschließlich allfälliger Anlaufvorrichtungen während des Anlaufvorganges ohne Berücksichtigung transienter Vorgänge aufnimmt.

Beim Motoranlauf von Asynchronmaschinen liegt dieser ohne Anlaufhilfe zwischen dem 3- und 8fachen Bemessungsstrom des Motors.

Der Anlaufstrom ist different zum Anzugsstrom und stellt keinen normierten Begriff dar; er wird häufig unterschiedlich interpretiert.

Anschlussimpedanz Z_A

Die Anschlussimpedanz Z_A der Anlage des Netzbenutzers errechnet sich aus der Nennspannung U_n und der Vertragsleistung S_{Ver}

$$Z_A = \frac{U_n^2}{S_{Ver}}$$

Z_A Anschlussimpedanz

U_n Nennspannung

S_{Ver} Vertragsleistung für die Anlage des Netzbenutzers

Die Anschlussimpedanz wird bei Anlagen des Netzbenutzers mit Verknüpfungspunkt im Hochspannungs- bzw. Mittelspannungsnetz benötigt.

Anschlussleistung der Anlage des Netzbenutzers S_A

Die Scheinleistung, auf die die Anlage des jeweiligen Netzbenutzers ausgelegt ist.

Anzugsstrom

Größter Effektivwert des stationären Stromes, den der Motor bei festgebremstem Läufer über alle Winkelstellungen seines Läufers bei den Bemessungswerten für Spannung und Frequenz aus dem Netz aufnimmt. [7]

Ausfall

Ausfall im Sinne dieser Regeln ist die zufällige, störungsbedingte Abtrennung eines Netzbetriebsmittels (Leitung, Transformator, ...) oder eines Kraftwerkes vom Gesamtnetz.

Ausgleichsvorgänge

Ein Ausgleichsvorgang in einem elektrischen System tritt beim Übergang von einem Systemzustand in einen anderen Systemzustand auf, z.B. infolge von Schalthandlungen oder Störungen. Solange dabei keine Grenzwertverletzungen auftreten und der Ausgleichsvorgang ausreichend gedämpft wird, hat dieser keine erheblichen Folgen für den Netzbetrieb.

Zu den Ereignissen die zu Ausgleichsvorgängen führen zählen z.B. transiente Vorgänge, Lastpendelungen und Polradpendelungen.

Austauschprogramm

Der gegenseitig abgesprochene und abgeglichene, vereinbarte Energieaustausch zwischen *Regelzonen* und/oder *Regelblöcken* wird in *Austauschprogrammen* festgelegt. Der *Austauschprogrammwert* als Leistungswert dient als Basis für die *Leistungs-Frequenz-Regelung*.

Automatische Wiedereinschaltung (AWE)

Um die *Versorgung* möglichst rasch wieder herzustellen, wird nach einer fehlerbedingten Leitungsabschaltung durch den Leitungsschutz der ausgelöste *Leistungsschalter* nach einer kurzen Zeit (100 ms bis mehrere Sekunden), die zur Entionisierung der Überschlagsstrecke dient, automatisch wieder eingeschaltet. (AWE)

Zur schnelleren Wiederherstellung der Verfügbarkeit einer Leitung können auch mehrere automatische Zyklen von Kurzschlussabschaltungen und AWE realisiert werden. (Mehrfache AWE)

Besteht nach der letzten realisierten Wiedereinschaltung der Fehler noch immer, so schaltet der Leitungsschutz die Leitung definitiv ab. (erfolglose AWE)

Bemessungsleistung

siehe \Rightarrow *Bemessungswert*

Bemessungswert

Wert einer Größe, der für Spezifikationszwecke verwendet wird und für bestimmte Betriebsbedingungen eines Bauelements, eines Geräts, einer Ausrüstung oder eines Systems gilt. [19] (IEV 151-16-08)

Anmerkung: Zur Kennzeichnung von Bemessungswerten wird sowohl der Index n (Nenn-) als auch der Index r (rated) verwendet. In dieser Richtlinie wird dem Index r der Vorzug gegeben.

Betriebsbedingungen, Normale [5]

Der Betriebszustand in einem *Verteilernetz*, bei dem die Stromnachfrage gedeckt, Schalt-handlungen durchgeführt und Störungen durch automatische Schutzsysteme behoben werden, ohne dass außergewöhnliche Umstände auf Grund äußerer Einflüsse oder größerer Versorgungsengpässe vorliegen.

Betriebsführung

Hierzu zählen alle Aufgaben eines *Netzbetreibers* im Rahmen des koordinierten Einsatzes der ihm zur Verfügung stehenden *Kraftwerke* (z.B. für die *Frequenzhaltung*, *Engpassmanagement*) und der *Netzführung* (Überwachung, Revisionskoordination, Schalten, Setzen von Maßnahmen usw.) sowie des nationalen und gegebenenfalls internationalen *Verbundbetriebes* durch zentrale, jeweils eigenverantwortliche Leitstellen.

Betriebsmittel

siehe \Rightarrow *elektrisches Betriebsmittel*

Betriebsplanungsphase

Ist jene Zeitperiode, die zu einer festen Uhrzeit am Tage N endet (Nennungsschluss), für die alle zu erbringenden Leistungen, die sich für den Folgetag (N+1), das nachfolgende Wochenende oder die nachfolgenden Feiertage ergeben, festgelegt werden müssen.

Betriebsspannung

Ist jene in Effektivwerten angegebene momentane Spannung, welche das *Netz* an der beobachteten Stelle zum Zeitpunkt der Beobachtung aufweist. Dieser Begriff ist nicht identisch mit dem Begriff der *Versorgungsspannung*.

Blindleistung, Gesamtblindleistung

Die *Blindleistung* ist die Leistung jener elektrischen Energie, die zum Aufbau von magnetischen Feldern (z.B. in Motoren, Transformatoren) oder von elektrischen Feldern (z.B. in Kondensatoren) bereitgestellt wird. Bei überwiegend magnetischem Feld ist die *Blindleistung* induktiv, bei überwiegend elektrischem Feld kapazitiv. [4]

Anmerkung: Größe für ein zweipoliges Netzwerkelement oder einen Zweipol bei periodischen Bedingungen, welche gleich der Quadratwurzel aus der Differenz Quadrat der Scheinleistung S minus Quadrat der Wirkleistung P ist. [26] (IEV 131-11-43)

$$Q_{\sim} = \sqrt{S^2 - P^2}$$

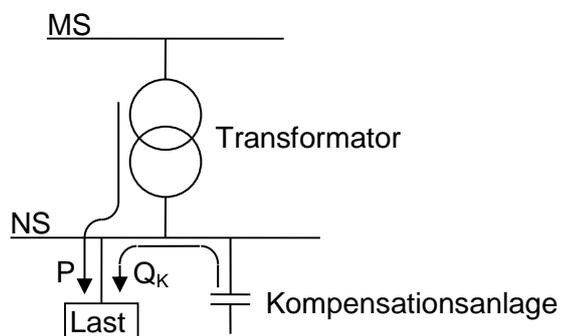
Anmerkung: Bei Sinusvorgängen ist die *Gesamtblindleistung* gleich dem Betrag des Imaginärteils der komplexen Leistung. [26] (IEV 131-11-43)

Anmerkung: Die SI-Einheit der *Gesamtblindleistung* ist das Voltampere. In IEC 60027-1 werden der Einheitenname „Var“ und das Einheitenzeichen „var“ angegeben. [26] (IEV 131-11-43)

Anmerkung: Die Blindleistung der Grundschwingung ist das Produkt aus Strom und Spannung und dem Sinus des Phasenwinkels, bezogen auf die Grundschwingung und auf Einphasensysteme. Bei Mehrphasensystemen ist der entsprechende Verkettungsfaktor zu berücksichtigen. [4] Der Verkettungsfaktor beträgt bei symmetrischen, sinusförmigen Dreiphasensystemen $\sqrt{3}$.

Blindleistungskompensation

Durch eine verbrauchernahe Blindleistungskompensation können die Netze entlastet werden, da die 50-Hz-*Blindleistung* nicht mehr über das Netz geliefert, sondern von der Kompensationsanlage bereitgestellt wird.



P..... *Wirkleistung*

Q_k *Blindleistung der Kompensationsanlage*

MS..... *Mittelspannung*

NS..... *Niederspannung*

Prinzip der Kompensation mit z.B. Kondensatoren

Closed-loop, open-loop-Regelung

Closed-Loop-Regelung bezeichnet einen durchgehend geschlossenen Regelkreis bei dem die Exekution der Maßnahmen zur Erreichung des Sollwertes automatisch erfolgt. Bei einer open-loop-Regelung wird die Exekution der Maßnahmen zur Erreichung des Sollwertes manuell nach einer Überprüfung durch einen Bediener durchgeführt.

Dauerkurzschlussstrom

Ist der Effektivwert des Kurzschlussstromes, der nach dem Abklingen aller *Ausgleichsvorgänge* bestehen bleibt. Er ist u.a. abhängig von der Art der Erregung und Regelung der Generatoren.

Dauerleistung

Die Dauerleistung einer *Erzeugungseinheit* oder eines *Betriebsmittels* ist die höchste *Leistung*, die bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb der *Erzeugungseinheit* oder eines *Betriebsmittels* ohne zeitliche Einschränkung erbracht werden kann und die Lebensdauer (Betriebszeit) und Sicherheit der Anlage oder des *Betriebsmittels* nicht beeinträchtigt.

Die tatsächlich erbrachte Dauerleistung kann aufgrund externer Umstände schwanken, bei *Erzeugungseinheiten* z.B. wegen jahreszeitlich schwankendem Wasserdargebot zur Erzeugung oder Kühlung und anderer Einsatzbedingungen, bei anderen *Betriebsmitteln* z.B. durch witterungsbedingt hohe Umgebungstemperaturen.

Dezentrale Erzeugungsanlage [N4]

Eine dezentrale Erzeugungseinheit ist eine Erzeugungsanlage, die an ein öffentliches Mittel- oder Niederspannungs-Verteilernetz (Bezugspunkt Übergabestelle) angeschlossen ist und somit Verbrauchernähe aufweist oder eine Erzeugungsanlage, die der Eigenversorgung dient.

Direktleitung [N4]

Entweder eine Leitung, die einen einzelnen Produktionsstandort mit einem einzelnen *Kunden* verbindet oder eine Leitung, die einen Elektrizitätserzeuger und ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen zum Zwecke der direkten Versorgung mit ihrer eigenen Betriebsstätte, Tochterunternehmen und zugelassenen *Kunden* verbindet; Leitungen innerhalb von Wohnhausanlagen gelten nicht als Direktleitungen.

Durchleitung

Ist der Spezialfall eines Transportes von elektrischer Energie mit Einspeisung an einer oder mehreren *Übergabestellen* und einer damit verbundenen Entnahme an einer oder mehreren anderen *Übergabestellen*, wobei jedoch *Erzeuger* und *Verbraucher* nicht direkt an das betrachtete Netz angeschlossen sind. (siehe auch *Transit, Transportdienstleistung*)

Eigenbedarf

Als *Eigenbedarf* einer *Erzeugungseinheit* wird jene elektrische *Leistung* verstanden, die für den Betrieb ihrer Neben- und Hilfsanlagen zuzüglich der Verlustleistung der *Maschinentransformatoren* benötigt wird.

Eigenerzeugungsanlage – Eigenanlage [L10]

Anlage zur Erzeugung von elektrischer Energie, im Wesentlichen für den eigenen Verbrauch, im Besitz von Unternehmen, Betrieben und Privatpersonen, die nicht Verteilernetzbetreiber im Hauptbetrieb sind.

Einspeiseleistung, Maximale: $S_{rE \max}$

Höchster Mittelwert der Scheinleistung, der während eines definierten Zeitintervalls an der Übergabestelle einer Erzeugungsanlage auftritt.

Anmerkung: Bei Windenergieanlagen kann die maximale Einspeiseleistung $S_{rE\max}$ für das 1-min- bzw. 10-min-Intervall aus den im Prüfbericht angegebenen Werten für die relativen Wirkleistungsmaxima $p_{1\min}$ bzw. $p_{10\min}$, die Bemessungs-(wirk-)leistung P_{rG} und den Leistungsfaktor λ_r ermittelt werden:

$$S_{rE\max} = \frac{(p_{1\min} \text{ bzw. } p_{10\min}) \cdot P_{rG}}{\lambda_r}$$

wobei der Leistungsfaktor λ_r unter Berücksichtigung aller Oberschwingungen errechnet wird.

Anmerkung: siehe \Rightarrow Bemessungswert

Einspeise- und Entnahmepunkte

Sind alle jene *Übergabestellen*, die aus Sicht der *Netzbetreiber* zur Abrechnung von elektrischer Energie herangezogen werden.

Elektrischer Energiespeicher

Eine Anlage oder ein Betriebsmittel, die/das elektrische Energie aufnehmen, zwischenspeichern und zeitverzögert wieder abgeben kann.

Elektrisches Betriebsmittel (kurz Betriebsmittel) [N6]

Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen zur Gewinnung, Fortleitung oder zum Gebrauch elektrischer Energie bestimmt sind. Auch Geräte (Apparate) oder eine als Funktionseinheit auf dem Markt bereitgestellte Kombination solcher Geräte (Apparate), die für den Endnutzer bestimmt sind und elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden kann, sind elektrische Betriebsmittel. Betriebsmäßige Zusammenfassungen mehrerer elektrischer Betriebsmittel, die als bauliche Einheit in Verkehr gebracht werden und zumindest zu diesem Zeitpunkt als bauliche Einheit ortsveränderlich sind, gelten ebenfalls als elektrische Betriebsmittel.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Fähigkeit einer Einrichtung oder eines Systems, in ihrer/seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne in diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässige elektromagnetische Störgrößen einzubringen. [22] (IEV 161-01-07)

Anmerkung: EMV und Spannungsqualität sind voneinander abhängig. Für die EMV sind die Richtlinie 89/336/EWG [E1] bzw. 2004/108/EC [E6] der EU und die in de-

ren Rahmen publizierten Emissionsgrenzwert- und Störfestigkeitsanforderungs-Normen maßgebend; siehe [5] und [10].

Elektrotechnische Anlage [4]

Einrichtung oder Gesamtheit der Einrichtung, die der Erzeugung (z.B. Generator), der Umsetzung (z.B. Transformator, Wechselrichter), dem Transport (z.B. Leitung, Schaltanlage) oder der Verwendung elektrischer Energie dient.

