

LEW Verteilnetz GmbH

Technische Anschlussbedingungen Hochspannung

Gültig ab: 01.05.2019

Die vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen Hochspannung der LEW Verteilnetz GmbH (nachfolgend kurz „TAB Hochspannung“ genannt) gelten für den Anschluss und den Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Hochspannungsnetz der LEW Verteilnetz GmbH sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen.

Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAB Hochspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4120“ genannt).

Die vorliegenden TAB Hochspannung konkretisieren die VDE-AR-N 4120. Die Gliederung lehnt sich an die Struktur der VDE-AR-N 4120 an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser VDE-Anwendungsregel. Falls in dieser TAB Hochspannung keine weitere Spezifikation zu einzelnen Kapiteln der VDE-AR-N 4120 erfolgt, wird darauf mit dem Hinweis „keine Ergänzung“ hingewiesen.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Anschlussbedingungen Hochspannung treten am gleichen Tage außer Kraft.

Inbetriebsetzungen von Kundenanlagen oder wesentliche Änderungen bestehender Kundenanlagen vor dem 27.04.2019 dürfen noch nach der bisher geltenden TAB Hochspannung der LEW Verteilnetz GmbH vom 01.01.2016 mit Änderungen vom 01.09.2016 erfolgen.

Bezugsanlagen, für die der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer vor dem 27. April 2019 ein Netzanschlussbegehren gestellt hat und die bis zum 30.06.2020 in Betrieb gesetzt wurden, gelten als Bestandsanlagen.

Weitere Übergangsregelungen für Erzeugungsanlagen:

- Wenn der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer vor dem 27. April 2019 eine Baugenehmigung oder eine Genehmigung nach BImSchG erhalten hat und die Erzeugungsanlage bis zum 30.06.2020 in Betrieb gesetzt wurde, gilt die Erzeugungsanlage als Bestandsanlage,
- wenn keine Baugenehmigung oder Genehmigung nach BImSchG erforderlich ist und der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer vor dem 27. April 2019 ein Netzanschlussbegehren gestellt hat und die Erzeugungsanlage bis zum 30.06.2020 in Betrieb gesetzt wurde, gilt die Erzeugungsanlage als Bestandsanlage.

und muss jeweils (nur) die bisher geltenden TAB Hochspannung der LEW Verteilnetz GmbH vom 01.01.2016 mit Änderungen vom 01.09.2016 erfüllen.

Der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer kann auf die Einstufung als Bestandsanlage verzichten. Der Verzicht ist schriftlich gegenüber der LEW Verteilnetz GmbH zu erklären.

Inhaltsverzeichnis

Zu 1	Anwendungsbereich	4
Zu 2	Normative Verweisungen	4
Zu 3	Begriffe und Abkürzungen	4
Zu 4	Allgemeine Grundsätze	4
Zu 5	Netzanschluss	4
Zu 5.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	4
Zu 5.4	Netzurückwirkungen	5
Zu 5.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung	5
Zu 6	Übergabestation	5
Zu 6.1	Baulicher Teil	5
Zu 6.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung	5
Zu 6.2	Elektrischer Teil	5
Zu 6.2.1	Allgemeines	5
Zu 6.2.2	Schaltanlagen	6
Zu 6.2.3	Sternpunktbehandlung	8
Zu 6.3	Sekundärtechnik	8
Zu 6.3.1	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	8
Zu 6.3.3	Schutzeinrichtungen	9
Zu 6.4	Störschreiber	10
Zu 6.4.1	Störschreiber am Netzanschlusspunkt	10
Zu 6.4.2	Störschreiber in der Kundenanlage	12
Zu 7	Abrechnungsmessung	12
Zu 7.1	Allgemeines	12
Zu 7.2	Zählerplatz	12
Zu 7.3	Messeinrichtung	12
Zu 7.5	Messwandler	12
Zu 7.6	Datenfernübertragung	13
Zu 8	Betrieb der Kundenanlage	13
Zu 8.2	Netzführung	13
Zu 8.11	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	13
Zu 8.11.1	Allgemeines	13
Zu 8.11.2	Blindleistung	13
Zu 8.11.3	Wirkleistungsbegrenzung	13
Zu 9	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	14

Zu 10	Erzeugungsanlagen	14
Zu 10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	14
Zu 10.2.3	Dynamische Netzstützung	15
Zu 10.2.3.3	Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen	15
Zu 10.2.4	Wirkleistungsabgabe.....	15
Zu 10.2.4.2	Netzsicherheitsmanagement	15
Zu 10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	16
Zu 10.3.4	Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	16
Zu 10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	16
Zu 10.4.3	Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierereinrichtungen	16
Zu 10.6.	Modelle.....	16
Zu 11	Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen	16
Zu 11.5.2	Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten	16
Zu 11.5.5	Betriebsphase.....	17
Zu 12	Prototypen-Regelung	17
Anhang	18
Zu Anhang C.3	Prozessdatenumfang.....	18
Zu Anhang D	Beispiel für einen 110-kV-Stichanschluss	19
Zu Anhang E	Vordrucke	20
Anhang H	Wandlerverdrahtung	21
Anhang I	Beispiel einer Leitungsunterkreuzung für den Fall eines „Einebenen-Mastbildes“ in der durchgehenden VNB-Längsleitung	27
Anhang J	Anforderungen an die EZA-Modelle gemäß Kapitel 10.6	28
Anhang K	Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen gem. Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4120)	30
Anhang L	Wesentliche Änderungen	36

Zu 1 Anwendungsbereich

Die in der VDE-AR-N 4120 benannten wesentlichen Änderungen werden um die Nutzungsänderung „Teilnahme am Regelmarkt“ ergänzt. Diese ist der LEW Verteilnetz GmbH ebenfalls mitzuteilen und erfordert weitere Abstimmungen. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen. Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt jeweils die zum Erstellungs- oder Umbau-Zeitpunkt gültige TAB.

Die VDE-AR-N 4120 ist in Verbindung mit der vorliegenden TAB Hochspannung grundsätzlich auch für nachgelagerte Netzbetreiber anzuwenden. Notwendige Abweichungen dieser Vorgaben sind zwischen dem nachgelagerten Netzbetreiber und dem VNB individuell zu vereinbaren.

Die LEW Verteilnetz GmbH oder deren Beauftragte werden im Folgenden VNB genannt.

Für Verweise auf die Internetseite des VNB gilt die Adresse:

"www.lew-verteilnetz.de".

Der Anschlussnehmer verpflichtet sich, die Einhaltung der Anschlussbedingungen sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Er gewährleistet, dass alle Anschlussnutzer, dieser Verpflichtung nachkommen. Der VNB behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung der Anschlussbedingungen vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann die nachgelagerte Anschlussnutzung bis zur Mängelbeseitigung ausgesetzt werden. Durch die Kontrolle der Kundenanlage sowie durch deren Anschluss an das Verteilnetz übernimmt der VNB keine Haftung für die Mängelfreiheit der Kundenanlage.

Weitere Einzelheiten bzgl. der Zusammenarbeit auf technischem Gebiet, wie z.B. Schaltbetrieb, Betreuung und Instandhaltung der Anlagen, Einstellung und Betrieb der Schutzsysteme sowie Festlegung der Kommunikationswege und Benennung der Ansprechpartner, werden in einer gesonderten Netzführungsvereinbarung und - soweit erforderlich - in einer Betriebsführungsvereinbarung zwischen dem Anschlussnutzer und dem VNB geregelt.

Die Vordrucke des Anhangs E der VDE-AR-N 4120 sind in editierbarer Form auf der Internetseite des VNB verfügbar.

Zu 2 Normative Verweisungen

- Keine Ergänzung -

Zu 3 Begriffe und Abkürzungen

- Keine Ergänzung -

Zu 4 Allgemeine Grundsätze

- Keine Ergänzung -

Zu 5 Netzanschluss

Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Kosten des Netzanschlusses trägt der Anschlussnehmer. Zur Kostentragung der fernwirktechnischen Anbindung siehe Kapitel 6.3.1 „Prozessdatenübertragung“

Eigentumsgrenze

Die im Eigentum des Messstellenbetreibers oder VNB stehenden Einrichtungen für Messung, Zählung und die fernwirktechnische Verbindung sind von der festgelegten Eigentumsgrenze nicht betroffen.

Zu 5.2 – 5.3

- Keine Ergänzung -

Zu 5.4 Netzurückwirkungen

Treten störende Rückwirkungen auf das Verteilungsnetz des Netzbetreibers auf, die nachweislich auf die Kundenanlage zurückzuführen sind, ist der Netzbetreiber berechtigt, die Übergabestation bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Zu 5.4.1 – 5.4.6

- Keine Ergänzung -

Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die verwendete Rundsteuerfrequenz im Netzgebiet des VNB beträgt 216 2/3 Hz.

Zu 5.4.8 – 5.4.9

- Keine Ergänzung -

Zu 6 Übergabestation

Zu 6.1 Baulicher Teil

Zu 6.1.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Lage und Zufahrt

Die geplante Ausführung ist mit dem VNB abzustimmen. Anhang I zeigt ein Beispiel einer Leitungsunterkreuzung.

Der vorzusehende Zugang und Transportweg muss jederzeit mit einem PKW befahrbar sein.

Zugang und Türen

Die vom VNB zur Verfügung gestellten Schließzylinder sind Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder) nach DIN 18252 und einer Baulänge von 45 mm.

Bei Einbau von elektronischen Schließzylindern sind ggf. andere Maße notwendig. Diese sind mit dem VNB abzustimmen.

Klimabeanspruchung und Belüftung

Batterieräume sind zusätzlich gemäß AGI-J31 auszuführen.

Leistungsanschluss

Die grundsätzliche Anschlusslösung wird vom VNB festgelegt. Der Anschlussnehmer entwickelt eine Planung des Netzanschlusses und legt sie dem VNB frühzeitig zur weiteren Abstimmung vor. Der Anschluss der Übergabestation an das HS-Netz wird grundsätzlich durch den VNB oder einer von ihm beauftragten Fachfirma vorgenommen. Die Kosten sind vom Anschlussnehmer zu tragen.