Emissionsgrenzwert

Festgelegter Wert einer *Störgröße*, der als Grundlage für die EMV-Koordination in elektrischen *Netzen* dient. Ziel der EMV-Koordination ist es, sicherzustellen, dass durch das Zusammenwirken aller Störquellen in einem System die *Verträglichkeitspegel* eingehalten werden. Dazu werden vom *Netzbetreiber* Emissionsgrenzwerte sowohl für die einzelnen Netzebenen als auch für die *Anlagen der Netzbutzer* entsprechend der *Netz- und Laststruktur* des betrachteten Systems festgelegt. Diese Wertefestlegung basiert auf den geltenden Normen – siehe Hauptabschnitt D2 Kapitel 4.

Endverbraucher

Ist ein *Verbraucher*, der elektrische Energie für den Eigenverbrauch kauft.

Endzeitstaffelplan

Der Endzeitstaffelplan harmonisiert die Endzeiten der Schutzeinrichtungen. Die Endzeiten bestimmen nach dem zeitgestaffelten Ablauf entfernungsbegrenzender und objektbegrenzender Auslösemechanismen allein die Auslöseabläufe hintereinanderliegender Schutzeinrichtungen. Diese müssen so gestaffelt sein, dass immer jene Schutzeinrichtungen zuerst auslösen, die dem Fehlerort am nächsten liegen.

Energiezähler

Ermitteln direkt oder auf Basis sekundärer Messwandlergrößen von Strömen und Spannungen die bezogene oder gelieferte Menge von Wirkarbeit und Blindarbeit in beiden Richtungen.

Engpass, Engpassmanagement

Ein Engpass im *Netz* besteht, wenn durch die vorhandenen oder prognostizierte Leistungsflüsse

- *Grenzwertüberschreitungen im elektrischen System* oder von *Betriebsmitteln* oder

- Verletzungen des betrieblichen (*n-1*)-Kriteriums tatsächlich auftreten oder aufzutreten drohen und somit den Betrieb des *elektrischen Systems* gefährden.
Engpässe können betrieblich
- kurzfristig aufgrund unvorhersehbarer Situationen wie Störungen, durch massive Änderungen der *Erzeugung* im *Zuständigkeitsbereich* eines *Netzbetreibers* oder durch *Ringflüsse*, bzw.
- mittel- oder langfristig aufgrund von Revisionsarbeiten oder Reparaturarbeiten auftreten, wenn durch solche Umstände einzelne *Betriebsmittel* nicht mehr für *Transportdienstleistungen* verfügbar sind.

Unter *Engpassmanagement* werden alle Maßnahmen verstanden, die einerseits zur Behebung des aufgetretenen oder zur Abwendung eines absehbaren Engpasses beitragen.

Entkopplungsstelle

Bei *Erzeugungsanlagen*, die an *Verteilernetze* angeschlossen sind, bezeichnet dieser Begriff jene Stelle, an der die *Erzeugungsanlage* bei bestimmten Netzstörungen durch spezielle Schutzeinrichtungen vom *Netz* getrennt wird. Diese Stelle muss nicht mit dem Generatorschalter oder dem *Block-Leistungsschalter* identisch sein.

Erzeuger

Ein Erzeuger ist eine juristische oder natürliche Person oder eine Erwerbsgesellschaft, die Elektrizität erzeugt. [N4]

Anmerkung: Ein Erzeuger im Sinne der TOR ist ein Betreiber von Erzeugungsanlagen, die mit einem Netz parallel betrieben werden.

Erzeugungsanlage

siehe \Rightarrow *Kraftwerk*

Erzeugungseinheit

Eine nach bestimmten Kriterien abgrenzbare Einheit einer *Erzeugungsanlage* zur Erzeugung von elektrischer Energie.

Es kann sich dabei beispielsweise um einen *Kraftwerksblock*, einen Maschinensatz eines Wasserkraftwerkes, eine Gas-und-Dampf-(GuD)-Anlage, eine Windenergieanlage (WEA) bzw. Windkraftwerk, ein Blockheizkraftwerk (BHKW) oder um einen Brennstoffzellenstapel, aber auch um ein Solarmodul oder um eine beliebige andere Technologie handeln, die der Erzeugung von elektrischer Energie dient.

Fahrplan [N4]

Ein Fahrplan ist jene Unterlage, die angibt, in welchem Umfang elektrische *Leistung* als prognostizierter Leistungsmittelwert in einem konstanten Zeitraster (*Messperioden*) an bestimmten *Netzpunkten* eingespeist bzw. entnommen wird.

Fahrplanwert ist der prognostizierte Leistungsmittelwert für eine bestimmte *Messperiode* im Rahmen eines Fahrplanes.

Filterkreis

siehe \Rightarrow *Saugkreis*

Flicker

Eindruck der Unstetigkeit visueller Empfindungen, hervorgerufen durch Lichtreize mit zeitlicher Schwankung der Leuchtdichte oder der spektralen Verteilung. [5]

Anmerkung: Spannungsschwankungen verursachen Leuchtdichteänderungen von Lampen, die eine optisch wahrnehmbare, als Flicker bezeichnete Erscheinung hervorrufen können. Flicker wirkt oberhalb eines bestimmten Grenzwertes störend. Die Störwirkung wächst sehr schnell mit der Amplitude der Schwankung an. Bei bestimmten Wiederholraten können bereits sehr kleine Amplituden störend sein. [5]

Anmerkung: Als Messgröße für den Flicker wird die Flickerstärke P verwendet.

Flickerrelevanter Phasenwinkel φ_f

siehe \Rightarrow *Anlagenflickerbeiwert c*

Flickerstärke [5]

Intensität der Flickerstörwirkung, festgelegt und beurteilt durch das UIE-IEC-Flickermessverfahren, mit Hilfe der folgenden Größen:

- **Kurzzeit-Flickerstärke P_{st}** , gemessen über ein Zeitfenster von zehn Minuten

Hinweis: Der Flickerwert P_{st} ist für die Produktnormung ausschlaggebend.

- **Langzeit-Flickerstärke P_{lt}** , berechnet aus einer Folge von 12 P_{st} -Werten über ein 2-Stundenintervall nach der nachfolgenden Gleichung:

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{12} \frac{P_{sti}^3}{12}}$$

Anmerkung: P_{lt} ist der für die Spannungsqualität wesentliche Flickerwert.

Folgeauslösung

Wird ein Fehler durch konzeptgemäßes Abschalten des fehlerbetroffenen *Betriebsmittels* beseitigt, kommt es durch diesen Fehler aber zu weiteren, hintereinander folgenden Schutzauslösungen, so werden diese als „Folgeauslösungen“ bezeichnet.

Frequenzhaltung

Bezeichnet die Maßnahmen zur Ausregelung von Frequenzabweichungen infolge von Ungleichgewichten zwischen Erzeugung und Verbrauch durch Änderung der Wirkleistungserzeugung. (Wirkleistungsregelung) Sie erfolgt durch Aktivieren der *Primär- und Sekundärregelreserve (Primär- und Sekundärregelung)* sowie der Nutzung von *Minutenreserve (Tertiärregelung)* in den *Kraftwerken* und umfasst auch Maßnahmen zur *Lastanpassung* auf Verbraucherebene.

Funktionsspannung U_f / Funktionspegel u_f

Geringste Steuerspannung, bei der unter festgelegten Bedingungen eine einwandfreie Funktion der Rundsteuerempfänger noch gewährleistet ist. Bezogen auf die *Nennspannung des Netzes* ergibt sich der Funktionspegel u_f in Prozent.

Genauigkeitsklasse bei Stromwandlern [15]

Die Genauigkeitsklasse der *Stromwandler* für Messzwecke ist gekennzeichnet durch die höchste zulässige prozentuale Strommessabweichung bei Bemessungsstrom, die für die entsprechende Genauigkeitsklasse festgelegt ist.

Genauigkeitsklasse für Zähler [16]

Kennzahl, die die Grenzen für die zulässige prozentuale Messabweichung für alle Stromwerte zwischen $0,1 I_b$ und I_{max} oder zwischen $0,05I_n$ und I_{max} bei *Leistungsfaktor 1* (und bei mehrphasigen Zählern mit symmetrischen Strömen) festlegt, wenn der Zähler unter Referenzbedingungen geprüft wird (eingeschlossen sind die zulässigen Toleranzen der Nennwerte), wie es in den Teilen festgelegt ist, die die besonderen Anforderungen definieren.

Generatorferner Kurzschluss

Liegt vor, wenn bei einem dreipoligen Kurzschluss der Anteil des *Anfangskurzschlusswechselstromes* bei keiner Synchronmaschine (oder Asynchronmaschine) den zweifachen Wert ihres *Nennstromes* überschreitet.

Generatornahe Kurzschluss

Liegt vor, wenn bei einem dreipoligen Kurzschluss der Anteil des *Anfangskurzschlusswechselstromes* mindestens bei einer Synchronmaschine (oder Asynchronmaschine) den zweifachen Wert ihres *Nennstromes* überschreitet.

Geräteleistung S_r

Die auf dem Typenschild angegebene Leistung eines Gerätes (*Bemessungsleistung*). Bei gleichzeitig geschalteten Geräten, wie z.B. einer Lichtanlage mit mehreren Lampen, ist S_r die gesamte Anlagenleistung.

Anmerkung: Zur Kennzeichnung des betrachteten Betriebsmittels werden weitere Buchstaben hinzugefügt, wie $S_{r,T}$ für Transformatoren oder $S_{r,Str}$ für Stromrichter.

Gesamtoberschwingungsgehalt⁵ THD⁶

Verhältnis des Effektivwertes der Summe aller *Oberschwingungsanteile* (U_v bzw. I_v) bis zu einer festgelegten Ordnung (empfohlene Schreibweise: H) zum Effektivwert des *Grundschwingungsanteils* (U_1 bzw. I_1).

Der THD kann sowohl für die Spannung THDu als auch für den Strom THDi angegeben werden:

$$\text{THDu} = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^H U_v^2}}{U_1} \quad \text{bzw.} \quad \text{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^H I_v^2}}{I_1}$$

Anmerkung: Die Betrachtung der Harmonischen bis zur 50. Ordnung basiert auf [9]. In anderen Normen (z.B. [5]) erfolgt die Betrachtung der Harmonischen nur bis zur 40. Ordnung. Der zusätzliche Beitrag der Harmonischen mit der Ordnung 41 bis 50 ist – ausgenommen Resonanzerscheinungen – gering.

Anmerkung: Terminologisch sind die technischen und organisatorischen Regeln (TOR) auf [5] ausgerichtet; daher wird für den Themenbereich der Begriff Gesamtoberschwingungsgehalt verwendet.

Gestörter Betrieb (siehe auch *Normalbetrieb*)

Ein gestörter Betrieb ist wie folgt gekennzeichnet:

- Alle *Verbraucher (Kunden)* sind noch versorgt.

⁵ In der [9] wird THD über Gesamtverzerrungsfaktor beschrieben.

⁶ In der englischen Literatur wird der Gesamtoberschwingungsgehalt als THD (Total harmonic distortion) bezeichnet.

- *Grenzwerte* (z.B. für Spannung, Frequenz sowie Leistungswerte bei *Betriebsmitteln*) werden nicht mehr eingehalten.
- Das $(n-1)$ -Kriterium in *Netzen* mit einer *Nennspannung* ≥ 110 kV ist nicht mehr erfüllt.

Grenzwerte, Grenzwertverletzung

Grenzwerte bestimmen den zulässigen Wertebereich für eine zu beobachtende (z.B. elektrische oder thermische) Größe.

Eine *Grenzwertverletzung* liegt dann vor, wenn eine beobachtete (z.B. elektrische oder thermische) Größe, den als zulässig definierten Wertebereich verlassen hat.

Großstörung, Großstörungskonzept

Eine *Großstörung* liegt vor bei Spannungslosigkeit

- im gesamten oder in großen Teilen des *Übertragungsnetzes* eines *Übertragungsnetzbetreibers* oder
- im gesamten oder in großen Teilen des *Übertragungsnetzes* eines oder mehrerer benachbarter *Übertragungsnetzbetreiber* oder
- im gesamten *Verteilernetz* eines *Verteilernetzbetreibers* oder
- in mehreren *Netzen* benachbarter *Netzbetreiber*.

In einem *Großstörungskonzept* werden notwendige Maßnahmen beschrieben, um die Ausweitung von Störungen zu vermeiden und ihre Auswirkungen zu begrenzen und den Normalbetrieb wieder herzustellen.

Grundschwingung

Sinusförmiger Term erster Ordnung der Fourier-Reihe einer periodischen Größe. [22] (IEV 161-02-17)

Anmerkung: Ihr Effektivwert wird mit *Grundschwingungsspannung* (U_1) bzw. *Grundschwingungsstrom* (I_1) bezeichnet.

Impedanzfaktor ε

Der Impedanzfaktor ε ist das Verhältnis der *Tonfrequenzimpedanz* Z_s zur *Anschlussimpedanz* Z_A .

Inselbetrieb, Inselbetriebsfähigkeit

Inselbetrieb ist ein Betrieb von einem *Teilnetz* eines sonst synchron betriebenen Gesamtnetzes mit Spannungs- und Frequenzwerten innerhalb gewisser Grenzbereiche, die aber von denen im *Normalbetrieb* abweichen.

Nach einer störungsbedingten Bildung von Teilnetzen, die nicht mehr synchron miteinander verbunden sind, weicht die in einem solchen Teilnetz verbleibende *Last* in der Regel von der momentanen *Leistung* der in dieses *Teilnetz* einspeisenden *Erzeugungseinheiten* ab. Daraus können sich vom *Normalbetrieb* abweichende Frequenz- und Spannungswerte ergeben, die ohne entsprechende Gegenmaßnahmen zum Netzzusammenbruch führen können.

Inselbetriebsfähigkeit von *Erzeugungseinheiten* heißt, dass diese, ausgehend vom normalen Netzbetrieb, so ausgelegt sind, dass vom *Normalbetrieb* abweichende Werte von Spannung und Frequenz ohne Eingriff seitens einer Steuerstelle automatisch in zulässige Wertebereiche zurück geführt und in diesen Bereichen auch bei *Laständerungen* gehalten werden.

Zur Beherrschung eines solchen Betriebszustandes ist es notwendig, im gesamten synchron betriebenen *elektrischen System* möglichst gleichmäßig verteilt, inselbetriebsfähige *Erzeugungseinheiten* in Betrieb zu halten. Die Regelung inselbetriebsfähiger *Erzeugungseinheiten* ist derart auszulegen, dass

- ein Abfangen auf jede beliebige *Teillast* oberhalb eines festzulegenden *Eigenbedarfskriteriums* ebenso sicher beherrscht wird, wie das *Abfangen in den Eigenbedarf* und dass
- eine *Leistungserhöhung* im Rahmen der verfügbaren Leistungsbereiche sicher durchführbar ist.