Zu 6.2 Elektrischer Teil

Zu 6.2.1 Allgemeines

Alle Betriebsmittel der Übergabestation müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein. Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren. Im Einzelfall kann der VNB davon abweichende Kenngrößen vorgeben.

Nennspannung	$U_n = 110 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Höchste Spannung für Betriebsmittel	$U_m = 123 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 1.250 \text{ A}^*$
Bemessungs-Kurzzeitstrom	$I_k = 31,5 \text{ kA}$ bei $T_K = 1 \text{ s}$
Bemessungs-Stoßstrom	$I_p = 80 \text{ kA}$
Bemessungs-Kurzzeitwechselspannung	$U_d = 230 \text{ kV}$
Bemessungs-Blitzstoßspannung	$U_w = 550 \text{ kV}$

* Der hier angegebene Wert für den Bemessungsstrom gilt nicht für die Dimensionierung der Wandler. Der für die Wandler maßgebliche Bemessungsstrom wird projektspezifisch festgelegt.

Zu 6.2.2 Schaltanlagen

Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnehmers sowie nach den Netzverhältnissen am Netzanschluss- und Netzverknüpfungspunkt und sind zwischen dem VNB und dem Anschlussnehmer abzustimmen.

Zu 6.2.2.2 Überspannungsableiter

Zum Schutz des Transformators sollten in der Übergabestation Überspannungsableiter mit den folgenden Kennwerten eingesetzt werden. Eine Abstimmung der genauen Spezifikation mit dem VNB ist sinnvoll.

	Phasen-ableiter	Sternpunkt-ableiter
Bemessungsspannung U_r	$\geq 154 \text{ kV}$	$\geq 96 \text{ kV}$
Dauerspannung U_c	$\geq 123 \text{ kV}$	$\geq 77 \text{ kV}$
Restspannung bei einem Stoßstrom von 10 kA (8/20µs)	$\leq 370 \text{ kV}$	$\leq 230 \text{ kV}$
Thermisches Energieaufnahmevermögen W_{th}	$\geq 7 \text{ kJ / kV}$	$\geq 7 \text{ kJ / kV}$
Wiederholtes Nenn-Ladungsableitvermögen Q_{rs}	$\geq 1,6 \text{ C}$	$\geq 1,6 \text{ C}$

Zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Erdungsschalter sowie deren Antriebe und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

Bei Dreistellungschaltern in GIS-Anlagen gilt dies nicht für Antriebe aber für die örtlichen Anzeigen.

Zu 6.2.2.3 – 6.2.2.4

- Keine Ergänzung -

Zu 6.2.2.5 Wandler

Die Wandler müssen mindestens folgenden Bedingungen genügen:

- Es sind die Anforderungen der gültigen technischen Regelwerke und Gesetze zu erfüllen, zum Beispiel die VDE-AR-N 4400 „Metering Code“ und die IEC 61869-Reihe.
- Elektrische Kennwerte gemäß Kapitel 6.2.1, insbesondere Bemessungs-Kurzzeitstrom, Bemessungsstoßstrom und Isolationsspannung

3 einpolige **Spannungswandler** (3 Wicklungen)

Wicklung	Verwendung	Klasse	Bürde	Nennspannung Sekundärseite
1	Abrechnungszählung	0,2	10 VA	$\frac{100V}{\sqrt{3}}$
2	Vergleichszählung	0,2	10 VA	$\frac{100V}{\sqrt{3}}$
3	Schutz, Messung, Aufzeichnung von Störungen, Erfassung der Spannungsqualität	0,2/3P	10 VA	$\frac{100V}{\sqrt{3}}$

3 einpolige **Stromwandler** (3 bzw. 4 Kerne)

Kern	Verwendung	Klasse	Bürde	Nennstrom Sekundärseite
1	Abrechnungszählung	0,2S FS 10	10 VA	1 A
2	Vergleichszählung	0,2S FS 10	10 VA	1 A
3	Schutz, Messung, Aufzeichnung von Störungen, Erfassung der Spannungsqualität	5P40*	10 VA	1 A
4	Diff-Schutz	5P40	10 VA	1 A

* Kern muss die Klassengenauigkeit 0,5 eines Stromwandlers für Messzwecke erfüllen, Überstromkennzahl kann projektspezifisch abweichen.

Der Kern 4 ist nur erforderlich, sofern ein Differenzial-Schutz oder ein Sammelschienenschutz notwendig wird.

Durch geeignete Wahl der induktiven Spannungswandler sind stehende 1- und 3-phasige Ferroresonanzen zu vermeiden.

Bereits im Zuge der Anlagenplanung ist eine rechtzeitige Abstimmung zwischen dem Anschlussnehmer und dem VNB über die bereitzustellenden Wicklungen und Kerne erforderlich. Die beim VNB verfügbaren Strom- und Spannungswandler können beim VNB nachgefragt werden. Detailliertere Angaben zu der geforderten Wandler spezifikation sind auf Nachfrage beim VNB verfügbar.

Ansonsten gelten für die Wandler sowie für deren Aufbau und Verdrahtung die Anforderungen des Anhanges H "Wandlerverdrahtung".

Zu 6.2.3 Stempunktbehandlung

Das 110-kV-Netz des VNB wird kompensiert betrieben.

Eine Erhöhung des kapazitiven Erdschlussstromes durch die Anlagen des Anschlussnehmers ist im vom VNB betriebenen Netz nur nach Zustimmung durch den VNB zulässig.

Zu 6.2.4 Erdungsanlage

- Keine Ergänzung -

Zu 6.3 Sekundärtechnik

Zu 6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Für die informationstechnische Anbindung der Übergabestation an die netzführende Stelle des VNB stellt der Anschlussnehmer in der Übergabestation auf seine Kosten eine fernwirktechnische Einrichtung auf. Hierin enthalten ist die Planung, Bereitstellung, Montage und Inbetriebnahme sowie der anlagenseitige Bittest mit der netzführenden Stelle des VNB.

Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten folgende Bedingungen:

- alle im Verfügungsbereich des Anschlussnutzers stehenden Schalter werden vom Anschlussnutzer geschaltet;
- alle im Verfügungsbereich des VNB stehenden 110-kV-Schaltgeräte werden von der netzführenden Stelle des VNB ferngesteuert, auch netzseitige 110-kV Erdungsschalter;
- der 110-kV-Übergabeleistungsschalter wird von der netzführenden Stelle des VNB lediglich per Fernsteuerung ausgeschaltet.

Der Umfang und die Art der Bereitstellung sowie die Übertragung der Prozessdaten an den VNB ist in Anhang C.3 dargestellt.

Grundsätzlich schaltet der VNB keine Kundenanlagen ein (Leistungsschalter–EIN). Aus diesem Grund wird dieser Steuerbefehl grundsätzlich nicht an die systemführende Stelle des VNB angebunden.

Bei Ausfall der Wandlerspannung des Distanz-Schutzes ist die Meldung „UMZ-Notbetrieb“ als binär-Einzelmeldung an die netzführende Stelle des VNB zu übertragen.

Sofern eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige (siehe Kapitel 6.3.3.2) zum Einsatz kommt ist ein erkannter Erdschluss im Kundennetz als binär-Einzelmeldung an die netzführende Stelle des VNB zu übertragen.

Die Messwerte Spannung, Strom, Wirk- und Blindleistung sind vom Anschlussnehmer zu erfassen bzw. kontinuierlich als Effektivwerte zu messen.

Die fernwirktechnische Anbindung von Kundenanlagen erfolgt über eine serielle Schnittstelle auf Basis der IEC 60870-5-101.

Die projektspezifische Adressierung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem VNB.

Die Bedarfsanforderung des BDEW - Whitepapers - Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme sind bei der Auswahl der leittechnischen Komponenten und des Betriebes der Anlage an einer Netzleitstelle des VNB vollumfänglich umzusetzen. IP-basierte Kommunikation wird VNB-seitig mit einer Firewall abgesichert. Eine Kommunikationsmatrix zur Konfiguration der Firewall ist mit dem VNB abzustimmen.

Der Anschlussnehmer meldet unaufgefordert unberechtigten Zugang (physisch oder logisch), Ausfälle, Fehlfunktionen und bedeutende Störungen seiner fernwirktechnischen Einrichtung, sowie Beeinträchtigungen deren IT-Sicherheit (insbes. Auftreten von Schadsoftware in seiner FWT-Anlage) unverzüglich an den VNB.

Übergabepunkt ist ein durch den Anschlussnehmer zu errichtendes Patchfeld im Fernwirschränk. Die Verbindung vom Patchfeld im Fernwirschränk zum Patchfeld im Schrank der nachrichtentechnischen Komponenten des VNB wird vom Anschlussnehmer verlegt. Die Portkonfiguration ist je nach Übertragungsphysik zwischen Anschlussnehmer und VNB projektspezifisch festzulegen.

Die Planung, Bereitstellung, Montage und Inbetriebnahme der nachrichtentechnischen Komponenten und die Einrichtung der erforderlichen fernwirktechnischen Verbindung übernimmt der VNB. Der Anschlussnehmer stellt dazu bereit:

- Stellplatz für Technik-Schrank (h= 2200 mm, b= 900 mm, t= 600 mm Stellfläche) im Wartenraum der Übergabestation
- Die im folgenden beschriebenen Anschlüsse inkl. Anschlusskabel bis zum Schrankstellplatz VNB (zuzüglich 2 m Kabelreserve auf Ring, sicherer Isolierung der offenen Enden und Schutz der Automaten gegen versehentliches Einschalten)
 - DC-Spannungsversorgung, Auslegung ist mit dem VNB abzustimmen
 - 1 x 16 A Typ C Servicesteckdose 230V (flexibles Kabel, geschirmt, 3 x 2,5 mm², YSLCY-JZ oder SLÖZ-CY-J)
 - Potentialausgleichskabel als isolierte Leitung (grün/gelb), feindrätig 70 mm² (zuzüglich 1 m Kabelreserve auf Ring). Anbindung im Ring zwischen zwei Potentialausgleichsschienen mit 3 Erdungspunkten im Schrank.
 - CAT 7 Verbindung zwischen den Patchfeldern der Fernwirk- und der Nachrichtentechnik inkl. Prüfprotokoll gemäß ISO/IEC 11801
- eine Gebäudeeinführung für Kabelschutzrohr 50 x 4,6 Gebäudeeinführung.
- Ggf. Gebäudedurchführung für den Anschluss einer Antenne

Sofern der VNB einen Dritten mit der Herstellung des Übertragungsweges beauftragt, sind durch den Anschlussnehmer die hierfür benötigten gestützten Spannungsversorgungen und Montageplätze in Abstimmung mit dem VNB bauseits bereitzustellen.

Es sind folgende Dienste durch den Anschlussnehmer mit der vorhandenen Übertragungstechnik zu realisieren und zu betreiben:

- Prozessdaten für das Netzleitsystem des VNB (gemäß Anhang C)
- Daten aus Spannungsqualitätsmessung und Störschreibung (Kapitel 6.4)

Zu 6.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

- Keine Ergänzung -

Zu 6.3.3 Schutzeinrichtungen

Zu 6.3.3.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 6.3.3.2 Netzschutzeinrichtungen

Bei kundeneigenem Hochspannungsnetz ist in dem Übergabefeld bzw. – wenn kein Übergabefeld vorhanden ist – in dem betroffenen Abgangsfeld eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige zu installieren. Ein kundeneigenes Hochspannungsnetz besteht dann, wenn vom Kunden Hochspannungskabel oder -freileitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden.

Zu 6.3.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Es ist mindestens ein Distanzschutz als Kurzschlusschutz am Netzanschlusspunkt vorzusehen.

Zu 6.3.3.4 Automatische Frequenzentlastung

- Keine Ergänzung -

Zu 6.3.3.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Die Spezifikation der Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen ist im Anhang H beschrieben.

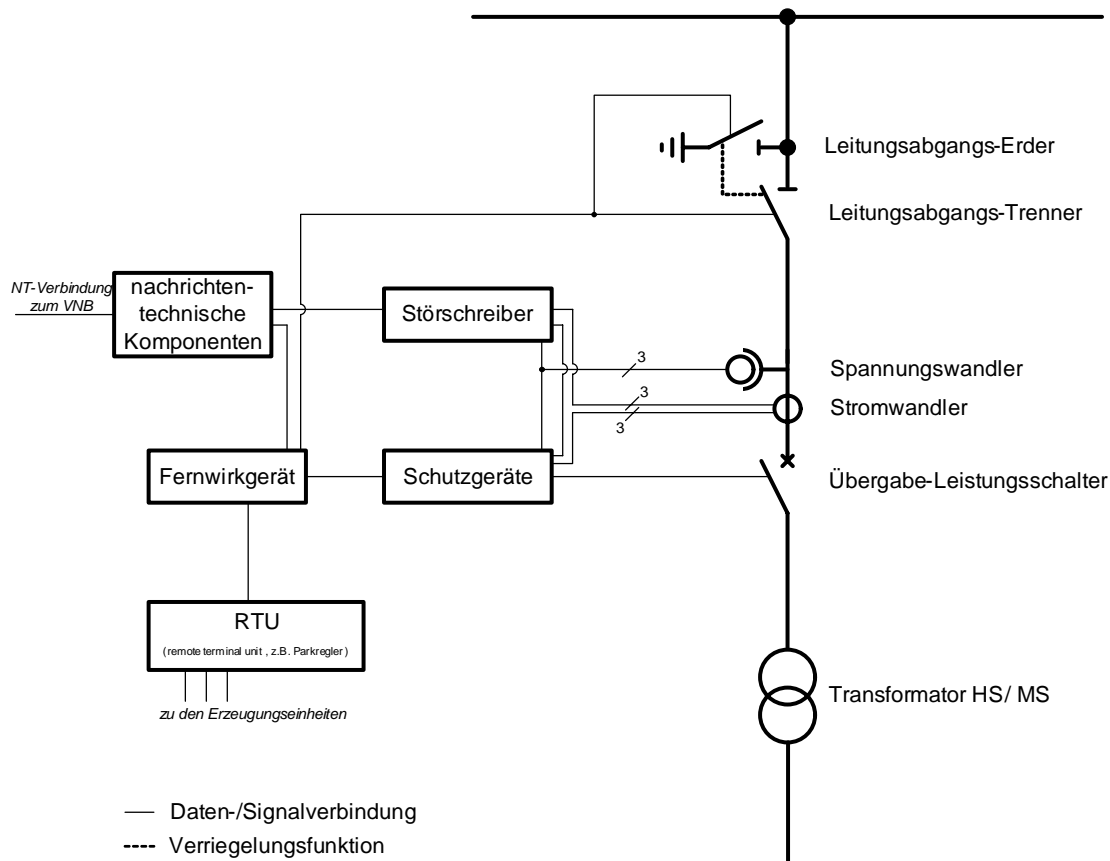
Zu 6.4 Störschreiber

Zu 6.4.1 Störschreiber am Netzanschlusspunkt

Der Anschlussnehmer beschafft und installiert den Schreiber zur Aufzeichnung von Störungen und zur Erfassung der Spannungsqualität (nachfolgend Störschreiber). Der Störschreiber verbleibt im Eigentum des Anschlussnehmers. Der Störschreiber-Typ ist mit dem VNB abzustimmen.

Der Anschlussnehmer ist verpflichtet den Störschreiber auf Anforderung des VNB auszulesen und die Daten innerhalb von 3 Werktagen dem VNB zur Verfügung zu stellen.

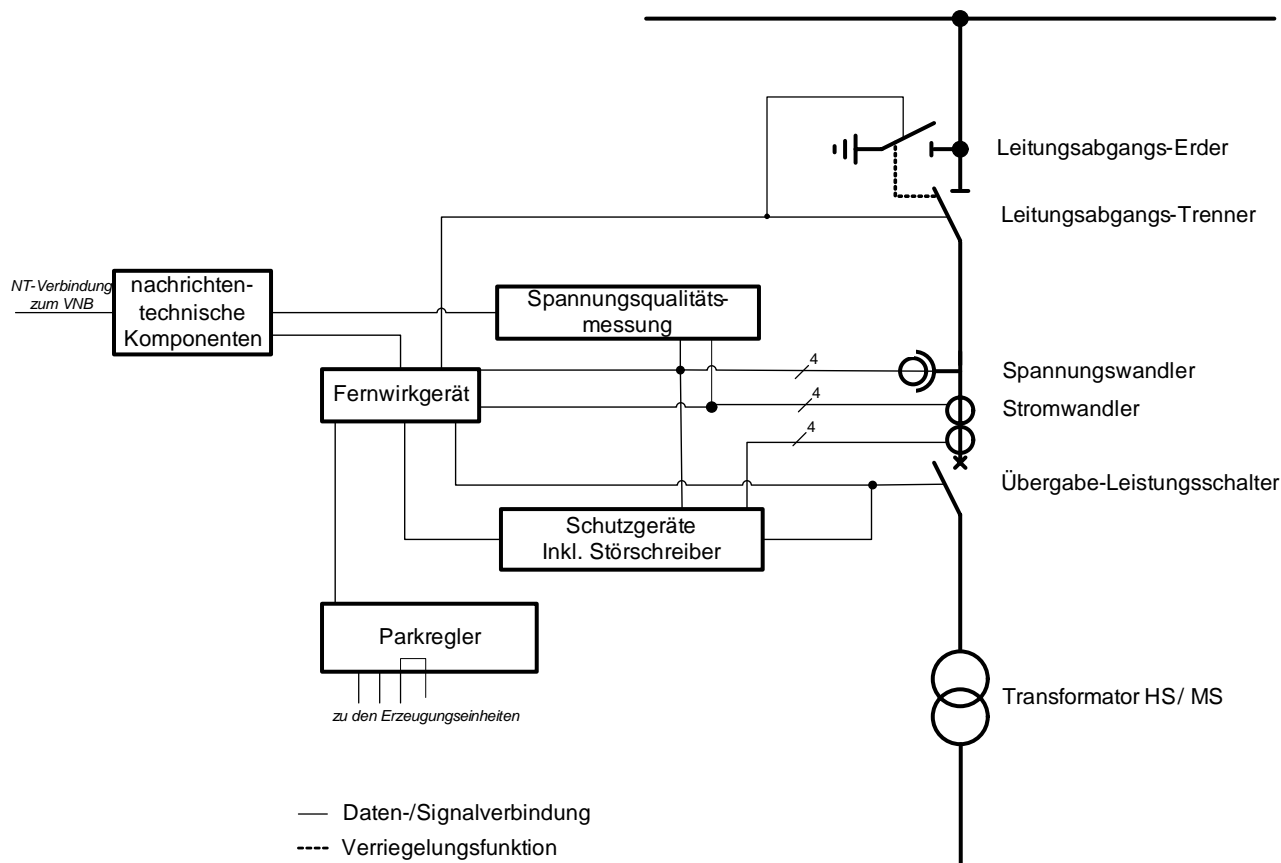
Die Messung der für den Störschreiber erforderlichen Spannungen und Ströme hat auf der Hochspannungsseite zu erfolgen. Der Störschreiber wird an den kombinierten Mess-/ Schutzkernen bzw. –Wicklungen der Messwandler des Kunden angeschlossen. Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss schematisch.



Solange ein Störschreiber gemäß den Spezifikationen der VDE-AR-N 4120 noch nicht am Markt verfügbar ist gilt übergangsweise:

Es ist zulässig zur Aufzeichnung von Störungen die entsprechende Funktion des Schutzgerätes zu nutzen sofern diese dem Anhang F entspricht. Eine Aufzeichnung von min. 8 Störschrieben ist ausreichend. Für die Erfassung der Spannungsqualität ist eine separate Komponente aufzubauen.

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss schematisch:



Bei dieser Vorgehensweise ist der Einsatz eines Stromwandlers mit den folgenden Kennwerten erforderlich:

3 einpolige **Stromwandler** (4 bzw. 5 Kerne)

Kern	Verwendung	Klasse	Bürde	Nennstrom Sekundärseite
1	Abrechnungszählung	0,2S FS 10	10 VA	1 A
2	Vergleichszählung	0,2S FS 10	10 VA	1 A

3	Erfassung der Spannungsqualität / Betriebsmessung	0,2S FS 10	10 VA	1 A
4	Schutz inkl. Aufzeichnung von Störungen	5P40	10 VA	1 A
5	Diff-Schutz	5P40	10 VA	1 A

Ebenfalls kann es bei den Kernen 4 und 5 notwendig sein nicht P, sondern TPZ-Kerne ($K_{SSC}=20$, $T_P=25\text{ms}$, $K_{TD}=5,2$) einzusetzen. Dies muss im Vorfeld mit dem VNB abgestimmt werden.