Ein derartiger Inselbetrieb sollte über mehrere Stunden aufrecht erhalten werden können; eine zeitliche Begrenzung ist möglichst zu vermeiden. Gegebenenfalls müssen die *Erzeugungseinheiten* derart ausgelegt sein, dass *Lastzuschaltungen* in bestimmten Größenordnungen ohne Gefährdung des Inselbetriebes möglich sind.

Instabilität

siehe \Rightarrow *Stabilität*

Interoperabilität

siehe \Rightarrow *System, elektrisches*

Kommutierung

Übergang des Stroms in einem elektronischen Leistungs-Stromrichter von einem stromführenden Zweig zu demjenigen, der in der Reihenfolge als nächster Strom führen wird, ohne Unterbrechung des Stroms auf der Gleichstromseite, wobei während eines begrenzten Zeitintervalls beide Zweige gleichzeitig stromführend sind. [24] (IEV 551-16-01)

Kommutierungsdrossel

siehe \Rightarrow *Netzdrossel*

Kommutierungseinbruch

Spannungsänderung mit einer Dauer, die wesentlich kürzer als die Periodendauer der Wechselspannung ist und die auf der Wechselstromseite eines Stromrichters aufgrund des Kommutierungsvorgangs auftreten kann. [22] (IEV 161-08-12)

Es handelt sich hierbei um einen periodischen transienten *Spannungseinbruch*, der auf der Wechselspannungsseite eines netzgeführten Stromrichters erscheinen kann und durch die *Kommutierung* hervorgerufen wird.

Die relative Tiefe eines Kommutierungseinbruches d_{Kom} ist als höchste Abweichung ΔU_{Kom} der Netzspannung vom Augenblickswert der *Grundschiwingung*, bezogen auf den Scheitelwert \hat{U}_1 der *Grundschiwingung*, festgelegt:

$$d_{\text{Kom}} = \frac{\Delta U_{\text{Kom}}}{\hat{U}_1}$$

Kommutierungsschwingung

Spannungsschwingung, die von einem *Kommutierungseinbruch* verursacht wird. Sprungförmige *Spannungsänderungen* bewirken in Netzen mit Kapazitäten Schwingungen, die exponentiell abklingen. Die Frequenz dieser Schwingungen liegt meist im Kilohertzbereich. Im Fall von sehr geringen Kapazitäten (z.B. Kabelkapazitäten) können so hohe Frequenzen auftreten, dass elektromagnetische Wellen abgestrahlt werden.

Kompensationsgrad k

Ist das Verhältnis der Kompensationsleistung zur Bemessungsscheinleistung des Transformators bzw. zur *Vertragsleistung* der *Anlage des Netzbenutzers*.

Koordinationsstelle für die UCTE-Abrechnung

Im *UCTE-System* haben die *Regelblöcke* jeweils eine besondere Stelle mit der Durchführung der Verbund-Abrechnung betraut. Zu dieser Abrechnung gehören folgende Schritte:

- Erfassung und Validierung der *Austauschprogramme* zwischen den *Regelblöcken* während der Planungsphase,
- Erfassung der Werte der Zählerablesungen von den Verbundleitungen zwischen den *Regelblöcken* für die Berechnung der provisorischen Werte des Energieaustausches,
- Echtzeit-Beobachtung über vorgegebene Beobachtungslinien hinweg,
- Berechnung des provisorischen und des verbindlichen *ungewollten Austausches*,

- Berechnung der Kompensationsprogramme für jeden *Regelblock*.

Derzeit werden diese Koordinationsdienstleistungen innerhalb der *UCTE* von der RWE Energie AG in Brauweiler für den Abrechnungsblock Nord und von der Elektrizitätsgesellschaft in Laufenburg (EGL) für den Abrechnungsblock Süd erbracht. Die österreichischen *Regelzonen* sind dem Abrechnungsblock Nord zugeordnet.

Kraftwerk (Erzeugungsanlage)

Eine Anlage, die dazu bestimmt ist, durch Energieumwandlung elektrische Energie zu erzeugen. Sie kann aus mehreren *Erzeugungseinheiten* bestehen. Diese Anlage umfasst auch alle zugehörigen Hilfsbetriebe und Nebeneinrichtungen.

Kraftwerksbetreiber

Er besitzt aufgrund von Eigentum oder Vertrag entsprechend den technischen Möglichkeiten die Verfügungsgewalt über den Einsatz von *Kraftwerken* und die von diesen erzeugte elektrische Energie (z.B. Bereitstellung von Regelenergie).

Kraftwerksblock

Ist eine *Erzeugungseinheit* mit einer direkten schaltungstechnischen Zuordnung zwischen den Hauptanlagenteilen. (z.B. in thermischen *Kraftwerken*: Dampferzeuger, Turbine und Generator und *Maschinentransformator*)

Kunde [N4]

Endverbraucher, Stromhändler sowie Elektrizitätsunternehmen, die elektrische Energie kaufen.

Im Sinne der TOR ist ein Kunde ein *Netzbenutzer*, der *elektrische Energie* bezieht oder beziehen kann.

Kundenanlagen

In Sinne der TOR sind mit diesem Begriff die elektrotechnischen Anlagen von *Kunden* gemeint.

siehe ⇒ *Anlage des Netzbenutzers*

Kundenanlagen mit integrierten Erzeugungsanlagen

In Sinne der TOR sind mit diesem Begriff die *Kundenanlagen* gemeint, in die *Erzeugungsanlagen* einspeisen und nur *Netzanschlusspunkte* im Kundennetz haben.

Kuppelement, Kuppelstelle

Ein *Kuppelement* ist ein Stromkreiselement (z.B. Leitung, Transformator), mit dem *Netze* untereinander oder *Netze* mit Anlagen von *Netzbenutzern* verbunden werden.

Als *Kuppelstelle* wird einer der beiden Endpunkte des Kuppelementes bezeichnet, über den, z.B. über Eigentumsgrenzen hinweg, bestimmte Netzelemente mit einander verbunden werden. In der Regel handelt es sich dabei um ein Schaltgerät.

Kurzschlussleistung

Bezeichnet allgemein das Produkt aus Kurzschlussstrom, *Nennspannung* und bei Drehstrom dem Faktor $\sqrt{3}$.

siehe \Rightarrow (*Netz-*)*Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt*

Längsregelung

siehe \Rightarrow *Regelung von Transformatoren*

Last

Die in einem definierten Netzbereich in Anspruch genommene *Scheinleistung* wird im elektizitätswirtschaftlichen Sprachgebrauch als Netzlast, kurz "Last", bezeichnet.

Laständerung (Scheinleistungsänderung) ΔS_A

Für die Beurteilung von *Netzurückwirkungen* maßgebliche Scheinleistungsänderung von Geräten und Anlagen (Wirk- und Blindleistungsänderung).

Lastanpassung

Darunter werden Maßnahmen im *Großstörungsfall* verstanden, die zur Frequenzstützung bei Verfall der Frequenz oder zur Spannungsstützung bei Verfall der Spannung dienen.

Lastprofil/Lastgang

Eine in Zeitintervallen dargestellte Bezugsmenge oder Liefermenge eines Einspeisers oder Entnehmers. [N4]

Lastprognose

Als Lastprognose bezeichnet man eine auf der Basis von Erfahrungswerten ermittelte Vorausschau der Lastentwicklung für bestimmte Zeiträume.

Leistung, elektrische

Elektrische Leistung im physikalischen Sinne ist der Momentanwert des Produktes von Strom, Spannung pro Phasenleiter.

Die *elektrische Leistung* eines Drehstromsystems ist als Summe der Leistungen der 3 Phasenleiter definiert.

Bei Angabe von Momentanwerten ist der Zeitpunkt anzugeben. In der Elektrizitätswirtschaft werden neben Momentanwerten auch Leistungsmittelwerte für definierte Zeitspannen T (Messperioden von beispielsweise ¼ h, ½ h oder 1 h) verwendet. Die Leistung ist dann der Quotient aus der in der Zeitspanne T geleisteten Arbeit W und dieser Zeitspanne T.
($P = W / T$)

Leistungsfaktor λ

Bei periodischen Bedingungen Verhältnis der Wirkleistung P zur Scheinleistung S: **[26]** (IEV 131-11-46)

$$\lambda = \frac{P}{S}$$

Anmerkung: Der Leistungsfaktor berücksichtigt den Gesamtüberschwingungsgehalt und ist ein Maß dafür, in welchem Umfang neben Wirkleistung auch Blindleistung beansprucht wird.

Anmerkung: Enthalten Strom und Spannung keine Oberschwingungen gilt $\lambda = |\cos \varphi|$ (Verschiebungsfaktor).

Anmerkung: Verträge können Bestimmungen über das Einhalten eines bestimmten Leistungsfaktors oder eines Leistungsfaktorbereichs enthalten. Dabei wird jedoch in der Regel als Leistungsfaktor der Quotient aus Wirkarbeit und Scheinarbeit über einen bestimmten Zeitraum (z.B. ¼-Stunde) berechnet. Das entspricht einem Mittelwert des Leistungsfaktors in diesem bestimmten Zeitraum **[4]**.

Leistungs-Frequenz-Regelung (LFR)

Die Leistungs-Frequenz-Regelung bezeichnet innerhalb des *elektrischen Systems* der UCTE ein Regelverfahren (*Netzkennlinienverfahren*) für definierte *Regelzonen* bzw. *Regelblöcke* mit dem Ziel, einerseits die Frequenz im UCTE-Netz auf einen vorgegeben Wert zu halten und andererseits die zwischen den *Regelzonen* vereinbarten *Austauschleistungen* sowohl im *Normalbetrieb* als auch im Störfall einzuhalten. Das Verfahren ermöglicht es jedem *Regelzonenführer*, durch einen entsprechenden Eigenbeitrag seiner *Regelzone*, den *Leistungsaustausch* in dem mit den übrigen *Regelzonen* vereinbarten Rahmen zu halten, wäh-

rend gleichzeitig durch die Bemühungen aller Beteiligten die Netzfrequenz in der Nähe des Sollwertes gehalten wird.

Leistungsschalter

Ist ein Gerät zum Schließen und Öffnen von Stromkreisen unter Betriebs- und Fehlerbedingungen.

Leistungsverhältnis

Verhältnis von (Netz-)Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt S_{KV} zu Anschlussleistung der Anlage des Netzbenutzers S_A .

Leitstelle

siehe \Rightarrow *Netzleitstelle*

Leitungsgeführte Störgröße [5]

Ein elektromagnetisches Phänomen, das sich über ein Netz längs der Leitungswege ausbreitet. In einigen Fällen gehen leitungsgeführte Störgrößen auch über Transformatoren hinweg und damit in Netze anderer Spannungsebenen über. Leitungsgeführte Störgrößen können die Funktionsfähigkeit von Geräten, Anlagen und Systemen mindern oder Beschädigungen hervorrufen.

Maschinentransformator, Blocktransformator

Der *Maschinentransformator* ist das Verbindungsglied zwischen Generator und *Netz*. Er hat die Aufgabe der galvanischen Trennung von Generator und *Netz* und passt die niedere Generatorspannung an die höhere Netzspannung an.

Da für dieses Bindeglied meistens keine redundanten Einrichtungen realisiert sind, kommt der Verfügbarkeit eines Maschinentransformators einer *Erzeugungseinheit* besondere Bedeutung zu, da mit dessen *Ausfall* auch keine Energie aus einer *Erzeugungseinheit* ins *Netz* geliefert werden kann

Messeinrichtung

Messeinrichtungen sind Zähler sowie der Messung dienende Zusatzeinrichtungen, Messwandler, Kommunikations-, Tarif- und Steuereinrichtungen und dienen als Gesamteinheit in der jeweiligen Anlage des Netzbenutzers zur Erfassung und Berechnung der entnommenen bzw. eingespeisten Energie und/oder Leistung.

Messstelle

Ist die Stelle im Netz, an der eine Messung der elektrischen Größen Strom und Spannung zum Zwecke einer Feststellung der gelieferten oder bezogenen elektrischen Energie erfolgt.
(siehe \Rightarrow *Energiezähler*)

Messwandler [15]

Transformator, der zur Einspeisung von Messgeräten, Elektrizitätszählern, Schutzrelais und ähnlichen Einrichtungen vorgesehen ist.

Mindestleistung

Die Mindestleistung einer *Erzeugungseinheit* ist jene *Leistung*, die aus anlagenspezifischen oder betriebsmittelbedingten Gründen im Dauerbetrieb nicht unterschritten werden kann. Ist die Mindestleistung nicht auf den Dauerbetrieb, sondern auf eine kürzere Zeitspanne bezogen, so wird das besonders gekennzeichnet.

Minutenreserve (Wirkleistung)

siehe \Rightarrow *Tertiärregelung*

Mittelspannung (MS)

Eine Spannung zur Stromversorgung, deren *Nennwert* zwischen 1 kV und 35 kV (Effektivwert) liegt. [5]

Anmerkung: Mittelspannung schließt den Nennwert 35 kV ein.

Nennleistung von Betriebsmitteln

siehe \Rightarrow *Bemessungswert*

Nennspannung

Spannung, nach der ein Netz oder ein *Betriebsmittel* benannt ist und auf die bestimmte Betriebseigenschaften bezogen werden. Bei *Betriebsmitteln* ist dies die Spannung, mit der das *Betriebsmittel* gekennzeichnet ist und die den geltenden Prüfbestimmungen für das *Betriebsmittel* zu Grunde gelegt wurde. [25]

Nennspannung U_n eines Netzes [5]

Die Spannung, durch die ein *Netz* bezeichnet oder identifiziert wird und auf die bestimmte betriebliche Merkmale bezogen werden.

siehe \Rightarrow *Versorgungsspannung*

Nennspannung von Betriebsmitteln

Spannung, mit der das Betriebsmittel gekennzeichnet ist, auf die bestimmte Betriebseigenschaften bezogen werden und die den geltenden Prüfbestimmungen für das *Betriebsmittel* zu Grunde gelegt wurde.

siehe \Rightarrow *Bemessungswert*

Nennstrom von Betriebsmitteln

Veraltet: der Strom, für den diese ausgelegt sind.

siehe \Rightarrow *Bemessungswert*

Nennwert [19] (IEV 151-04-01)

Ein geeigneter, gerundeter Wert einer Größe, der zur Bezeichnung oder Kennzeichnung eines Bauteils, Geräts oder *Betriebsmittels* verwendet wird.

Netz [4]

Gesamtheit der miteinander verbundenen Leitungen, Schalt-, Umspann- und Umrichteranlagen.