Der Kern 5 ist nur erforderlich, sofern ein Differenzial-Schutz oder ein Sammelschienenschutz notwendig wird.

Zu 6.4.2 Störschreiber in der Kundenanlage

Der Anschlussnutzer ist verpflichtet den Störschreiber auf Anforderung des VNB auszulesen und die Daten innerhalb von 3 Werktagen dem VNB zur Verfügung zu stellen.

Zu 7 Abrechnungsmessung

Zu 7.1 Allgemeines

An der Übergabe zum öffentlichen Netz ist grundsätzlich eine zentrale Messung zu installieren.

Das Messkonzept sowie Einbau und Betrieb der Messeinrichtung müssen frühzeitig mit dem VNB abgestimmt werden.

Zu 7.2 Zählerplatz

Grundsätzlich stellt der Anschlussnehmer eine Stellfläche ($h= 2200 \text{ mm}$, $b= 800 \text{ mm}$, $t= 600 \text{ mm}$) für die Messeinrichtung in der Übergabestation zur Verfügung.

Zu 7.3 Netz-Steuerplatz

- Keine Ergänzung -

Zu 7.4 Messeinrichtung

Es sind indirekt-messende Lastgangzähler für Wirk- und Blindenergie mit der Genauigkeitsklasse entsprechend der VDE-AR-N 4400, zur fortlaufenden Registrierung der Zählwerte für alle Energieflussrichtungen im Zeitintervall von ¼-Stunden einzusetzen. Die Blindenergie ist in 4 Quadranten zu messen.

Die Messstelle besteht aus einer Abrechnungs- und einer Vergleichsmesseinrichtung, die entsprechend der VDE-AR-N 4400 technisch gleichwertig auszuführen und zu betreiben sind. Der Betreiber der Vergleichsmesseinrichtung ermöglicht dem VNB auf dessen Anforderung den Zugriff auf die relevanten Messwerte oder stellt sie ihm zur Verfügung.

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB in seiner Rolle als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so stellt er dem Kunden für die Datenregistrierung und Datenübertragung auf Wunsch, sofern technisch möglich, Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung ohne Gewährleistung zur Verfügung. Die Kosten hierfür trägt der Kunde.

Zu 7.5 Messwandler

Siehe hierzu auch Kapitel 6.2.2.5 bzw. Anhang H der vorliegenden TAB Hochspannung.

Zu 7.6 Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB, so setzt er für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein. Sofern Einschränkungen des Signalempfanges am Installationsort bestehen, ist durch den Kunden die Antenne an einem geeigneten Ort abgesetzt zu montieren. Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Kunde verpflichtet, in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungsmesseinrichtung dauerhaft einen mit dem VNB abgestimmten und betriebsbereiten Kommunikationsanschluss für die Fernauslesung der Messwerte bereitzustellen. Bei Bedarf stellt der Kunde eine Spannungsversorgung (230 V Wechselspannung) zur Verfügung.

Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

- Keine Ergänzung -

Zu 8 Betrieb der Kundenanlage

Zu 8.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 8.2 Netzführung

Details zum technischen Betrieb der Kundenanlage werden zwischen dem Anschlussnutzer und dem VNB in dem Vordruck E.16 „Netzführung“ dieser TAB vereinbart, der als Anlage dem Anschlussnutzungsvertrag beigelegt wird. Sollten sich der Anlagenverantwortliche oder die netzführende Stelle ändern, informiert der Anschlussnutzer den VNB hierüber unverzüglich und in schriftlicher Form.

Telefonate zu Schaltgesprächen werden aufgezeichnet.

Die Verfügungsbereichsgrenze verläuft aus Netzbetreibersicht hinter dem Leitungsabgangs-Trenner (siehe Bild Anhang D). (Hiermit ist nicht die Verfügungserlaubnis gemeint, die von der netzführenden Stelle z.B. für Arbeiten in einem bestimmten Bereich erteilt wird).

Zu 8.2 – 8.10

- Keine Ergänzung -

Zu 8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Zu 8.11.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 8.11.2 Blindleistung

Im Fall von DC- und induktiven Ladeeinrichtungen, sowie im Betriebsmodus Energielieferung (Entladevorgang) sind die in Kapitel 10.2.2.4 beschriebenen Blindleistungsregelungsverfahren anzuwenden. Die Vorgabe des Verfahrens und der entsprechenden Vorgabe-Parameter erfolgt über die fernwirktechnische Anbindung gemäß Kapitel 6.3.1.

Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung ≤ 12 kVA benötigen grundsätzlich keine technische Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung durch den VNB.

Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung >12 kVA und ≤ 100 kW (105 kVA) kann zunächst auf den Einbau der technischen Einrichtung verzichtet werden. Diese kann jederzeit durch den VNB nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist einzubauen und kommunikativ mit dem VNB zu verbinden. In jedem Fall ist eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am Netzanschlusspunkt und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z.B. mittels Leerrohr).

Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 100 kW (105 kVA) installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung zur Wirkleistungsreduzierung. Die Kosten der Datenübertragung übernimmt der VNB.

Der VNB greift bei Maßnahmen mit Wirkleistungsbegrenzung nicht in die Steuerung der Ladeeinrichtungen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle gemäß technischer Ausführung zur Verfügung.

Der VNB gibt einen Sollwert für die Wirkleistungsbegrenzung über die vorhandene fernwirktechnische Anbindung vor.

Zu 8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

- Keine Ergänzung -

Zu 8.12 – 8.13

- Keine Ergänzung -

Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Falls sich durch eine Erhöhung der Netzkurzschlussleistung oder durch eine Änderung der Netzspannung gravierende Auswirkungen auf die Kundenanlage ergeben, teilt dies der VNB dem Anschlussnehmer rechtzeitig mit. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen.

Dies betrifft auch Anpassungen an das Schutzkonzept in Form von Einstellungs- oder Hardwareänderungen nach Inbetriebnahme. Diese sind durch den Anschlussnehmer umzusetzen.

Zu 10 Erzeugungsanlagen

Zu 10.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

Zu 10.2.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\text{Inst}}$

Die Erzeugungsanlage muss grundsätzlich in der Lage sein den Blindleistungs-Stellbereich gemäß Variante 2 zu durchfahren. Im Einzelfall kann der VNB auch eine andere der hier festgelegten Varianten fordern.

Zu 10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b\text{Inst}}$

Zu 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Der VNB nutzt die Regelverfahren „a) Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))“ und „b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“.

Eine fernwirktechnische Umschaltbarkeit zwischen den Regelverfahren ist zu realisieren.

Bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder der Regelung innerhalb der Erzeugungsanlage ist mit der zuletzt gültigen Vorgabe der Betrieb fortzuführen.

Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung wird zwischen dem VNB und dem Anlagenbetreiber fallbezogen abgestimmt.

Zu a) Blindleistungs-Spannungskennlinie Q (U)

Grundsätzlich gelten ein Spannungstotband von $\pm 0\%$ und die Standard-Wertepaare der VDE-AR-N 4120:

($U_{MAX}/U_n = 1,05$; $Q_{MAX-untererregt}/P_{b\ inst} = 0,33$) sowie $U_{Q0,ref}/U_n = 1,00$.

Zu b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Grundsätzlich gelten die sich aus Bild 8 der VDE-AR-N 4120 ergebenden Wertepaare:

– P1 (0,94; -0,41); P2 (0,96; 0);

– P3 (1,08; 0); P4 (1,10; + 0,33).

Zu 10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Grundsätzlich müssen auch Erzeugungsanlagen innerhalb von Mischanlagen die statische Spannungshaltung nach Kapitel 10.2.2 umsetzen. Bei im Verhältnis zur Bezugsleistung sehr kleinen Erzeugungsanlagen, die innerhalb der Kundenanlage (nicht unmittelbar am NAP) angeschlossen werden sollen, ist in Abstimmung mit dem Netzbetreiber ein Betrieb der Erzeugungsanlagen mit einem Verschiebungsfaktor von $\cos \varphi = 1$ möglich.

Hierbei sind mögliche Wechselwirkungen zwischen der Erzeugungsanlage und einer vorhandenen Blindstromkompensationsanlage für die Bezugsanlage zu berücksichtigen.

Findet eine Blindarbeitsverrechnung statt, die durch die Erzeugungsanlage beeinflusst wird, ist hierzu eine Abstimmung zwischen VNB und Anlagenbetreiber erforderlich. Grundsätzlich ist der Einsatz eines Blindarbeitszählers (z. B. Lastgangzähler) für die Erzeugungsanlage und für die Verrechnung mit der Gesamt-Übergabestelle für die Kundenanlage empfehlenswert.

Zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung

Zu 10.2.3.1 – 10.2.3.2

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

Es ist der Verstärkungsfaktor $k = 5$ an der Erzeugungseinheit einzustellen. Im Einzelfall kann der Netzbetreiber einen anderen Wert für den k -Faktor fordern bzw. dass dieser Wert am Netzanschlusspunkt eingehalten werden muss.

Zu 10.2.4 Wirkleistungsabgabe

Zu 10.2.4.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Die Übertragung und Ausgabe der Befehle zur Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die in der Übergabestation zu installierende fernwirktechnische Einrichtung.

Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung wird zwischen dem VNB und dem Anlagenbetreiber abgestimmt.

Bei Ausfall der Fernwirkverbindung ist der zuletzt vorgegebene Sollwert für die Wirkleistungsvorgabe bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes beizubehalten. Sollte je nach Netzsituation eine Reduzierung der

Wirkleistungseinspeisung notwendig sein, so ist diese auf Anforderung der netzführenden Stelle des VNB durch die netzführende Stelle des Anlagenbetreibers unverzüglich umzusetzen.

Zu 10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz

Der Anschlussnehmer teilt dem VNB den Wert der anfänglichen Zeitverzögerung T_V mit, wenn diese mehr als 2 s beträgt. In diesem Fall klärt der VNB die Zulässigkeit mit dem relevanten Übertragungsnetzbetreiber.

Zu 10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

Zu 10.3.1 Allgemeines

Der übergeordnete Entkopplungsschutz und der Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten müssen an unterschiedliche Wandler/Messpunkte angeschlossen werden und wirken auf zwei separate Schaltgeräte.

Zu 10.3.2 – 10.3.3

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3.4 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 10.3.4.1 – 10.3.4.7

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3.5 – 10.3.6 Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage

- Keine Ergänzung -

Zu 10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Zu 10.4.1 – 10.4.2

- Keine Ergänzung -

Zu 10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisiereinrichtungen

Sofern mit dem VNB keine anderen Werte vereinbart wurden, gelten die in der VDE-AR-N 4120 genannten, „üblichen Einstellwerte“.

Zu 10.4.4 – 10.5

- Keine Ergänzung -

Zu 10.6 Modelle

Für Erzeugungsanlagen >950 kW wird ein EZA-Modell gefordert. Dieses übergibt der Anschlussnehmer gemeinsam mit dem Anlagenzertifikat an den VNB. Sofern sich nach diesem Zeitpunkt Änderungen ergeben, ist spätestens mit der Konformitätserklärung ein angepasstes EZA-Modell zu übergeben. Weitere Details sind dem Anhang J zu entnehmen.

Zu 11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

Zu 11.1 – 11.4

- Keine Ergänzung -

Zu 11.5 Inbetriebsetzungsphase

Zu 11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation

- Keine Ergänzung -

Zu 11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten

Der Anschlussnehmer stellt jederzeit sicher, dass die technische Einrichtung zum Empfang und zur Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe zuverlässig angesteuert werden kann und die Befehle ordnungsgemäß von der Anlagensteuerung verarbeitet werden. Zu diesem Zweck ist die Funktionskette vom Fernwirkgerät bis zur Umsetzung der Steuerbefehle in der Anlagensteuerung sowie die Empfangsbereitschaft der Empfangseinrichtung zu prüfen. Der VNB behält sich eine regelmäßige Prüfung der gesamten Funktionskette vor.

Darüber hinaus ist bei Inbetriebnahme der fehlerfreie Empfang über eine manuelle Sollwertvorgabe aus der netzführenden Stelle des VNB zu prüfen. Hierzu stellt der VNB eine Rufnummer zur Verfügung, unter der eine Sollwertvorgabe durch den VNB oder den Anschlussnehmer angefordert werden kann. Für den Funktionstest der Einrichtung zum Empfang und zur Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe muss die Erzeugungsanlage in Betrieb sein. Sollte zum Zeitpunkt der Prüfung eine Einspeiseleistung $< 70\%$ von P_{AV} vorliegen, ist die Prüfung mit manueller Sollwertvorgabe bei Vorliegen dieser Mindestleistung zu wiederholen.

Zu 11.5.3 – 11.5.4

- Keine Ergänzung -

Zu 11.5.5 Betriebsphase

Der Anlagenbetreiber hat die folgenden Unterlagen alle vier Jahre zu erstellen und auf Verlangen beim Netzbetreiber vorzulegen:

- 1) Der zuletzt übermittelte Netzbetreiber-Abfragebogen E.9: Falls in der Betriebsphase Änderungen vom Netzbetreiber angefordert werden, müssen diese über die Zusendung eines aktualisierten Netzbetreiber-Abfragebogens E.9 an den Anlagenbetreiber beschrieben werden.
- 2) Schutzprüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten.
- 3) Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung der Sekundärtechnik der Übergabestation.
- 4) Die Funktionsweise der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung und der Blindleistungsbereitstellung und Regelungsfunktion nach E.9 muss mindestens alle vier Jahre überprüft werden, sofern nicht im Rahmen des Netzbetriebes innerhalb dieses Zeitraumes eine Nutzung dieser Funktionalitäten erfolgte. Die Überprüfung der Signalkette erfolgt in Zusammenarbeit mit und auf Anforderung des zuständigen Netzbetreibers.
- 5) Einstellprotokoll der Erzeugungseinheiten und Komponenten nach 11.5.3.

Zu 11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz

- Keine Ergänzung -

Zu 11.6 Einzelnachweisverfahren

- Keine Ergänzung -

Zu 12 Prototypen-Regelung

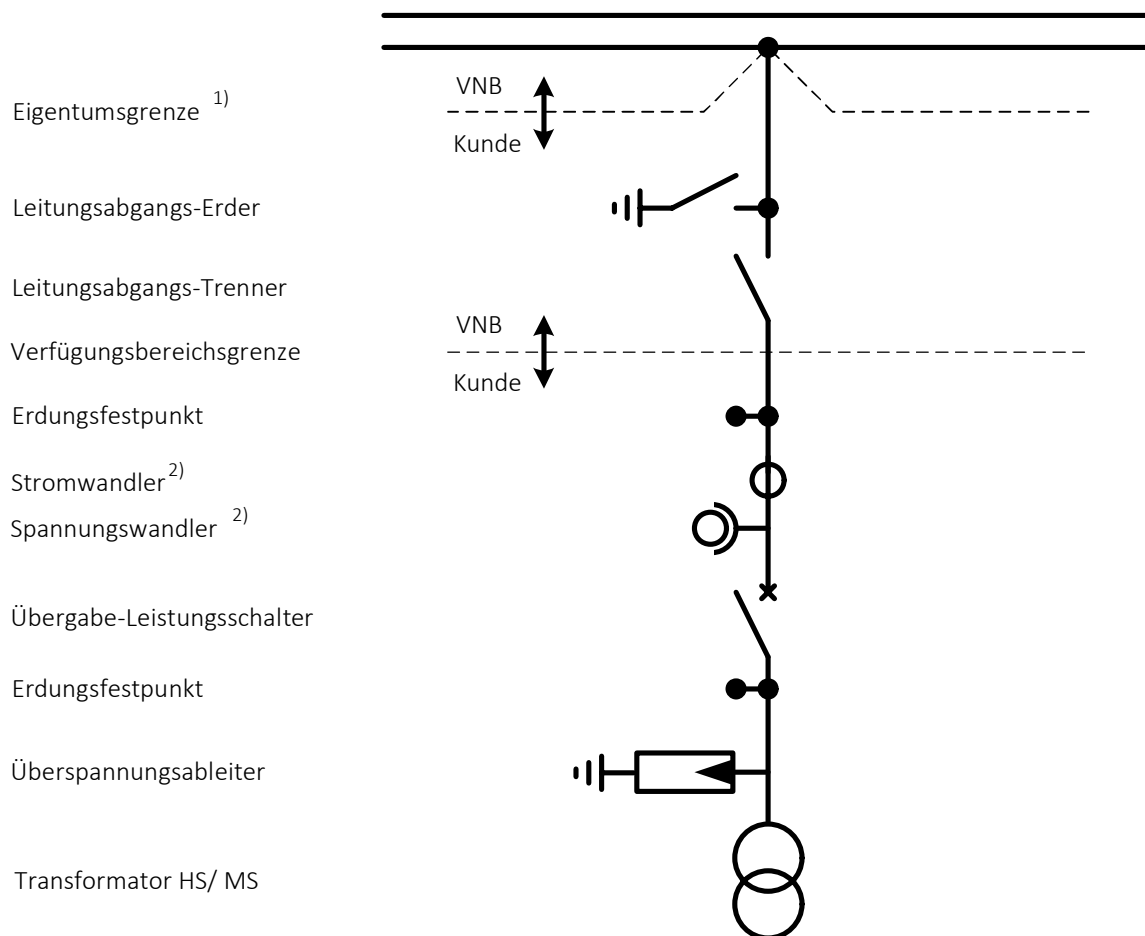
Die Mindestanforderungen an die dem VNB im Zuge des Netzanschlusses von Prototypen zu übergebende Elektroplanung sind im Anhang K genauer beschrieben. Die dort hinterlegten Formblätter sind 8 Wochen vor Baubeginn dem VNB ausgefüllt einzureichen.

Anhang

Zu Anhang C.3 Prozessdatenumfang

Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung wird zwischen dem VNB und dem Anlagenbetreiber abgestimmt.

Zu Anhang D Beispiel für einen 110-kV-Stichanschluss



¹⁾ In der Regel die netzseitig erste Klemmenverbindung der zur Kundenanlage abgehenden Leiterseile.

²⁾ Strom- und Spannungswandler müssen die Anforderungen der gültigen technischen Regelwerke und Gesetze erfüllen (zum Beispiel: VDE-AR-N 4400 „Metering Code“ und IEC 61869).

Zu Anhang E Vordrucke

Die LEW Verteilnetz GmbH stellt die Vordrucke separat auf ihrer Internetseite zur Verfügung.

Anhang H Wandlerverdrahtung

Die Anbindung von Wandlern und Zählern, Schutzgeräten und dem Störschreiber ist im Folgenden als zusammenhängende Einheit dargestellt.

Die Klemmen sind mit ihrer jeweiligen Funktion zu kennzeichnen.