Netzanschluss [N4]

Ist die physische Verbindung der Anlage eines Kunden oder Erzeugers von elektrischer Energie mit dem Netzsystem.

Netzanschlusspunkt

Ist jene Stelle im *Netz*, an dem die tatsächliche Anbindung von Anlagen eines *Netzbenutzers* an das bestehende *Netz* erfolgt und an dem in weiterer Folge elektrische Energie in das *Netz* eingespeist oder daraus entnommen wird.

Netzbenutzer können an einer oder an mehreren Stellen eines *Netzes* *Netzanschlusspunkte* haben. Siehe auch *Verknüpfungspunkt*.

Netzbenutzer [N4]

Jede natürliche oder juristische Person oder Erwerbsgesellschaft, die Elektrizität in ein *Netz* einspeist oder entnimmt.

Netzbetreiber [N4]

Sind Betreiber von *Übertragungs-* oder *Verteilernetzen* mit einer Nennfrequenz von 50 Hz.

Netzdrossel (Kommutierungsdrossel)

Drosselspule im Kommutierungskreis zur Erhöhung der Kommutierungsinduktivität. [24] (IEV 551-14-14)

Anmerkung: Eine Netzdrossel dient zur Verringerung der Tiefe der Kommutierungseinbrüche.

Netzfrequenz

siehe \Rightarrow Versorgungsspannung, Frequenz der

Netzgeführter Stromrichter

Stromrichter, bei dem das Netz die zur Kommutierung erforderliche Spannung zur Verfügung stellt.

Netzkennlinienverfahren [U1]

Es stellt innerhalb der UCTE jene Verfahrensweise dar, nach der die Leistungs-Frequenz-Regelung zur Rückführung der Frequenz auf Sollfrequenz und zur Erfüllung der Austauschprogramme nach Fehlern im eigenen Netz arbeitet.

(Netz-)Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt S_{KV}

Dreipolige Kurzschluss- bzw. Netzkurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt V, die der Netzbetreiber zur Verfügung stellt und für die Beurteilung von Netzurückwirkungen maßgebend ist. Bei der Berechnung sind jene unter normalen Betriebsbedingungen möglichen Netzzustände zu berücksichtigen, die den niedrigsten Wert ergeben.

Anmerkung: Die (Netz-)Kurzschlussleistung S_{KV} ist meist geringer als die für die Dimensionierung von Netzen benötigte Kurzschlussleistung S_K .

Netzleistungszahl [U1]

Die Netzleistungszahl λ definiert allgemein das Frequenzverhalten eines gesamten Netzes oder von einzelnen Netzteilen als Reaktion auf Störungen. Die Netzleistungszahl λ eines Verbundnetzes oder λ_i einer Regelzone entspricht dem Quotienten aus dem einer Störung zugrundeliegenden Leistungsdefizit (oder Überschuss) ΔP und der quasistationären Frequenzabweichung Δf , die durch diese Störung verursacht wird.

$$\lambda = \frac{\Delta P}{\Delta f} \quad , \text{ in MW/Hz}$$

Die Netzleistungszahl λ_i kann aus den Messwerten der Leistungsveränderung ΔP_i an den Grenzen der Regelzone i und der Frequenzänderung Δf ermittelt werden.

$$\lambda_i = \frac{-\Delta P_i}{\Delta f}, \text{ in MW/Hz}$$

Netzleitstelle

Darunter wird eine Kommandostelle verstanden, von der aus ein elektrisches *Netz* überwacht und alle Handlungen und Maßnahmen für einen sicheren Betrieb und zur Störungsbehebung gesetzt und veranlasst werden.

Netznutzung

siehe \Rightarrow *Systemnutzung*

Netzurückwirkungen

Gegenseitige Beeinflussung von *elektrischen Betriebsmitteln* (Geräten und Anlagen) über das *Netz* und die Beeinflussung des *Netzes* durch die angeschlossenen *elektrischen Betriebsmittel*.

Netzurückwirkungen beeinträchtigen vor allem die Qualität der *Versorgungsspannung* (*Spannungsqualität*), jedoch können auch die Netzimpedanzen sowie Signalübertragungen über das *Netz* von Netzurückwirkungen betroffen sein.

Netzsicherheit

Im Sinne von "Versorgungssicherheit" und "sicherer Systembetrieb" bezeichnet sie die Fähigkeit eines *elektrischen Systems*, zu einem bestimmten Zeitpunkt seine Aufgabe zur *Interoperabilität* zu erfüllen.

Netzsystem

siehe \Rightarrow *Netz*

Netztrennung

Die Auftrennung eines synchronen *Netzes* in zwei oder mehrere *Teilnetze*, die nicht mehr synchron betrieben werden.

Netzzugang [N4]

Die Nutzung eines *Netzsystems* durch *Kunden* oder *Erzeuger*.

Anmerkung: Der *Netzzugang* beinhaltet die Nutzung des gesamten *elektrischen Systems* im gesetzlich vorgesehenen Rahmen und den vereinbarten *technischen* und *wirtschaftlichen Möglichkeiten*.

Netzzusammenbruch

Unter einem Netzzusammenbruch versteht man den kompletten Ausfall der Spannungsversorgung in Teilbereichen eines Netzes bzw. im gesamten Netz eines Netzbetreibers oder in Netzen mehrerer Netzbetreiber.

Niederspannung (NS) [5]

Eine Spannung zur Stromversorgung, deren Nennwert höchstens 1000 V (Effektivwert) ist.

Normalbetrieb (siehe auch Gestörter Betrieb)

Bei *Normalbetrieb* eines *Netzes* werden alle Kunden versorgt. Es wird dabei zwischen "sicherem" und "gefährdetem (verletzbarem)" Normalbetrieb unterschieden.

Ein sicherer Normalbetrieb liegt vor, wenn

- alle *Grenzwerte* eingehalten werden, also z.B. keine Überlastungen von *Betriebsmitteln* und keine Spannungsüber- oder Unterschreitungen auftreten und
- ausreichende Kraftwerks- und Übertragungsreserven vorhanden sind und
- das *(n-1)-Kriterium* in einem *Netz* mit einer *Nennspannung* ≥ 110 kV überall erfüllt ist.

Ein gefährdeter, verletzbarer Normalbetrieb ist dadurch gekennzeichnet, wenn das *(n-1)-Kriterium* in einem *Netz* mit einer *Nennspannung* ≥ 110 kV nicht überall erfüllt ist.

(n-1)-Kriterium, (n-1)-Sicherheit

Das *(n-1)-Kriterium* ist in *Netzen* mit einer *Nennspannung* ≥ 110 kV dann erfüllt, wenn nach störungsbedingten *Ausfällen* von *Betriebsmitteln* folgende Auswirkungen ausgeschlossen werden:

- Auftreten von dauerhaften *Grenzwertverletzungen* in Hinblick auf Netzbetriebsgrößen (z.B. *Betriebsspannungen*, Spannungsbänder, *Netzkurzschlussleistungen*) und von Betriebsmittelbeanspruchungen (z.B. Strombelastungen), die zur Gefährdung eines sicheren Systembetriebes oder zur Zerstörung bzw. zu einem unzulässigen Lebensdauerverbrauch von *Betriebsmitteln* führen,
- Auftreten von *Versorgungsunterbrechungen* trotz Einbeziehung von momentan verfügbaren Redundanzen in parallelbetriebenen *Netzen* ≥ 110 kV und unterlagerten *Verteilernetzen* sowie in Anlagen der *Netzbutzer*,
- Auftreten von *Folgeauslösungen* durch Ansprechen nicht direkt von der Störung betroffener Schutzgeräte (Auftreten der Gefahr einer Störungsausweitung),
- Eintritt eines Verlustes der *Stabilität* von *Erzeugungseinheiten* oder
- Eintritt der Notwendigkeit zur Änderung oder Unterbrechung vereinbarter *Transportdienstleistungen*.

In das $(n-1)$ -Kriterium wird im Allgemeinen der einfache *Ausfall* von Freileitungs- oder Kabelstromkreisen, eines Transformators oder einer Kuppelleitung einbezogen. (einfacher Betriebsmittelausfall)

Als $(n-1)$ -Ausfall von *Erzeugungseinheiten* wird der *Ausfall* der größten Einheit oder jener Einheit mit den schwerwiegendsten Auswirkungen auf den Netzbetrieb betrachtet. Ein gleichzeitiger *Ausfall* einer *Erzeugungseinheit* und eines Netzbetriebsmittels geht über das $(n-1)$ -Kriterium hinaus.

Bei gleichzeitigem *Ausfall* von Sammelschienen und Leitungen oder sonstigen Mehrfachausfällen von *Betriebsmitteln* kann eine großräumige Netzübertragungsfunktion nur durch gemeinsame Nutzung vorhandener Redundanzen in benachbarten *Netzen* mit einer *Nennspannung* ≥ 110 kV aufrechterhalten werden.

Oberschwingung

Sinusförmiger Term mit höherer Ordnungszahl als 1 der Fourier-Reihe einer periodischen Größe. [22] (IEV 161-02-18)

Anmerkung: Im Normenwerk wird das Oberschwingungsverhältnis u_v bzw. i_v angegeben. Der Effektivwert der Oberschwingung U_v bzw. I_v wird auf den Effektivwert ihrer Grundschiwingung U_1 bzw. I_1 bezogen.

$$u_v = \frac{U_v}{U_1} \quad \text{bzw.} \quad i_v = \frac{I_v}{I_1}$$

Oberschwingungslast der Anlage des Netzbenutzers S_{Os}

Höchste zu erwartende, bewertete Summenleistung aller jener Geräte und *Anlagen* in einer *Anlage des Netzbenutzers*, die als Oberschwingungserzeuger zu betrachten sind.

Ordnungszahl ν

Ganzzahliges Verhältnis der Frequenz einer *Oberschwingung* zur *Grundschiwingung*. [22] (IEV 161-02-19)

Anmerkung: Die *Grundschiwingung* hat die Ordnungszahl $\nu = 1$ in der *Fourier-Reihe*. *Oberschwingungen* beginnen mit der Ordnungszahl $\nu = 2$.

Peakleistung (W_p)

Mit Watt peak bezeichnet man die von Photovoltaikmodulen abgegebene elektrische Leistung unter Standard-Testbedingungen (Standard Test Conditions STC) mit folgenden Parametern:

- Zelltemperatur = 25 °C

- Bestrahlungsstärke = 1000 W/m²
- Sonnenlichtspektrum gemäß Luftmasse (air mass) AM = 1,5.

Die tatsächliche, im praktischen Betrieb erzielbare Leistung kann davon abweichen.

Power System Stabilizer (PSS)

Pendeldämpfungsgeräte, mit denen Generatoren ausgerüstet werden können, um die Dämpfung von Ausgleichsvorgängen zu verbessern.

Primärregelreserve (Frequency Containment Reserve, FCR)

Bezeichnet die zur Stabilisierung der Netzfrequenz nach dem Auftreten eines Ungleichgewichts zur Verfügung stehenden Wirkleistungsreserven;

Primärregelung

Eine automatisch wirksam werdende Wiederherstellung des Gleichgewichtes zwischen Erzeugung und Verbrauch mit Hilfe eines definierten frequenzabhängigen Verhaltens von Erzeugungs- und/oder Verbrauchseinheiten, welche im Zeitbereich bis höchstens 30 Sekunden nach Störungseintritt vollständig aktivierbar sein muss.

Pulszahl p

Anzahl der nicht gleichzeitigen, symmetrischen, direkten oder indirekten Kommutierungen von einem Hauptzweig zum anderen während der Taktperiodendauer. [24] (IEV 551-17-01)

Anmerkung: Kennwert einer Stromrichterschaltung, ausgedrückt als Anzahl der nicht gleichzeitigen Kommutierungen innerhalb einer Periode der Wechselspannung.

Querregelung

siehe \Rightarrow *Regelung von Transformatoren*

Reaktanz X_{Kom}

Summe aller zwischen dem *Verknüpfungspunkt* und dem Stromrichtersatz wirksamen Reaktanzen (Drosseln und Transformatoren) bei Netzfrequenz.

Anmerkung: Um verschiedene Zusammenhänge besser darstellen zu können, ist es zweckmäßig, die Reaktanz X_{Kom} durch die entsprechende relative Kurzschlussspannung $u_{k\,Kom}$ auszudrücken. Die beiden Größen sind über Stromrichterleistung $S_{r\,Str}$ und Versorgungsspannung U miteinander verknüpft:

$$u_{kKom} = X_{Kom} \cdot \frac{S_{rStr}}{U^2}$$

- u_{kKom} relative Kurzschlussspannung der Reaktanz X_{Kom}
 X_{Kom} Summe der Reaktanzen zwischen Verknüpfungspunkt und Stromrichtersatz
 S_{rStr} Stromrichterleistung
 U Versorgungsspannung

Regelband, (siehe auch Regelreserve) [U1]

Ist jener Stellbereich einer Leistung, auf die ein Regler automatisch zugreifen kann.

Regelblock

Ein Regelblock ist ein Teil eines Synchronbereichs oder ein vollständiges Synchrongebiet, der/das physikalisch durch Messpunkte an den Verbindungsleitungen mit anderen Regelblöcken abgegrenzt wird, ein oder mehrere *Regelzonen* umfasst und von einem oder mehreren *Regelzonenführern* betrieben wird, der/die die Verpflichtung zur *Leistungs-Frequenz-Regelung* erfüllt/erfüllen;

Regelblockkoordinator [U7]

Ist der *ÜNB-LFR*, der die Umsetzung der Summenfahrpläne seines *Regelblocks* gegenüber allen anderen *Regelblöcken* innerhalb der *UCTE* sicherstellt und nach Frequenzabweichungen die Rückführung der Frequenz auf ihren Sollwert koordiniert. Die *LFR* kann dabei innerhalb eines *Regelblockes* zentral, pluralistisch oder hierarchisch organisiert sein.

Er ist verantwortlich für die *Verbundabrechnung* des Regelblocks.

Regelkraftwerk

Sind *Erzeugungseinheiten*, die im Sinne einer primären und sekundären Regelung von *Wirk-* und *Blindleistung* eingesetzt werden, um die *Systemdienstleistungen* erbringen zu können.

Regelung von Transformatoren

Darunter versteht man die Regelung der Spannung auf der Unterspannungsseite eines Transformators durch Veränderung des Übersetzungsverhältnisses mit Hilfe des *Stufenschalters*.

Bei Längsregelung wird die Phasendrehung zwischen ober- und unterseitiger Spannung nicht verändert; bei Schräg- und Querregelung erfolgt eine Phasendrehung.