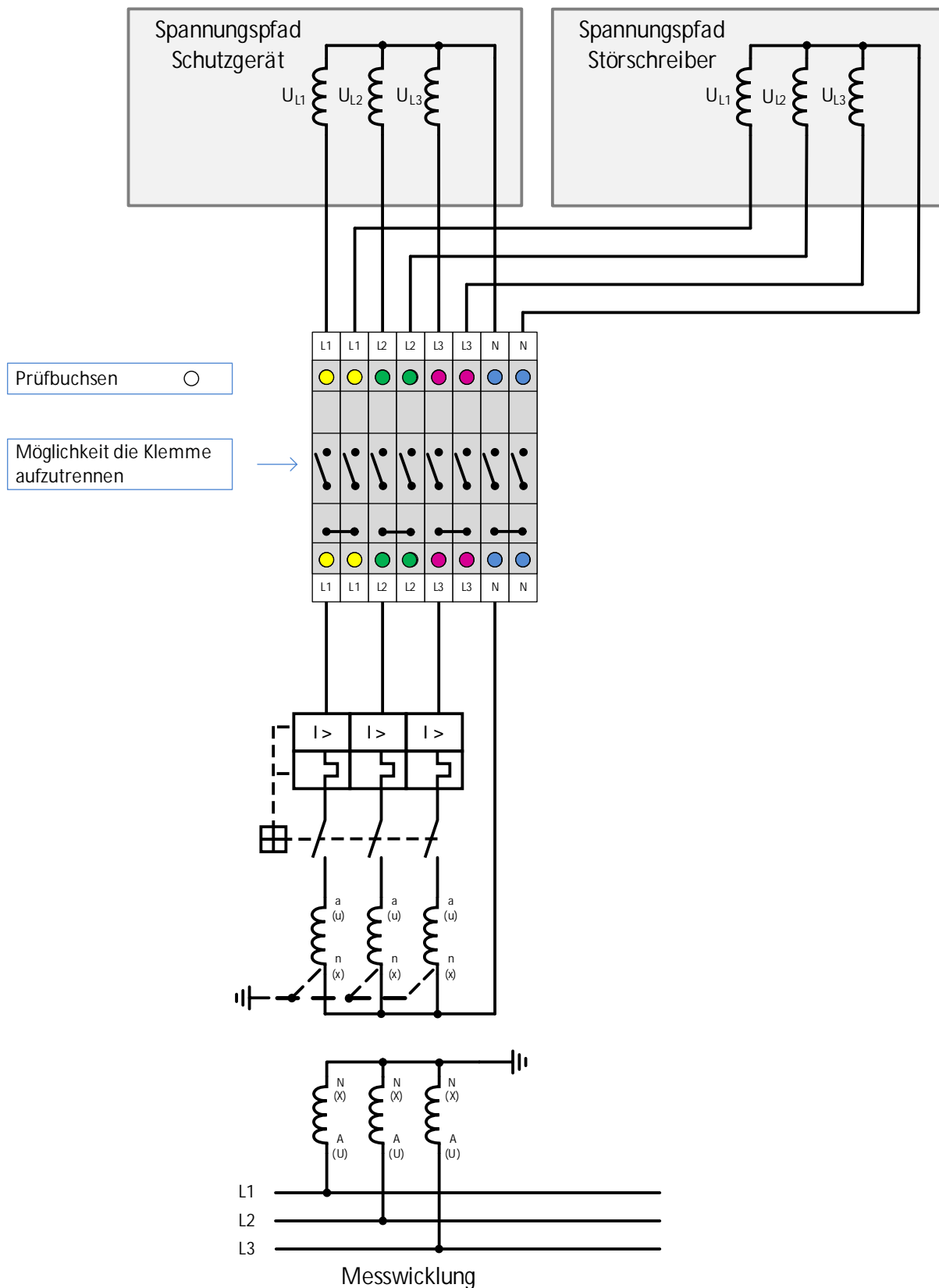
Die Auslösekontakte sind im Bild 3 „Beispiel für Prüfklemmenleiste“ der VDE-AR-N 4120 dargestellt und werden in den folgenden Varianten nicht mehr explizit erwähnt.

Anbindung an Abrechnungszähler

Die Anbindung an Abrechnungszähler ist individuell mit dem VNB abzustimmen.

Anbindung an Schutz und Störschreiber

Bild H.1 Anbindung Spannungswandler an Schutz, Störschreiber und Prüfeinrichtung



Für die Absicherung der Messwicklungen ist ein Spannungswandlerschutzschalter vorzusehen, z.B. Typ Siemens 3RV1611-1CG14. Die Auslösung ist über einen Hilfskontakt in das Meldekonzept (WDL SPG FEHL) einzubeziehen.

Bild H.2a

Anbindung Stromwandler an Schutz, Störschreiber und Prüfeinrichtung

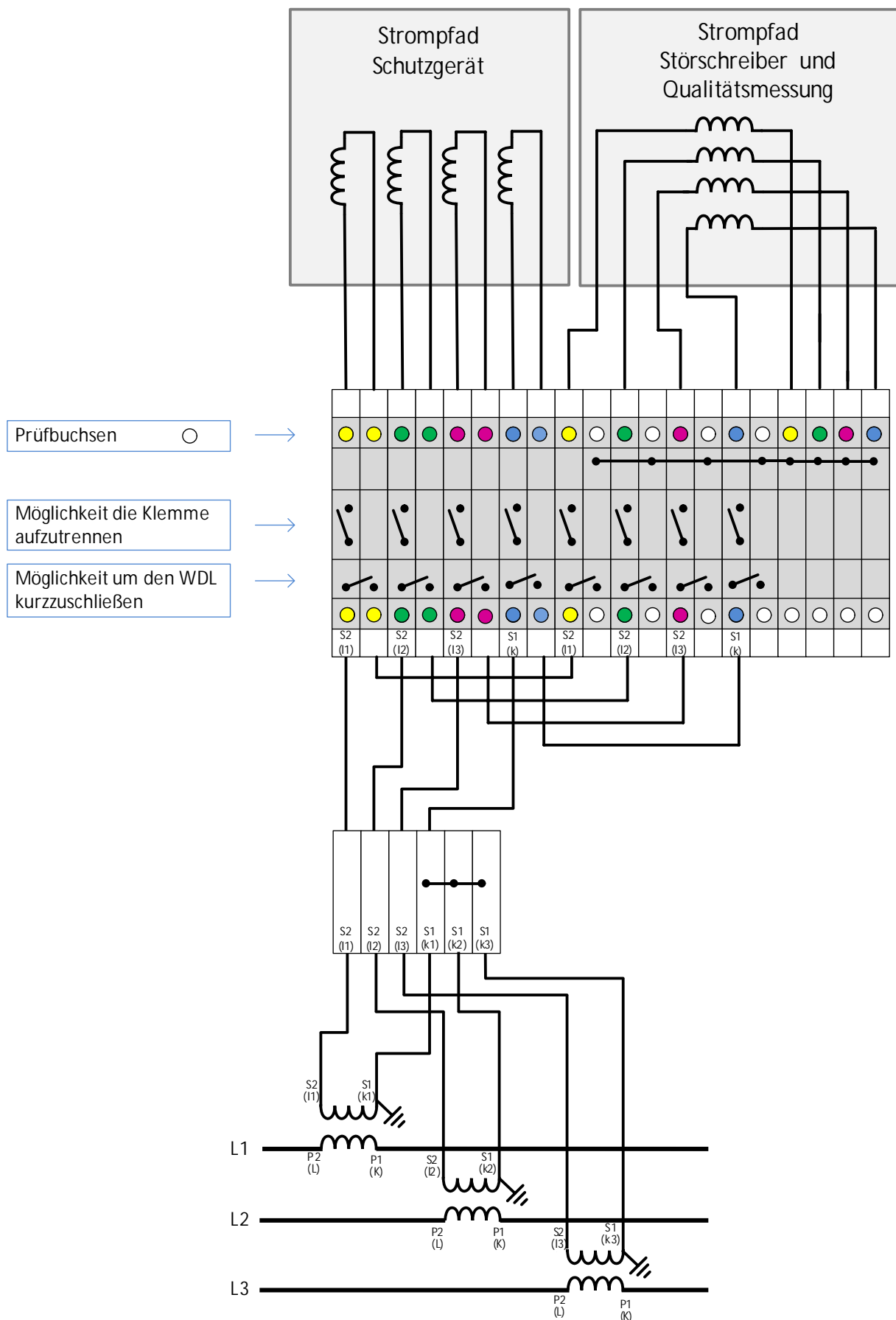
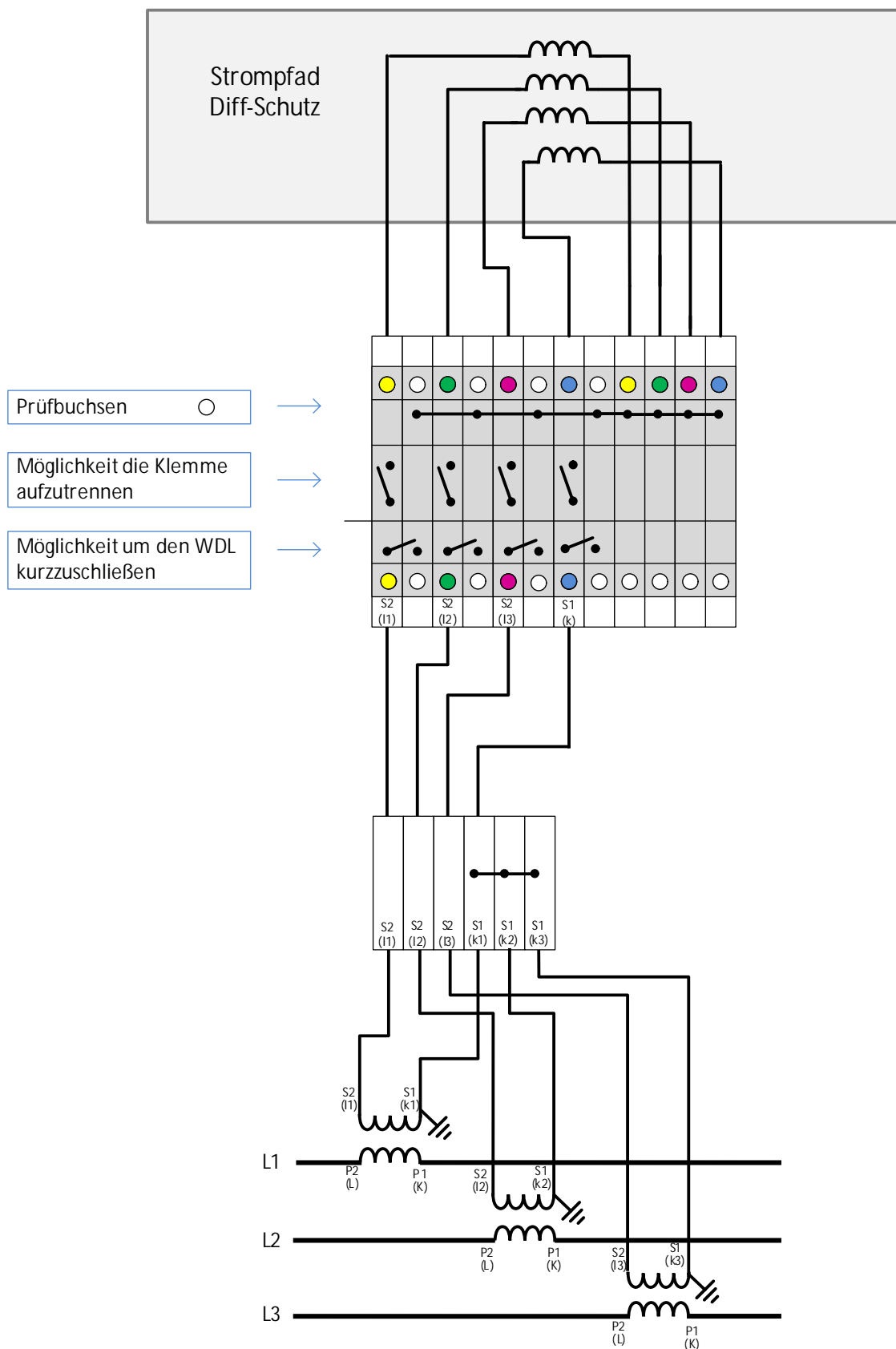


Bild H.2b

Anbindung Stromwandler an den Diff-Schutz (bei Bedarf)



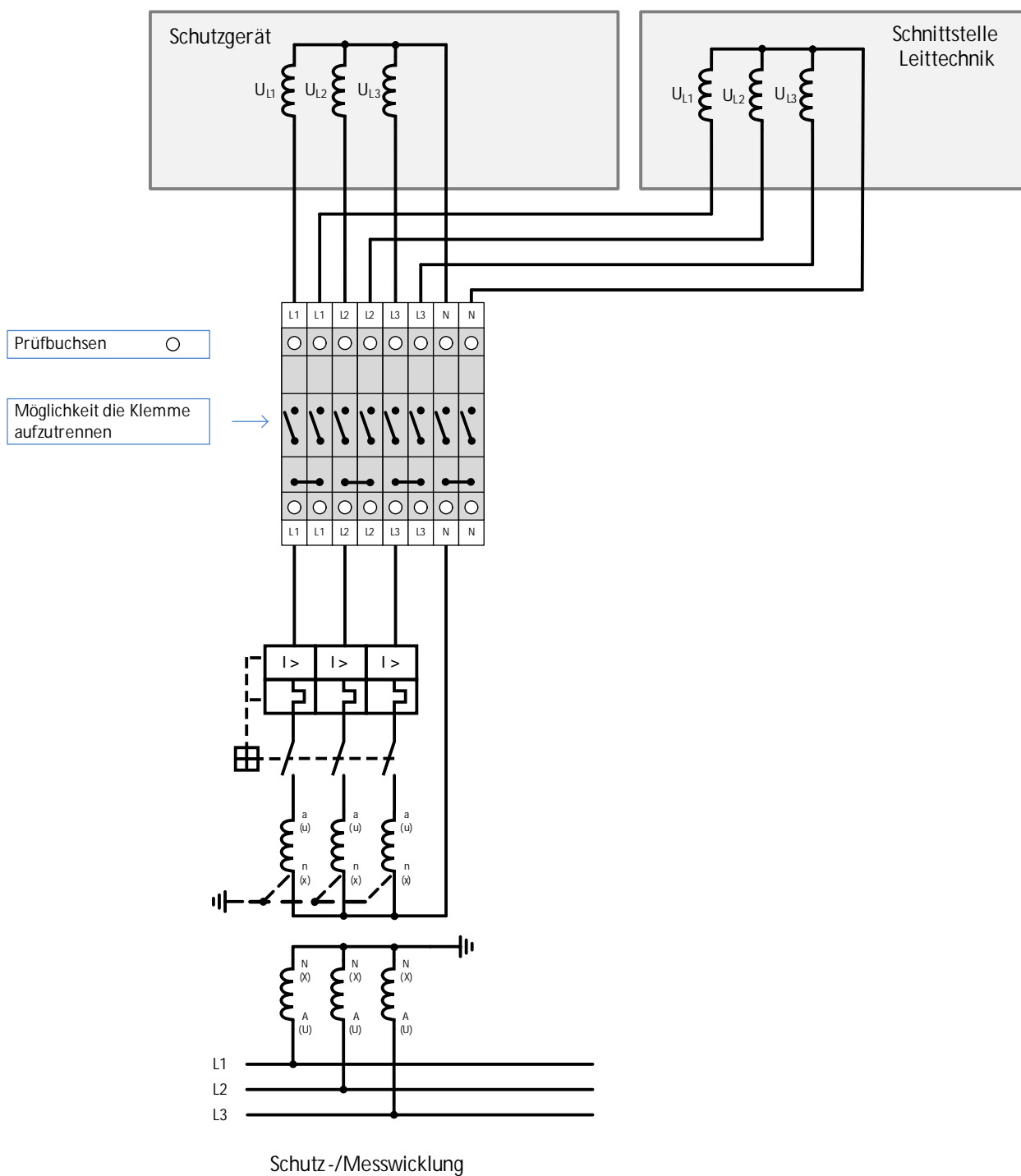
Querschnitte und Längen ¹ (Schutz und Messung)

Einfache Länge der Messwandler- Sekundärleitung [m]	Leiterquerschnitte in (Cu) [mm ²]	
	Stromwandler 1 A Kern 3 und 4	Spannungswandler 100 V Wicklung 3
bis 25	2,5	2,5
25 bis 40	4 Für Messkern genügt 2,5	4

¹ Längen > 40 m sind mit dem VNB abzustimmen.

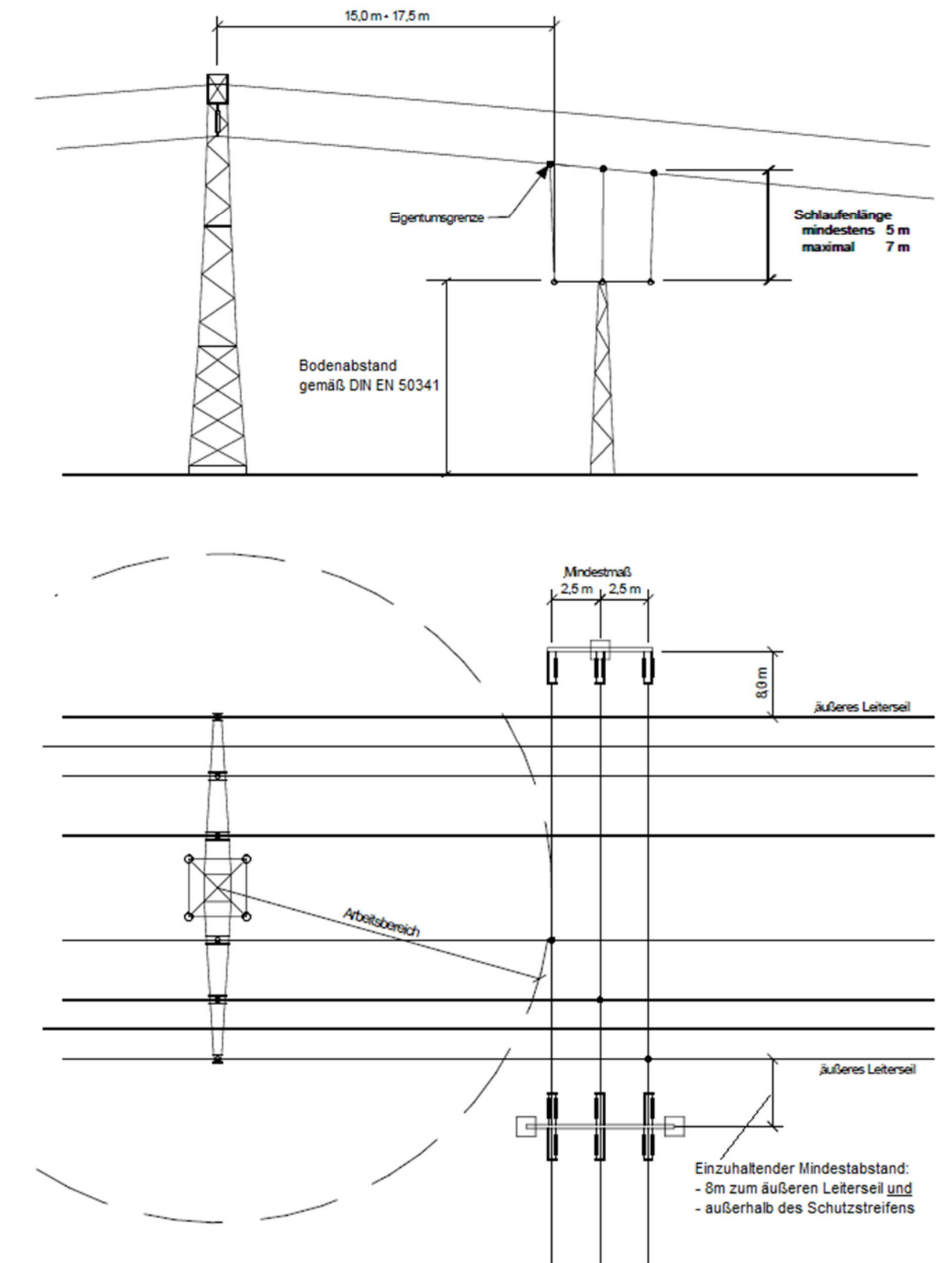
Bild H.3

Anbindung Spannungswandler an Schutz, Fernwirkgerät und Prüfeinrichtung



Anhang I Beispiel einer Leitungsunterkreuzung für den Fall eines „Einebenen-Mastbildes“ in der durchgehenden VNB-Längsleitung

Ansicht Leitungsunterkreuzung



Anhang J Anforderungen an die EZA-Modelle gemäß Kapitel 10.6

Gemäß den Anforderungen des Kapitel 10.6 der VDE-AR-N 4120:2018-11 ist der Netzbetreiber berechtigt zur Durchführung von Netzberechnungen (stationär und im Zeitbereich als RMS-Simulation) rechnerlauffähige Simulationsmodelle der Erzeugungsanlage (aggregiertes EZA-Modell) vom Anlagenbetreiber zu verlangen.