Regelreserve, (siehe auch Regelband)

Eine Wirkleistungsreserve zur Kompensation eines Ungleichgewichts zwischen Erzeugung und Verbrauch.

Regelzone (Leistungs-Frequenz-Regelgebiet oder LFR-Gebiet)

Bezeichnet einen Teil eines Synchrongebietes oder ein vollständiges Synchrongebiet, der/das durch Messpunkte an Verbindungsleitungen mit anderen Regelzonen abgegrenzt ist und von einem Regelzonenführer betrieben wird, der die Verpflichtungen zur Leistungs-Frequenzregelung erfüllt

Regelzonenführer

Derjenige, der für die *Leistungs-Frequenz-Regelung* in einer *Regelzone* verantwortlich ist, wobei diese Funktion auch seitens eines dritten Unternehmens, das seinen Sitz in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union hat, erfüllt werden kann. [N4]

Anmerkung: Der Regelzonenführer ist zusätzlich zu seiner Funktion als Übertragungsnetzbetreiber für die Frequenzhaltung und für die Organisation und die Einhaltung der Austauschprogramme seiner Regelzone mit anderen Regelzonen verantwortlich (Ausgleich zwischen Erzeugung und Bedarf). In dieser Funktion ist er für die Primär- und Sekundärregelung verantwortlich und ruft die Ausgleichsenergie ab.

Resonanzfrequenz f_0

Jede Zusammenschaltung von Induktivitäten und Kapazitäten führt bei bestimmten Frequenzen zu Resonanz. In einem Netzwerk mit mehreren Induktivitäten und Kapazitäten treten mehrere Resonanzfrequenzen auf.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Serien- oder auch Reihenresonanzfrequenz und Parallelresonanzfrequenz. Bei der Serien- oder auch Reihenresonanzfrequenz weist die Impedanz eines elektrischen Netzwerkes ein Minimum auf. Bei der Parallelresonanzfrequenz weist die Impedanz eines elektrischen Netzwerkes ein Maximum auf.

Ringflüsse

Das Synonym "*Ringflüsse*" steht im Sprachgebrauch der *UCTE* für ein mathematisch-physikalisches Verfahren in einem *elektrischen System*, mit Hilfe dessen ein System von gehandelten Leistungsflüssen auf das System der physikalischen Leistungsflüsse abgebildet werden kann.

Ist das *elektrische System* ein Maschennetz, wie z.B. das der *UCTE*, dann sind benachbarte Knotenpunkte auf mannigfaltige Art mittels Leitungen verbunden. Sind dabei z.B. zwei

benachbarte Knoten den Partner⁷ A und B zugeordnet, so sind nicht alle diese Knoten verbindenden Leitungen zwingend denselben Partnern A und B mit den Leitungen A-B zuzuordnen, sondern es können auch Partnern C z.B. Leitungen A-C-B zugeordnet sein.

Jede Leitung, die zwei Knoten verschiedener Partner verbindet, ist mit einer Übergabezählung ausgerüstet und misst dadurch den physikalischen Energiefluss zwischen diesen Partnern, d. h., dass ein Leistungsfluss zwischen zwei Knoten von den Übergabezählungen von jenem Partner mitgemessen wird, die von den verbindenden Leitungen berührt werden.

Ein gehandelter Leistungsfluss zwischen Partnern A und B nutzt alle parallelen Leitungen zwischen zwei Knoten, so dass sich ein Unterschied zwischen gehandelten und physikalischen Leistungsflüssen auf den Partnerleitungen von A-B ergibt, weil ein Teil physikalisch auf den Leitungen A-C-B fließt.

Das Verfahren "Ringflüsse" besteht darin, dass fiktive Kreisströme (Ringflüsse) in die Maschen des gehandelten Leistungsflussmodells derart eingebracht werden, dass dann das physikalische Leistungsflussmodell herauskommt und umgekehrt. Jedem Handelsfluss entspricht somit eine Menge von Ringflüssen, die sich auf die natürlichen Leistungsflüsse der einzelnen Leitungen im elektrischen System überlagert. Durch die Überlagerung kann es durch Handelsflüsse auf den nicht den Partnern A und B zuzuordnenden Leitungen dazu kommen, dass

- Leitungen A-C-B und *Betriebsmittel* in C überlastet werden und
- Zusätzliche Netzverluste in C entstehen.

Saugkreis

Ein auf eine bestimmte Frequenz (meist Oberschwingungsfrequenz) abgestimmter Serien- bzw. Reihenschwingkreis.

Mehrere parallel geschaltete Saugkreise, die so abgestimmt sind, dass sie für bestimmte Oberschwingungen sehr kleine Impedanzen aufweisen, bilden eine Saugkreisanlage (Filterkreisanlage).

Schaltfeld

Ist der Teil einer elektrischen Anlage, in dem sich die Schaltgeräte und Messwandler einer Leitung, eines Transformators oder eines anderen Abganges befinden.

⁷ In der Praxis werden alle Knoten eines Partners zu einem fiktiven Knoten dieses Partners, wie auch alle Leitungen zwischen zwei Partnern zu einer fiktiven Leitung zwischen den zwei Partnern (z.B. für die Verbundabrechnung) zusammengefasst.

Schaltstelle, zugängliche

Ist eine dem *Netzbetreiber* zugängliche Stelle, an der er eine *Erzeugungsanlage* im Bedarfsfall sicher vom *Netz* trennen kann.

Scheinleistung

bei Sinusvorgängen das Produkt Zeiger \underline{U} , der die elektrische Spannung zwischen den Polen eines linearen zweipoligen Netzwerkelements oder Zweipols darstellt, mal Konjugierte des Zeigers \underline{I} , der die elektrische Stromstärke in dem Element oder dem Zweipol darstellt.

[26] (IEV 131-11-39)

$$\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^*$$

Anmerkung: Die SI-Einheit der komplexen Leistung ist das Voltampere. [26] (IEV 131-11-39)

Anmerkung: Bei einem symmetrischen, sinusförmigen Drehstromsystem ist die Scheinleistung die geometrische Summe aus Wirkleistung und Blindleistung.

Schnittstelle

Als "*Schnittstelle*" zwischen verschiedenen *Netzen* und zwischen *Netzen* und Anlagen der *Netzbenutzer* wird der Bezugspunkt bezeichnet, auf den sich bestimmte technische und organisatorische Leistungen und technische *Grenzwerte* beziehen. In der Regel liegt die Schnittstelle an jenem *Leistungsschalter*, der einem *Kuppel-element* vorgelagert ist. Die Schnittstelle muss nicht mit der Eigentumsgrenze identisch sein.

Schrägregelung,

siehe \Rightarrow *Regelung von Transformatoren*

Schwarzstartfähigkeit

Die Schwarzstartfähigkeit einer *Erzeugungseinheit* bedeutet, dass diese ohne elektrischen Energiebezug aus dem *Netz* in Betrieb genommen werden kann. Ein solches *Kraftwerk* muss darüber hinaus für *Inselbetrieb* ausgelegt sein und *Lastzuschaltungen* in ausreichend großen Sprüngen verkraften können.

In jedem *Netz* muss eine ausreichende Anzahl von Kraftwerken mit Schwarzstartfähigkeit ausgerüstet werden, um für einen Netzwiederaufbau nach einem Netzzusammenbruch verfügbar zu sein.

Schwingkreis

Man unterscheidet zwischen Serien- oder Reihenschwingkreis und Parallelschwingkreis. Bei dem Serien- oder auch Reihenschwingkreis handelt es sich um die Reihenschaltung von Kapazitäten und Induktivitäten. Bei dem Parallelschwingkreis handelt es sich um die Parallelschaltung von Kapazitäten und Induktivitäten.

Sekundärregelreserve(automatic Frequency Restoration Reserve, aFRR)

Bezeichnet die automatischen Wirkleistungsreserven, die zur Verfügung stehen, um die Netzfrequenz auf ihren Nennwert zu regeln bzw. um in einem Synchrongebiet, das mehr als eine Regelzone umfasst, den Ist-Leistungsaustausch auf den Soll-Leistungsaustausch zu regeln;

Sekundärregelung

Ist die automatisch wirksam werdende und erforderlichenfalls ergänzend manuell angesteuerte Rückführung der Frequenz und der Austauschleistung mit anderen Regelzonen auf die Sollwerte nach Störung des Gleichgewichtes zwischen erzeugter und verbrauchter Wirkleistung mit Hilfe von zentralen oder dezentralen Einrichtungen. Die Sekundärregelung umfasst auch die Ausfallsreserve. Die Wiederherstellung der Sollfrequenz kann im Bereich von mehreren Minuten liegen.

Sollfrequenz

Ist jene Frequenz, die vom Verantwortlichen bei *UCTE*- für die Frequenz- und Synchronzeitüberwachung zentral an Führungsregelkraftwerke und *LF-Regler* vorgegeben wird.

Spannung am Verknüpfungspunkt U_V

Spannung, die für die Beurteilung von *Netzurückwirkungen* am *Verknüpfungspunkt V* heranzuziehen ist. Die Spannung U_V entspricht der *Nennspannung* U_n des Netzes bzw. *vereinbarten Versorgungsspannung* U_c des Netzes, in dem sich der *Verknüpfungspunkt* befindet.

Spannungsanhebung ΔU_{An}

Differenz ΔU_{An} zwischen *Versorgungsspannung* bei Einspeisung aus dem Netz der nächst höheren Spannungsebene einschließlich aller *Erzeugungsanlagen* im betrachteten Netzbereich und der *Versorgungsspannung* ohne Einspeisung dieser *Erzeugungsanlagen* an einem beliebigen Punkt im Netz.

Die relative Spannungsanhebung Δu_{An} erhält man, wenn man ΔU_{An} auf die *Spannung am Verknüpfungspunkt* U_V bezieht.

$$\Delta u_{An} = \frac{\Delta U_{An}}{U_V}$$

Anmerkung: Der Betrieb von Erzeugungsanlagen erhöht in der Regel die Versorgungsspannung. Daher wird die durch die Einspeisung verursachte stationäre Spannungsänderung hier als „Spannungsanhebung“ bezeichnet.

Spannungsänderung ΔU

Änderung des Effektiv- oder Spitzenwerts einer Spannung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Pegeln, die für eine bestimmte, aber nicht festgelegte Dauer aufrechterhalten werden. **[22]** (IEV 161-08-01)

*Anmerkung: Ob der Effektiv- oder der Spitzenwert gewählt wird, hängt von der Anwendung ab und ist anzugeben. **[22]** (IEV 161-08-01)*

Anmerkung: Die Spannungsänderung ΔU (Betrag) ist die Differenz zwischen den Versorgungsspannungen an einem beliebigen Punkt im Netz vor und nach einem Schaltvorgang, welcher durch eine im betrachteten Netzbereich angeschlossene Verbraucher- oder Erzeugungsanlage bedingt ist.

*Anmerkung: Nach **[5]** wird zwischen langsamen und schnellen Spannungsänderungen unterschieden.*

Spannungsänderung, Größte: ΔU_{max} [2]

Differenz zwischen dem höchsten und kleinsten Wert des Effektivwertes der Spannung innerhalb eines *Spannungsänderungsverlaufs*.

Spannungsänderung, Langsame [5]

Eine Erhöhung oder Abnahme des Spannungseffektivwertes üblicherweise aufgrund von Änderungen der Gesamtlast in einem Verteilernetz oder in einem Teil eines Verteilernetzes.

Spannungsänderung, Relative: d

Verhältnis des Betrags einer *Spannungsänderung* zu einer Bemessungsspannung. **[22]** (IEV 161-08-02)

Anmerkung: Die Spannungsänderung ΔU ist als Differenz aufeinander folgender 10-ms-RMS-Werte (Effektivwert) zu messen.

$$d = \frac{\Delta U}{U}$$

d relative Spannungsänderung

ΔU Spannungsänderung in V
U..... Versorgungsspannung in V

Spannungsänderung, Schnelle

Eine einzelne schnelle Änderung des Effektivwertes einer Spannung zwischen zwei aufeinander folgenden Spannungsniveaus mit jeweils bestimmter, aber nicht festgelegter Dauer.

[5]

Anmerkung: Die schnelle Spannungsänderung wird vorwiegend durch schnelle Laständerungen der Netzbenutzer oder Schaltungen im Netz hervorgerufen.

Spannungsänderungsverlauf $\Delta U(t)$

Zeitverlauf der Änderung des Effektivwertes der Spannung, ermittelt als ein einzelner Wert für jede aufeinander folgende Halbperiode zwischen Nulldurchgängen der Quellenspannung zwischen Intervallen, in denen die Spannung für mindestens 1 s konstant ist. [2]

Anmerkung: Da diese Eigenschaft nur für Beurteilungen auf der Grundlage von Berechnungen verwendet wird, wird die Spannung im eingeschwungenen Zustand als konstant innerhalb der Messgenauigkeit angenommen. [2]

Anmerkung: Als Quellenspannung im Sinne dieser Definition ist die Versorgungsspannung zu verwenden.

Spannungs-/Blindleistungs-Regelung

Die Aufgabe der Spannungs-/Blindleistungs-Regelung ist die kontinuierliche Anpassung des Blindleistungshaushalts (und damit der Spannung im Netz) an die Belastungsschwankungen unter Berücksichtigung betrieblicher Randbedingungen. Die Belastungsschwankungen werden durch das Verbraucherverhalten (unterschiedliche Netzauslastung bzw. Blindleistungsbedarf) sowie durch Netzschaltungen und Störungen (z.B. Kraftwerksausfälle, Lastanpassung) verursacht.

Spannungs-Effektivwertverlauf $U(t)$ [2]

Zeitverlauf des Effektivwertes der Spannung, ermittelt als eine Folge einzelner Werte für aufeinander folgende Halbperioden, gemessen zwischen Nulldurchgängen.

Spannungseinbruch [5]

Ein plötzlicher Rückgang der Versorgungsspannung auf einen Wert zwischen 90 % und 1 % der vereinbarten Versorgungsspannung U_c , dem nach kurzer Zeit eine Spannungswiederkehr folgt. Die Dauer eines Spannungseinbruches liegt vereinbarungsgemäß zwischen 10 ms und 1 min. Die Tiefe eines Spannungseinbruches ist als Differenz zwischen dem mi-

nimalen Effektivwert der Spannung während des Einbruches und der *vereinbarten Spannung* U_c definiert. *Spannungsänderungen*, die die Spannung nicht unter 90 % der *vereinbarten Spannung* U_c absenken, werden nicht als Einbrüche betrachtet.

Anmerkung: Im Niederspannungsnetz sind die vereinbarte Spannung U_c und die Nennspannung U_n gleich.

Spannungshaltung

Dient der Aufrechterhaltung eines akzeptablen Spannungsprofils im gesamten *Netz*. Dies wird u.a. durch eine ausgeglichene *Blindleistungsbilanz* in Abhängigkeit vom jeweiligen Blindleistungsbedarf erreicht.

Spannungsqualität – Qualität der Versorgungsspannung – Power Quality [10]

Merkmale der elektrischen Spannung an einem bestimmten Punkt eines elektrischen Netzes, ausgedrückt durch eine Anzahl von technischen Referenzwerten.

Anmerkung: Diese Größen könnten sich in einigen Fällen auf die Verträglichkeit zwischen der in einem Netz gelieferten elektrischen Energie und den an diesem Netz angeschlossenen elektrischen Betriebsmitteln beziehen.

Spannungsschwankung [5]

Abfolge von *Spannungsänderungen* oder periodische Änderung der Einhüllenden der Spannungskurve.

Spannungsstabilität

Übersteigt der Spannungsabfall entlang einer Leitung eine kritische Grenze, so ist keine stabile Leistungsübertragung mehr möglich.

Wesentlich für die Aufrechterhaltung der Spannungsstabilität ist das rechtzeitige Erkennen kritischer Netzzustände. Ein wichtiges Hilfsmittel dazu ist die *Netzsicherheitsrechnung*. So kann die Berechnung der Netzverluste, regionaler Blindleistungsbilanzen und Knotenspannungen erste Hinweise auf kritische Spannungszustände liefern.

Spannungsunsymmetrie [5]

Ein Zustand in einem Drehstromnetz, bei dem die Effektivwerte der Außenleiter-Neutralleiter-Spannung oder die Winkel zwischen aufeinanderfolgenden Phasen nicht gleich sind.

Spannungswandler

siehe \Rightarrow *Wandler*

Stabilität

Der Ausdruck "Stabilität" wird im Sinne eines Oberbegriffs für *statische* oder *dynamische Stabilität* verwendet.

Stabilität ist die Fähigkeit eines vernetzten *elektrischen Systems*, den *Synchronbetrieb* der Synchrongeneratoren aufrecht zu erhalten, im anderen Fall wird von einer Instabilität gesprochen. *Stabiler Synchronbetrieb* eines Synchrongenerators im praktischen Sinne liegt dann vor, wenn kein Polschlüpfen auftritt.

Stabilität, Dynamische

Geht ein *elektrisches System* nach einer Störung über abklingende *Ausgleichsvorgänge* in einen stationären Betriebszustand über, so liegt dynamische Stabilität in Bezug auf Art, Ort und Dauer dieser Störung vor. Der stationäre Betriebszustand nach der Störung kann mit dem vor der Störung identisch sein oder von ihm abweichen.

Für Untersuchungen der dynamischen Stabilität sind die nichtlinearen Gleichungen der Synchronmaschinen zu verwenden.

Stabilität, Statische

Kehrt das *elektrische System* bzw. eine Synchronmaschine nach einer hinreichend "kleinen" Störung ausgehend vom stationären Betrieb in diesen zurück, so liegt statische *Stabilität* vor. Sind keine Regeleinrichtungen an diesem Vorgang beteiligt, spricht man von natürlicher statischer *Stabilität*, andernfalls von künstlicher statischer *Stabilität*. Die Instabilitäten können monoton oder oszillierend sein.

Stand der Technik

Ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher technologischer Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist und auf einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruht. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen.

Statikkennlinie

Ist eine charakteristische Kennlinie einer Regeleinrichtung, z.B. eines Turbinenreglers oder Spannungsreglers, durch die ein stabiler Betrieb mit anderen geregelten Einrichtungen ermöglicht wird.

Steuerpegel u_s

Verhältnis der *Steuerspannung* U_s , die der *Versorgungsspannung* U überlagert ist, zur *Nennspannung des Netzes*, in Prozent.

Steuerspannung U_s

Die der *Versorgungsspannung* U überlagerte Spannung einer bestimmten Rundsteuerfrequenz.

Steuerwinkel α [24] (IEV 551-16-33)

Dauer, um die der Ansteuerimpuls bei der Zündeinsatzsteuerung gegenüber dem Referenzzeitpunkt verzögert wird, ausgedrückt im Winkelmaß.

Anmerkung: Bei netz-, maschinen- oder lastgeführten Stromrichtern ist der Referenzzeitpunkt derjenige Zeitpunkt, zu dem die Kommutierungsspannung durch null geht. Bei Wechselstromstellern ist der Referenzzeitpunkt derjenige Zeitpunkt, zu dem die speisende Spannung durch null geht. Bei Wechselstromstellern mit induktiver Last ist der Steuerwinkel gleich der Summe Phasenverschiebungswinkel plus Stromverzögerungswinkel.

Störfestigkeit

Fähigkeit eines *elektrischen Betriebsmittels*, *Störgrößen* bestimmter Höhe ohne Fehlfunktion oder Schädigung zu ertragen.

Störgröße, Elektromagnetische [22] (IEV 161-01-05)

Elektromagnetische Erscheinung, die die Funktion eines Gerätes, einer Ausrüstung oder eines Systems beeinträchtigen oder lebende oder tote Materie ungünstig beeinflussen kann.

Anmerkung: Eine elektromagnetische Störgröße kann elektromagnetisches Geräusch, ein unerwünschtes Signal oder eine Änderung im Ausbreitungsmedium selbst sein.

Störpegel, Elektromagnetischer [20] (IEV 161-03-29)

An einem gegebenen Ort vorhandener Pegel einer elektromagnetischen Störgröße, der aus allen beitragenden Störquellen resultiert.

Störspannung

Störspannungen sind der *Versorgungsspannung* U überlagert. Sie können bei *elektrischen Betriebsmitteln* (z.B. Rundsteuerempfänger) unerwünschte Beeinflussungen hervorrufen.

Stromwandler [15]

Messwandler, bei dem unter üblichen Betriebsbedingungen der Sekundärstrom dem Primärstrom praktisch proportional ist und ihm gegenüber um einen Winkel abweicht, der bei vorgegebenem Anschlusssinn annähernd null ist.

Stromwandler für Messzwecke [15]

Stromwandler, der für den Anschluss von Messgeräten, Elektrizitätszählern und ähnlichen Einrichtungen vorgesehen ist.

Stufenschalter, Stufenstellung

Darunter wird jene Einrichtung bei Transformatoren verstanden, mittels der unter Spannung mechanisch die Windungszahl einer Transformatorwicklung in einer gewissen Anzahl von Stufen verändert werden kann.

System, elektrisches

Unter einem elektrischen System versteht man die Gesamtheit aller synchron miteinander verbundenen elektrischen *Netze*, *Erzeugungseinheiten* und *Verbraucher*.

Die Interoperabilität innerhalb eines elektrischen Systems bezeichnet die ordnungsgemäße funktionelle Zusammenarbeit aller einzelnen Elemente.

Systemnutzung

Systemnutzung ist die Inanspruchnahme aller Dienstleistungen und Nebenleistungen aller *Netzbetreiber*. Darunter fallen z.B. der Anschluss an das *Netz*, die Netzbereitstellung und der *Netzzugang*, die Abdeckung der Netzverluste, die Erbringung von *Systemdienstleistungen* und Messdienstleistungen.

Teillast

Eine *Erzeugungseinheit* wird mit Teillast betrieben, wenn ihre *Leistung* zwischen *Mindestleistung* und *Dauerleistung* liegt.

Tertiärregelreserve (manual Frequency Restoration Reserve, mFRR)

Bezeichnet die manuellen Wirkleistungsreserven, die zur Verfügung stehen, um die Netzfrequenz auf ihren Nennwert zu regeln bzw. um in einem Synchrongebiet, das mehr als ei-

ne Regelzone umfasst, den Ist-Leistungsaustausch auf den Soll-Leistungsaustausch zu regeln.

Tertiärregelung [N4]

Unter Tertiärregelung versteht man das längerfristig wirksam werdende, manuell oder automatisch ausgelöste Abrufen von elektrischer *Leistung*, die

- zur Unterstützung bzw. Ergänzung der *Sekundärregelung* bzw.
- zur längerfristigen Ablösung von bereits aktivierter Sekundärregelleistung dient.

Tonfrequenzimpedanz Z_S

Impedanz eines *Betriebsmittels* oder Netzwerks bei einer bestimmten Rundsteuerfrequenz.

Tonfrequenz-Sperrkreis

Ein auf die Rundsteuerfrequenz abgestimmter Parallelschwingkreis, der zur Erhöhung der *Tonfrequenzimpedanz Z_S* in Reihe zu *Betriebsmitteln* geschaltet ist.

Totband

Ist eine an einem Turbinendrehzahlregler bewusst eingestellte zeitliche Ansprechverzögerung. (siehe auch *Unempfindlichkeitsbereich*)

Transit

Ist der Spezialfall eines Transportes von elektrischer Energie, bei dem sowohl der *Erzeuger* als auch der *Verbraucher* in nicht benachbarten *Regelzonen* liegt. Ein Transit wird demnach über dazwischenliegende *Übertragungsnetze* abgewickelt.

UCTE

Ehemalige europäische Verbundorganisation „Union für die Koordination des Transportes elektrischer Energie“ (Übersetzung aus dem Französischen), als deren Nachfolgeorganisation die Regional Group Continental Europe (RG CE) der European Network of Transmission System Operators (ENTSO-E) bezeichnet werden kann;

Umrichter

Ist ein elektrisches *Betriebsmittel*, in der eine Stromart (z.B. AC, DC) und/oder Frequenz über einen galvanisch trennenden Zwischenkreis in eine andere Stromart (z.B. AC, DC) und/oder Frequenz umgesetzt wird. Ein Umrichter ist speziell dadurch gekennzeichnet, dass er eine maximale Übertragungsfähigkeit nur im Nennstrombereich besitzt und weiters

nur im Bereich von wenigen ms Kurzschlussleistung abgeben kann. Umrichteranlagen neigen im Allgemeinen zu einer erhöhten Emission von *Netzurückwirkungen*.

Der Begriff Umrichter umfasst Gleichrichter, Wechselrichter und Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsanlagen (HGÜ).

Unempfindlichkeitsbereich

Ist ein konstruktiv bedingter Bereich, in dem ein Regler nicht auf eine Änderung der Regelgröße anspricht. Im Fall einer Frequenzregelung ist es jener Frequenzbereich in dem der Turbinenregler nicht auf Frequenzänderungen reagiert.

Ungewollter Austausch

Ein unbeabsichtigter, nicht prognostizierbarer Energieaustausch zwischen Regelzonen, der sich aufgrund der unvollkommenen Leistungs-Frequenz-Regelung einstellt. Dieser lässt sich als Abweichung des tatsächlichen Energieaustausches von dem, aus den Fahrplanwerten resultierenden, geplanten Energieaustausch darstellen

Übergabestelle

Anschlusspunkt der Kundenanlage an das öffentliche Netz. [5]

Anmerkung: Diese Stelle kann z.B. vom Punkt der Messung oder vom Verknüpfungspunkt mit dem öffentlichen Netz abweichen. [5]

Anmerkung: Unter Kundenanlage wird die Anlage des Netzbenutzers verstanden.

Anmerkung: Ein als solcher bezeichneter und vertraglich fixierter Punkt in einem elektrischen Netz, an dem elektrische Energie zwischen Vertragspartnern ausgetauscht (übergeben) wird. Die Übergabestelle kann mit dem Zählpunkt und der Eigentumsgrenze ident sein.

Übertragung [N4]

Transport von Elektrizität über ein Hochspannungsverbundnetz zum Zwecke der Stromversorgung von *Endverbrauchern* oder Verteilern (*Kunden*).

Übertragungsnetz [N4]

Ist ein *Hochspannungsverbundnetz* mit einer Spannungshöhe von 110 kV und darüber, das dem überregionalen Transport von elektrischer Energie dient.

Übertragungsnetzbenutzer

Netzbenutzer eines Übertragungsnetzes; siehe ⇒ Netzbenutzer

Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) [N4]

Eine natürliche oder juristische Person, die verantwortlich für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des *Übertragungsnetzes* und gegebenenfalls der *Verbindungsleitungen* zu anderen *Netzen* sowie für die Sicherstellung der langfristigen Fähigkeit des *Netzes*, eine angemessene Nachfrage nach *Übertragung* von Elektrizität zu befriedigen, ist.

Übertragungsnetzbetreiber sind:

- Verbund Austrian Power Grid AG
- Tiroler Regelzone AG
- VKW- Übertragungsnetz AG

ÜNB-LFR

siehe \Rightarrow *Regelzonenführer*

Verbindungsleitung [N4]

Anlagen, die zur Verbundschaltung von Elektrizitätsnetzen dienen.

Verbraucher [N4]

Allgemein bezeichnet man (physikalisch nicht korrekt) als "Verbraucher" Geräte und Anlagen, die elektrische Energie aufnehmen und in eine andere Energieform umwandeln. Im übertragenen Sinne werden auch juristische und natürliche Personen, die elektrische Energie für derartige Zwecke beziehen, als "Verbraucher" bezeichnet.

siehe \Rightarrow *Kunde*

Verbundabrechnung, Abrechnung des ungewollten Ausgleichs [U7]

Stellt das organisatorische Verfahren dar, bei dem die vorläufigen und verbindlichen Werte der ausgetauschten Energie zwischen den *Regelzonen* und *Regelblöcken* für jeden Zeitabschnitt gesammelt und der Energiewert des *ungewollten Austausches* und das entsprechende Kompensationsprogramm für dessen Ausgleich in der darauf folgenden Woche bestimmt werden.

Verbundbetrieb

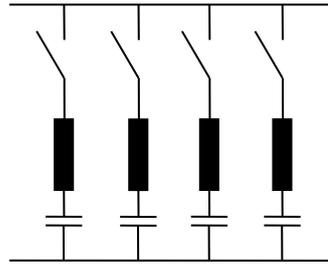
Bezeichnet ganz allgemein den synchronen Parallelbetrieb von *Erzeugungseinheiten* über miteinander verbundene *Netze* zum Zwecke der *Versorgung* von *Endverbrauchern*. Siehe auch *Verbundnetz*.

Verbundnetz [N4]

Ist eine Anzahl von *Übertragungs-* und *Verteilernetzen*, die durch eine oder mehrere *Verbindungsleitungen* miteinander verbunden sind.

Verdrosselung

Schaltung von Drosselspulen in Reihe mit den Kondensatoren einer Kompensationsanlage (siehe auch *Blindleistungskompensation*).



Ersatzschaltbild einer verdrosselten Kompensationsanlage.

Verdrosselungsfrequenz

Serien- bzw. Reihenresonanzfrequenz, auf welche die Reihenschaltung von Drosselspule und Kompensationskondensator abgestimmt ist.

Verdrosselungsgrad p

Ist das Verhältnis der 50-Hz-Leistung der dem Kondensator vorgeschalteten Drossel zur 50-Hz-Leistung des Kondensators. Oftmals wird der Verdrosselungsgrad in Prozent angegeben.

Verknüpfungspunkt V (Point of Common Coupling – PCC)

Punkt in einem öffentlichen *Netz*, der elektrisch einer bestimmten *Anlage eines Netzbenutzers* am nächsten liegt und an den andere *Netzbenutzer* angeschlossen sind oder werden können. [22] (IEV 161-7-15)

Anmerkung: Auf den PCC bezieht sich die Beurteilung der von den Anlagen eines Netzbenutzers verursachten Netzzrückwirkungen.

Für deren Berechnung ist die Nennspannung U_n des Netzes bzw. die vereinbarte Versorgungsspannung U_c zu verwenden.

Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$

Quotient aus *Wirkleistung* und *Scheinleistung*, bezogen auf die Grundschiwingung von Spannung und Strom. Der Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ ist ein Maß dafür, in welchem Um-

fang neben *Wirkleistung* auch *Blindleistung* (jeweils bezogen auf die Grundschiwingung) beansprucht wird.

Anmerkung: Enthalten Strom und Spannung keine Oberschwingungen gilt $|\cos \varphi| = \lambda$ (Leistungsfaktor).

Versorgung [N4]

Verkauf einschließlich des Weiterverkaufs von Elektrizität an *Kunden*.

Versorgungsspannung U [5]

Effektivwert der Spannung an einer *Übergabestelle* zu einem bestimmten Zeitpunkt, gemessen über ein bestimmtes Zeitintervall.

Anmerkung: In Mittelspannungsnetzen kann abweichend von der Nennspannung U_n des Netzes eine vereinbarte Versorgungsspannung U_c an der Übergabestelle festgelegt werden, auf die sich die Merkmale der Spannungsqualität beziehen.

Versorgungsspannung, Frequenz der [5]

Wiederholrate der *Grundschiwingung der Versorgungsspannung*, gemessen über ein bestimmtes Zeitintervall.

Versorgungsspannung, Maximale: U_{\max}

Der genormte obere Randwert des Bereiches der *Versorgungsspannung* in *Niederspannungsnetzen*.

Im Falle einer *vereinbarten Versorgungsspannung U_c* in einem *Mittelspannungsnetz* ist dieser obere Randwert netzabhängig und kann gegebenenfalls vertraglich vereinbart werden.

Versorgungsspannung, Vereinbarte: U_c

Ist im Normalfall gleich der *Nennspannung U_n des Netzes*. Falls aufgrund einer Vereinbarung zwischen dem Energieversorgungsunternehmen und dem Kunden eine Spannung an der *Übergabestelle* ansteht, die von der *Nennspannung* abweicht, dann ist dies die *vereinbarte Versorgungsspannung*. [5]

Anmerkung: Im Niederspannungsnetz sind die vereinbarte Spannung U_c und die Nennspannung U_n gleich. Im Mittelspannungsnetz ist die Höhe der Versorgungsspannung durch die vereinbarte Spannung U_c festgelegt. [5]

Anmerkung: Als Energieversorgungsunternehmen ist in diesem Zusammenhang der Netzbetreiber zu verstehen und als Kunde der Netzbenutzer.

Versorgungsunterbrechung

Ist eine ausfallbedingte oder geplante Unterbrechung der *Versorgung* eines oder mehrerer *Kunden*, die über einen längeren Zeitraum andauert.

Gemäß [N1] ist eine Versorgungsunterbrechung ein Zustand, bei dem die Spannung an der *Übergabestelle* weniger als 1% der vereinbarten Spannung beträgt.

Versorgungswiederaufnahme

Hiermit werden diejenigen technischen und organisatorischen Maßnahmen bezeichnet, die nach einem Störungseintritt mit *Versorgungsunterbrechungen* zur Wiederherstellung der *Versorgung* und der Versorgungsqualität sowie zur Störungseingrenzung durchgeführt werden müssen.

Maßnahmen zur Ertüchtigung von *Erzeugungseinheiten* und Netzanlagen im Hinblick auf Behebung eventueller *Großstörungen* (Wiederaufbaukonzepte) sind den Vorkehrungen für die Versorgungswiederaufnahme zuzurechnen.

Versorgungszuverlässigkeit

Ist die Fähigkeit eines *elektrischen Systems*, seine Versorgungsaufgaben unter vorgegebenen Bedingungen während einer bestimmten Zeitspanne zu erfüllen.

Verteilernetze

Sind *Netze*, welche jeweils innerhalb einer begrenzten Region dem Transport bzw. Verteilung von elektrischer Energie mittels hoher, mittlerer oder niedriger Spannung zur *Versorgung* von *Kunden* dienen.

Verteilernetzbenutzer

Mit diesem Begriff wird der *Netzbenutzer* eines *Verteilernetzes* bezeichnet. Siehe auch *Netzbenutzer*.

Verteilernetzbetreiber (VNB)

Ist der Betreiber eines *Verteilernetzes*. Siehe auch *Netzbetreiber*.

Verteilung [N4]

Der Transport von Elektrizität über Hoch-, Mittel- oder Niederspannungs-Verteilernetze zum Zwecke der Belieferung von Kunden, jedoch mit Ausnahme der *Versorgung*.

Vertragsleistung S_{Ver}

Die vertraglich mit dem *Netzbetreiber* zur Versorgung der *Anlage des Netzbenutzers* insgesamt vorgehaltene (bereitgestellte) *Leistung*.

Verträglichkeitspegel [20] (IEV 161-3-10)

Festgelegter elektromagnetischer Störpegel, der als Bezugspegel zur Koordination bei der Festlegung von Aussendungs- und Störfestigkeitsgrenzwerten verwendet wird

Anmerkung: Der Verträglichkeitspegel wird nach Übereinkunft so gewählt, dass er von dem tatsächlichen Störpegel nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit überschritten wird. Elektromagnetische Verträglichkeit wird jedoch nur erreicht, wenn die Störaussendungs- und Störfestigkeitspegel in einer Weise beherrscht werden, dass an jedem Ort der Störpegel aus der Summe der sich überlagernden Störaussendungen kleiner als der Störfestigkeitspegel für jedes Gerät, jede Ausrüstung oder jedes System am gleichen Ort ist.

Anmerkung: Der Verträglichkeitspegel kann erscheinungs-, zeit- oder ortsabhängig sein.

Wandler

Sind Transformatoren, mit der Aufgabe, die Primärgrößen Strom und Spannung nach Betrag und Winkel möglichst genau auf Sekundärwerte zu transformieren.

Wesentliche Änderung einer Anlage [N6]

Hiermit wird ganz allgemein eine Änderung der Lage, der Beschaffenheit, des Zwecks oder des Betriebes einer Anlage bezeichnet, die geeignet ist, allgemeine Grundsätze zu berühren.

Im Elektrotechnikgesetz [N6] ist dieser Begriff gemäß § 1 Abs. 3 an die Erfüllung einer von vier im Detail angeführten Bedingungen geknüpft, die sich auf Stromart, Spannungen und die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in der betreffenden Anlage beziehen.

Wiederholrate r der Last- bzw. Spannungsänderung

Anzahl der *Spannungsänderungen* N innerhalb der Beobachtungszeit T in Minuten, welche üblicherweise 10 Betriebszyklen eines *Betriebsmittels* oder mindestens zwei Stunden betragen sollte.

$$r = \frac{N}{T}$$

r Wiederholrate

N Zahl der Änderungen im Beobachtungszeitraum T , in 1/min

T Beobachtungszeitraum, in min

Anmerkung: Zwei aufeinanderfolgende Spannungsänderungen mit einem Abstand < 40 ms werden nur als eine Änderung gezählt. Rampenförmige Spannungsänderungsverläufe mit einer Anstiegs- oder Abfallzeit > 1 s werden bei der Bestimmung der Wiederholrate nicht berücksichtigt.

Wirkleistung

Bei periodischen Bedingungen der Mittelwert der Momentanleistung p über eine Periode T :
[26] (IEV 131-11-42)

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt$$

Anmerkung: Bei Sinusvorgängen ist die Wirkleistung der Realteil der komplexen Leistung.
[26] (IEV 131-11-42)

*Anmerkung: Die SI-Einheit der Wirkleistung ist das Watt. **[26]** (IEV 131-11-42)*

*Anmerkung: Die Wirkleistung der Grundschiwingung ist das Produkt aus Strom und Spannung und dem Cosinus des Phasenwinkels, bezogen auf die Grundschiwingung und auf Einphasensysteme. Bei Mehrphasensystemen ist der entsprechende Verkettungsfaktor zu berücksichtigen. **[4]** Der Verkettungsfaktor beträgt bei symmetrischen, sinusförmigen Dreiphasensystemen $\sqrt{3}$.*

Die Wirkleistung ist die elektrische Leistung, die für die Umsetzung in eine andere physikalische Leistung, z.B. in mechanische, thermische, chemische, optische oder akustische Leistung verfügbar ist.

Zählfeilsysteme

Bei der Berechnung elektrischer Netze und der Darstellung elektrischer Maschinen sind für Ströme, Spannungen und Leistungen Vorzeichenregeln anzuwenden, durch die ein bestimmter Richtungssinn vorgegeben wird. Die gegenseitige Zuordnung der Zählfeile für Spannung und Strom wird als „Zählfeilsystem“ bezeichnet. Man unterscheidet zwischen dem Verbraucherzählfeilsystem und dem Erzeugerzählfeilsystem. Beide Systeme lassen sich sowohl auf Verbraucher als auch auf Erzeuger anwenden.

Verbraucherzählfeilsystem

Dieses System wird meist bei Netzberechnungen eingesetzt. Die Spannungs- und Stromzählfeile an einem Netzelement zeigen in die gleiche Richtung. Damit ergeben sich folgende Beziehungen:

- Der ohmsche Widerstand nimmt positive Wirkleistung auf.
- Der induktive Widerstand nimmt induktive Blindleistung auf.
- Der kapazitive Widerstand gibt induktive Blindleistung ab (er nimmt kapazitive Blindleistung auf).
- Der übererregte Synchrongenerator nimmt negative Wirk- und negative induktive Blindleistung auf.

Erzeugerzählpfeilsystem

Dieses System wird vorzugsweise für die Darstellung und Berechnung von Generatoren verwendet. Unter Beibehaltung der Richtung des Spannungszählpfeils wird der Stromzählpfeil umgekehrt. Daraus resultiert:

- Der ohmsche Widerstand gibt negative Wirkleistung ab.
- Der induktive Widerstand gibt negative induktive Blindleistung ab.
- Der kapazitive Widerstand gibt positive induktive Blindleistung ab (er nimmt kapazitive Blindleistung auf).
- Der übererregte Synchrongenerator gibt positive Wirk- und positive induktive Blindleistung ab.

Die komplexe Zahlenebene, in der die Zeiger von Spannung und Strom üblicherweise dargestellt werden, wird dabei in vier Bereiche eingeteilt, in denen die Vorzeichen für die Wirk- und Blindleistung festgelegt sind. Den Winkel φ erhält man, wenn man sich ausgehend vom Stromzeiger entgegen dem Uhrzeigersinn (positiver Richtungssinn) bis zum Spannungszeiger bewegt. Diese Winkelbereiche sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Beispiel	Erzeugerzählpfeilsystem	Verbraucherzählpfeilsystem
Synchrongenerator (übererregt)	$P > 0$ und $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$	$P < 0$ und $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$
Asynchrongenerator	$P > 0$ und $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$	$P < 0$ und $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$
Synchronmotor (übererregt)	$P < 0$ und $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$	$P > 0$ und $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$
Asynchronmotor	$P < 0$ und $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$	$P > 0$ und $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$

Zählpunkt

Einspeise- und/oder Entnahmepunkt, an dem ein Energiefluss zähltechnisch erfasst und registriert wird.

Zählsatz

Er kann aus einem gemeinsamen Zählergerät für alle 4 Energiequadranten oder auch aus bis zu 4 einzelnen Zählergeräten für einen einzelnen, aber unterschiedlichen Energiequadranten bestehen

Zählstelle

Logische Zusammenfassung aller am *Zählpunkt* angeschlossenen zähltechnischen Einrichtungen mit dem *Zählpunkt*

Zählwert

Darunter werden alle in einem Zähler oder einer Zählleinrichtung vorhandenen Messinformationen wie Zählerstände, Energiewerte, Leistungen, Tarifkonten und Maximalwerte etc. verstanden.

Zuständigkeitsbereich

Unter *Zuständigkeitsbereich* eines *Netzbetreibers* versteht man das gesamte Gebiet auf das sich die Erbringung der *Systemdienstleistungen* dieses *Netzbetreibers* erstreckt. Er umfasst neben dem *Netz* des *Netzbetreibers* jene *Netze*, die an das *Netz* des *Netzbetreibers* im absteigenden Sinn (unterlagerte *Netze*) angeschlossen sind.

Zwischenharmonische Spannung U_{μ} [5]

Eine sinusförmige Spannung, deren Frequenz zwischen denen der Oberschwingungen liegt, d.h., ihre Frequenz ist kein ganzzahliges Vielfaches der Grundschwingungsfrequenz.

Anmerkung: Zwischenharmonische Spannungen nahe beieinander liegender Frequenzen können gleichzeitig auftreten und dabei ein breitbandiges Spektrum bilden.

Zwischenharmonische Spannung, Pegel der

Verhältnis des Effektivwertes einer *zwischenharmonischen Spannung* U_{μ} zum Effektivwert der Grundschwingung U_1 .

Anmerkung: Richtwerte siehe [9], Tabelle B.1.

4. Quellenverweis

4.1 Europäisches und Nationales Recht

4.1.1 EU-Recht

- [E1]** Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie) 89/336/EWG, Mai 1989, geändert mit den Richtlinien 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG, 93/97/EWG) Guidelines on the application of Council Directive 89/336/EEC of 3 May 1989, European Commission DG III – Industry, 23 May 1997 – siehe auch [E6]
- [E2]** Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie) 73/23/EWG, 19. Februar 1973; zuletzt geändert durch die Richtlinie 2006/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006
- [E3]** Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Haftung für fehlerhafte Produkte (Produkthaftungsrichtlinie) 85/374/EWG, 25. Juli 1985, geändert mit der Richtlinie 1999/34 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 10. Mai 1999
- [E4]** Richtlinie 96/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Dezember 1996 betreffend gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt (E-RL). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 30. Januar. 1997, Nr. L 27, Seite 20; Zuletzt geändert durch Art. 29 ÄndRL 2003/54/EG vom 26. 6. 2003 (ABl. Nr. L 176 S. 37
- [E5]** Richtlinie 90/547/EWG des Rates vom 29. Oktober 1990 über den Transit von Elektrizitätslieferungen über große Netze. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 13. November 1990, Nr. L 313, Seite 30 und Beschluß des Gemeinsamen EWR-Ausschusses Nr. 49/97 vom 10. Juli 1997 über die Änderung des Anhangs IV (Energie) des EWR-Abkommens veröffentlicht im Amtsblatt Nr. L 290 vom 23/10/1997 S. 0035 - 0039
- [E6]** Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG

4.1.2 Österreichisches Recht

- [N1]** siehe 4.2 Normative Unterlagen **[5]**
- [N2]** siehe 4.1.1 EU-Recht **[E4]**
- [N3]** siehe 4.1.1 EU-Recht **[E5]**

- [N4]** Bundesgesetz, mit dem das Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz 2010 (Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz – EIWOG) erlassen werden, BGBl. I Nr. 110/2010 idgF;
- [N5]** Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Festlegung der Grundsätze, die bei der Bestimmung des Systemnutzungstarifes angewendet werden. Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, BGBl II 51/1999
- [N6]** Bundesgesetz über Sicherheitsmaßnahmen, Normalisierung und Typisierung auf dem Gebiete der Elektrotechnik (Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992), BGBl. I Nr. 106/1993 idgF
- [N7]** Bundesgesetz über die Regulierungsbehörde in der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft (Energie-Control-Gesetz – E-ControlG), BGBl. I Nr. 110/2010 idgF
- [N8]** Bundesgesetz vom 27. Jänner 1976 über die Zeitählung (Zeitählungsgesetz), BGBl Nr. 78/1976 idF BGBl Nr. 52/1981
- [N9]** Maß- und Eichgesetz, BGBl Nr. 152/1950 idgF
- [N10]** Bundesgesetz über den Schutz personenbezogener Daten (Datenschutzgesetz 2000 – DSG 2000), BGBl. I Nr. 165/1999 idF BGBl. I Nr. 136/2001
- [N11]** Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Sicherheit, Normalisierung und Typisierung elektrischer Betriebsmittel und Anlagen sowie sonstiger Anlagen im Gefährdungs- und Störungsbereich elektrischer Anlagen (Elektrotechnikverordnung 2002 – ETV 2002), i.d.F. BGBl. II Nr. 33/2006
- [N12]** Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit, mit der eine Verordnung über Messgeräte erlassen wird (Messgeräteverordnung) und die Verordnung über die gegenseitige Anerkennung auf dem Gebiet des Maß- und Eichwesens, die Schankgefäßverordnung, die Eich-Zulassungsverordnung und die Verordnung betreffend die Anerkennung von eichtechnischen Prüfungen geändert werden, i.d.F. BGBl. II Nr. 274/2006
- [N13]** Verordnung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen über Eichvorschriften für Elektrizitätszähler, elektrische Tarifgeräte und Zusatzeinrichtungen, Amtsblatt für das Eichwesen Nr. 3/2006, 4. September 2006 und Doppel-Nr. 3-4 vom 20. Dezember 2007

4.2 Normative Unterlagen

- [1]** ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-2:2006-12-01: (vormals EN 60555-2) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2005)
- [2]** ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-3+A1+A2:2006-08-01: (vormals EN 60555-3) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-

Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbestimmung unterliegen (IEC 61000-3-3:1994 + A1:2001 + A2:2005)

- [3] ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-11:2001-06-01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-11: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen – Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-11:2000)
- [4] ÖNORM M 7102:2011-06-01: Begriffe der Energiewirtschaft – Elektrizitätswirtschaft
- [5] ÖVE/ÖNORM EN 50160:2011-03-31: Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
- [6] IEC 60050 (161):1990: Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit +Amdts 1 und 2 1997-10, 1998-04
- [7] ÖVE/ÖNORM EN 60034-1:2007-11-01: Drehende elektrische Maschinen. Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2004 + Berichtigung 1:2007)
- [8] ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-15+A1:2004-02-01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 4-15: Prüf- und Messverfahren – Flickermeter – Funktionsbeschreibung und Auslegungsspezifikation (IEC 61000-4-15:1997 + A1:2003)
- [9] ÖVE/ÖNORM EN 61000-2-2:2003-04-01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 2-2: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen (IEC 61000-2-2:2002)
- [10] ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-30:2004-03-01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-30: Prüf- und Messverfahren – Verfahren zur Messung der Spannungsqualität (IEC 61000-4-30:2003) geändert mit ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-30:2009 11 01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-30: Prüf- und Messverfahren - Verfahren zur Messung der Spannungsqualität (IEC 61000-4-30:2008) (deutsche Fassung)
- [11] ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-12:2005-11-01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind (IEC 61000-3-12:2004))
- [12] ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-7:2003-10-01. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 4-7: Prüf- und Messverfahren – Allgemeiner Leitfadens für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten (IEC 61000-4-7:2002)

-
- [13] ÖVE/ÖNORM EN 50065 (Reihe) Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz
 - [14] ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A4:2009 04 01 Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen) (Änderung + Berichtigung 1)
 - [15] ÖVE/ÖNORM EN 60044-1+A1+A2 Ausgabe 2004-02-01: „Messwandler Teil 1: Stromwandler“ (IEC 60044-1:1996 + A1:2000 + A2:2002)
 - [16] ÖVE/ÖNORM EN 62052-11 Ausgabe 2004-01-01: Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen Teil 11: Messeinrichtungen (IEC 62052-11:2003)
 - [17] ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712: 2009 12 01 gemeinsam mit ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712/A1 2014 05 01: Photovoltaische Energieerzeugungsanlagen - Errichtungs- und Sicherheitsanforderungen
 - [18] ÖVE EN 50110-1:2008-09-01: (EN 50110-2-100 eingearb.): 2014 10 01: Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Teil 2-100: Nationale Ergänzungen eingearbeitet)
 - [19] IEC 60050-151 Second Edition 2001-07: International Electrotechnical Vocabulary Part 151: Electrical and magnetic devices
 - [20] IEC 60050-161 Amendment 1 Ed. 1.0: 1997-10: International Electrotechnical Vocabulary Chapter 161: Electromagnetic compatibility
 - [21] IEC 60050-161 Amendment 2 Ed 2.0: 1998-04: International Electrotechnical Vocabulary Chapter 161: Electromagnetic compatibility
 - [22] IEC 60050-161 Edition 1.0: 1990-09: International Electrotechnical Vocabulary Chapter 161: Electromagnetic compatibility
 - [23] IEC 60050-411 Edition 2.0:1996-06: International Electrotechnical Vocabulary Chapter 411: Rotating machinery
 - [24] IEC 60050-551 Edition 2.0: International Electrotechnical Vocabulary – Part 551: Power electronics
 - [25] ÖVE/ÖNORM EN 60038: 2012 05 01: CENELEC-Normspannungen (IEC 60038:2009, modifiziert)
 - [26] IEC 60050-131 Edition 2.0: 2002 06 International Electrotechnical Vocabulary – Part 131: Circuit Theory
-

-
- [27] ÖVE/ÖNORM EN 50438: 2014-07-01: Anforderungen für den Anschluss von Kleinst-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz

4.3 VEÖ-Unterlagen

- [A1] Empfehlungen des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs für Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen von Großstörungen. 1981. ÖZE, Jg. 34 Heft 10 Oktober 1981, Seiten 333 bis 335, in der Fassung des Frequenzplanes 1997, veröffentlicht in VEÖ-Journal, Heft 1-2/1998, Seiten 74 bis 77, mit dem Beitrag „Frequenzabhängige Maßnahmen zur Vermeidung von Großstörungen bzw. zur Verminderung ihrer Auswirkungen“ von G. Bergauer und L. Fickert.
- [A2] Technische Richtlinie des VEÖ für spannungsabhängige Maßnahmen zur Vermeidung von Großstörungen bzw. zur Verminderung ihrer Auswirkungen, 2000.

4.4 UCTE Operation Handbook

- [U1] Policy 1: Load-Frequency Control and Performance
- [U2] Policy 5: Emergency Procedures
- [U3] Glossary
- [U4] Policy 2: Scheduling and Accounting
- [U5]: Policy 6: Communication Infrastructure
- [U6]: Policy 7 : Data Exchanges
- [U7] Policy 3: Operational Security
- [U8] Policy 4: Co-ordinated Operational Planning
- [U9] Policy 8 : Operational Training
- [U10] Appendix Load-Frequency Control and performance
- [U11] Appendix Scheduling and Accounting

4.5 Diverse Literatur

- [L1] Connection rules for generation and management of ancillary services: UNIPEDE WG "NETWORK ISSUES", Final revision 12/05/2000
- [L2] Operation Performance Specification of Thermal Power Units larger than 100 MW: Nordel draft 1995

-
- [L3] connection rules for generation and management of ancillary services: UNIPED WG "NETWORK ISSUES", Final revision 12/05/2000
 - [L4] Transmission Code 2007, Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, Version 1.1, August 2007 Verband der Netzbetreiber VDN e. V. beim VDEW
 - [L5] Distribution Code 2007, Regeln für den Zugang zu Verteilungsnetzen., Version 1.1, August 2007, Verband der Netzbetreiber VDN e. V. beim VDEW
 - [L6] Defence plans against major disturbances. UNIPED, 1993
 - [L7] Das versorgungsgerechte Verhalten der thermischen Kraftwerke. DVG 1991
 - [L8] Spannungshaltung und Blindleistungshaushalt. DVG 1998
 - [L9] entfällt
 - [L10] VDEW/BGW, Begriffe der Versorgungswirtschaft, Teil B, Heft 1: Elektrizitätswirtschaftliche Grundbegriffe, 7. Auflage 1999
 - [L11] Blindstromkompensation in der Betriebspraxis. Ausführung, Wirtschaftlichkeit, Regelung, Umweltschutz, *Oberschwingungen*. W. Just, VDE-Verlag, 3. Auflage, 1991, ISBN 3-8007-1751-4
 - [L12] Technische Regeln zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen, 2.Ausgabe 2007, herausgegeben vom VEÖ, VSE, CSRES und VDN

4.6 Standardisierung

- CENELEC HD 472 S1: 1989: Nennspannungen für öffentliche Niederspannungs-Elektrizitätsversorgungsnetze (IEC 60038: 1983, modifiziert)
- CENELEC Application Guide to EN 50160: 2003
- CLC/TR 50422: 2003 Guide for the application of the European Standard EN 50160
- IEC/TR 61000-3-6: 1996-10: „Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 6: Assessment of emission limits for distorting loads in MV and HV power systems“
- IEC/TR 61000-3-7: 1996-11: „Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 7: Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power systems“
- IEC/TR 61000-2-8: 2002-11: “Voltage dips and short interruptions on public electric power supply system with statistical measurement results“

5. Zusammenstellung der Abkürzungen

AB	A llgemeine B edingungen der Netzbetreiber (AB-VNB, AB-ÜNB)
AC	Wechselstrom (A lternative C urrent)
ASM	A synchron m aschine
AWE	A utomatische W iedere i nschaltung
BHKW	B lock h eiz k raft w erk
C_i	Beteiligungskoeffizient
CEI	C entral E uropean I nitiative
CENELEC	European Committee für Electrotechnical Standardisation
DC	Gleichstrom (D irekt C urrent)
DFT	D iskrete F ourier T ransformation
Δx	Differenz in den Werten x ($x_2 - x_1$)
ED	E inschal t dauer
EG	E uropäische G emeinschaft
EGL	E lektrizitäts g esellschaft L aufenburg
EHV	E xtra H igh V oltage
EIU	E lektrizitäts u nternehmen
EIWOG	E lektrizitäts w irtschaft- und - o rganisations g esetz
EMC	E lectrom m agnetic C ompatibility
EMV	E lektrom m agnetische V erträglichkeit
EN	E urop a norm
ENS	E inrichtung zur N etzüberwachung mit jeweils zugeordneten S chutz e inrichtungen in Reihe
ETG	E lektrot e chnik g esetz
EU	E uropäische U nion
EURELECTRIC	Union of the Electricity Industry
EVU	E lektrizitäts v ersorgungs u nternehmen (alt)
GPS	G lobal P ositioning S ystem
Hz	H ertz
HGÜ	H ochspannung- G leichstrom- Ü bertragung
HS	H och s pannung
IEC	International E lectrotechnical C ommission
IEEE	The I nstitute of E lectrical and E lectronic E ngineers, USA
IEV	I nternational E lectrotechnical V ocabulary
IPC	I n-plant p oint of c oupling
ITE	I nformation T echnology E quipment
KKW	K leink k raft w erk: Kraftwerke die in Spannungsebenen kleiner 110 kV einspeisen
LFR	L eistungsb f requenz- R egelung/Regler
mHz	m illi H ertz
MS	M ittels s pannung
MW	M egawatt
NRW	N etzbück w irkungen

NS	N ieders s pannung
OBIS	Objekt-Daten-Identifikations-System
ON	O esterreichische N orm
ÖVE	Ö sterreichischer V erband für E lektrotechnik
PCC	P oint of C ommon C oupling
PEN	Leiter, der die Funktion von Neutralleiter und Schutzleiter in sich vereint (P rotection- E arth- N eutral)
PQ	P ower Q uality
PSS	P ower- S ystem- S tabilizer
PV	P hoto v oltatik
RMS	R oot m ean s quare (value); Effektivwert
RZF	Regelzonenführer
TAEV	T echnische A nschlussbedingungen für den Anschluss an öffentliche Versorgungsnetze mit Betriebsspannungen bis 1000 V mit E rläuterung der einschlägigen V orschriften
TDL	T ransport d ienst l eistung
TF	T on f requenz
THD	T otal H armonic D istortion
TOR	T echnische und o rganisatorische R egeln für Betreiber und Benutzer von Netzen
TRA	T onfrequenz r undsteuer a nlage
UCTE	U nion für die (C)Koordination des T ransportes elektrischer E nergie
UIE	International Union for Electroheat
ÜNB	Ü bertragungs n etz b etreiber
ÜNB-LFR	Ü bertragungs n etz b etreiber mit L Leistungs- F requenz- R egelung (siehe auch Regelzonenführer)
UNIPEDA	International Union of Producers and Distributors of Electric Energy (alt)
VNB	V erteilern n etz b etreiber
VEÖ	V erband der E lektrizitätsunternehmen Ö sterreichs
WEA	W ind e nergie a nlage
Wp	Watt peak