Um dieser Anforderung Genüge zu tun, ist eine Ausweisung der unten gezeigten Berechnungsparameter erforderlich, welche im Rahmen der Anlagenzertifizierung ermittelt werden können.

Leistungswerte der Erzeugungsanlage

Anschlusscheinleistung	S_A	MVA
Anschlusswirkleistung	P_A	MW
max. Wirkleistung nach Abzug der Leitungsverluste	P_{max}	MW
Am NAP wirkender k-Faktor		
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k''		
Stoßkurzschlusswechselstrom i_p		

P-Q-Vermögen der Erzeugungsanlage bei 105 % U_c

Wirkleistung der Erzeugungsanlage P_{max} am NAP	max. untererregte Blindleistung am NAP	max. übererregte Blindleistung am NAP
0 % P_{max} (Leerlauf)	MVar	MVar
10 % P_{max}	MVar	MVar
20 % P_{max}	MVar	MVar
30 % P_{max}	MVar	MVar
40 % P_{max}	MVar	MVar
50 % P_{max}	MVar	MVar
60 % P_{max}	MVar	MVar
70 % P_{max}	MVar	MVar
80 % P_{max}	MVar	MVar
90 % P_{max}	MVar	MVar
100 % P_{max}	MVar	MVar

Blind- und Wirkstrom am Netzanschlusspunkt bei Netzfehlern (FRT)

Hinweis: Die Werte sind im Rahmen der FRT-Versuche gem. Kap. 11.4.12.1 bzw. 11.4.12.2 zu ermitteln. Die Berechnung erfolgt analog zu den o.g. Kapiteln mit Bemessungsleistung und dem vorgegebenem Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$. Die einzutragenden Werte beziehen sich auf den nach Netzfehler eingeschwungenen Zustand.

Spannungseinbruchstiefe	Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ am NAP	Wirkstrom im Mitsystem in A	Blindstrom im Mitsystem in A	Wirkstrom im Gegensystem in A	Blindstrom im Gegensystem in A
Symmetrische Fehler (3p)					
$\%U_n$ (100% $U_n \rightarrow 90$ bis 95 % U_n)	0,95 _{untererregt}			-----	-----
$\%U_n$ (95% $U_n \rightarrow 70$ bis 80 % U_n)				-----	-----
$\%U_n$ (95% $U_n \rightarrow 45$ bis 60 % U_n)				-----	-----
$\%U_n$ (95% $U_n \rightarrow 30$ bis 35 % U_n)				-----	-----
$\%U_c$ (100 % $U_n \rightarrow 105$ % $U_n \pm 2$ % U_n)		0,95 _{übererregt}			-----
$\%U_n$ (105 % $U_n \rightarrow 120$ % $U_n \pm 2$ % U_n)				-----	-----
Unsymmetrische Fehler (2p)					
$\%U_n$ (100% $U_n \rightarrow 90$ bis 95 % U_n)	0,95 _{untererregt}				
$\%U_n$ (95% $U_n \rightarrow 70$ bis 80 % U_n)					
$\%U_n$ (95% $U_n \rightarrow 45$ bis 60 % U_n)					
$\%U_n$ (95% $U_n \rightarrow 30$ bis 35 % U_n)					
$\%U_n$ (100 % $U_n \rightarrow 105$ % $U_n \pm 2$ % U_n)		0,95 _{übererregt}			
$\%U_n$ (105 % $U_n \rightarrow 120$ % $U_n \pm 2$ % U_n)					

Es sind zudem grundsätzlich folgende Informationen der Erzeugungsanlage für Netzersatzäquivalente zu übergeben:

die nach DIN EN 60909-0 (VDE 0102) für die gesamte Erzeugungsanlage ermittelte		
Kurzschlussmitimpedanz $Z_{(1)}$		Ohm
Kurzschlussnullimpedanz $Z_{(0)}$ sowie Kurzschlussgegenimpedanz $Z_{(2)}$		Ohm
den für die über Vollumrichter angeschlossen Erzeugungseinheiten		
resultierenden Beitrag $I_{k3''PF}$		kA
die resultierenden Beiträge für unsymmetrische Fehler $I_{k2''PF}$ sowie $I_{k1''PF}$		kA

Anhang K Formblatt Prototypen-Regelung

Die in Kapitel 12 (Prototypen-Regelung) der VDE-AR-N 4120 gestellten Anforderungen gelten vollumfänglich für Erzeugungsanlagen im Prototypenstatus.

In der Prototypenbestätigung wird dabei bescheinigt, dass die Erzeugungseinheit ein Prototyp ist und grundsätzlich in der Lage ist, die Anforderungen der VDE-AR-N 4120 zu erfüllen.

Die weiterhin auszuführende Elektroplanung der gesamten Erzeugungsanlage soll die folgenden Berechnungen aufweisen.

Anmerkung: Sollten die für die Berechnung erforderlichen Daten im Zuge der Prototypen-Regelung nicht vorliegen, sind ggf. Herstellerangaben oder plausible Annahmen heranzuziehen und mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Die Ergebnisse hierzu sind in dem folgenden Formblatt auszufüllen und beim Netzbetreiber einzureichen.

Anhang K.1 Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen gem. Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4120)

Basisdaten				
Bezeichnung Erzeugungsanlage				
Registrier-Nr. des Netzbetreibers (siehe Einspeisezusage):				
Marktstammdatenregister-Nr. (sofern vorhanden):				
Standort der Erzeugungsanlage (PLZ, Ort, ggf. Flurstücknummer):				
Anlagenbetreiber (Firma und Anschrift):				
Erzeugungseinheiten: (Alt- und Neu-EZE's)	Anzahl:	Hersteller und Typ:	Nr. der Prototypenbestätigung/ Nr. des Einheitenzertifikat (für Alt-EZE's)	geplantes/ zurückliegendes IB-Datum
Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und die Entkupplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtungen wirken); Darstellung der kundeneigenen HS-Leitungsverbindungen, Kabeltypen, -längen und -querschnitte; Angabe der techn. Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Schaltanlagen				beigefügt <input type="checkbox"/>
Maximale Einspeisewirkleistung am Netzanschlusspunkt unter Berücksichtigung der Leitungsverluste (unter Verwendung des P_{600} Wert für die Erzeugungseinheiten)		$P_{600} = \text{_____} \text{ MW}$		
Gewählte Transformatorstufung der EZE-Transformatoren		(OS) _____ / _____ (US)		

Lastflussberechnungen und statische Spannungshaltung gem. Kap. 10.2 und 11.4.11 der VDE-AR-N 4110	
Blindleistungsbereitstellung im Betrieb der EZA gem. Kap. 10.2.2.2 und 10.2.2.3 der VDE-AR-N 4120 am Netzanschlusspunkt (Diagramme zu Berechnungen mit 90 %U _n , 100 %U _n , 110 %U _n bitte separat beifügen)	Die Erzeugungsanlage erfüllt die Anforderungen gem. Kap. 10.2.2.2 und 10.2.2.3 (Bild 5 und Bild 6) Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Blindleistung der Erzeugungsanlage bei Leerlauf aller Erzeugungseinheiten; Berücksichtigung der parkinternen Transformatoren, Leitungen und sonst. Betriebsmittel (Anforderung: 0,05 Q/P _{b inst} (untererregt) bzw. 0,02 Q/P _{b inst} (übererregt) dürfen nicht überschritten werden)	Q _{Leerlauf} = _____ kVar <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> übererregt
	Anforderung erfüllt

Stabilitätsverhalten 1: Für die folgenden Betriebspunkte sind die Spannungen am Netzanschlusspunkt (U_{NAP}) und der vom Netzanschlusspunkt am weitesten entfernte Erzeugungseinheit (U_{EZE}) zu berechnen. Die Berechnung hat mit 100 % P_{b inst} zu erfolgen. Die Spannung und die Blindleistung am Netzanschlusspunkt sind hierbei gem. den Varianten a) bis d) variabel zu berechnen.

a) 90 %U_n am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0,33 Q/P_{b inst} (übererregt)

U_{EZE} = _____ % U_{NS}
Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes?
Ja Nein

b) 90 %U_n am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0

U_{EZE} = _____ % U_{NS}
Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes?
Ja Nein

c) 110 %U_c am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0

U_{EZE} = _____ % U_{NS}
Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes?
Ja Nein

d) 110 %U_c am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0,33 Q/P_{b inst} (untererregt)

U_{EZE} = _____ % U_{NS}
Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes?
Ja Nein

Hinweis: Eine Auslösung des EZE- oder EZA-Entkupplungsschutzes für die o.g. Betriebspunkte ist nicht zulässig (siehe Kap. 10.2.2 Bild 5 der VDE-AR-N 4120). Die Vorgaben zum EZA- und EZE-Schutz sind dem Netzbetreiberfragebogen zu entnehmen. Die gewählte Transformatorstufung ist bei der Wahl des EZE-Schutzes zu berücksichtigen U_{NS}=U_n/ü mit ü=Übersetzungsverhältnis des EZE-Transformators unter Berücksichtigung der gewählten Stufung)

Stabilitätsverhalten 2: Es ist zu gewährleisten, dass bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) die Erzeugungseinheiten nicht vor dem vorgelagerten Entkopplungsschutz auslösen. Die Schutzeinstellwerte an den Erzeugungseinheiten sind so zu wählen, dass die o.g. Anforderung erfüllt wird
Hinweis: Bitte verwenden Sie für die jeweiligen Auslösezeiten einen Wert um mind. 100 ms größer als die Netzbetreibervorgabe.

Die Erzeugungsanlage wurde mit einem vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) geplant?

Ja Nein

Falls ja, folgende Felder bitte ausfüllen.

Gewählte Schutzeinstellwerte der Erzeugungseinheiten	Vorgelagerter Mittelspannungsseitiger Entkopplungsschutz (Zwischenschutz)	Vorgabe zum EZE-Schutz aus Netzbetreiberabfragebogen
U< _____ % U _{NS}	U<< _____ % U _{MS}	U< _____ % U _{NS}
U<< _____ % U _{NS}	U<< _____ % U _{MS}	U<< _____ % U _{NS}

Bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) lösen die EZE nicht vor dem vorgelagerten Entkopplungsschutz aus?

Ja Nein

Stabilitätsverhalten 3: Es ist zu ermitteln, ob bei ungestörtem Netzbetrieb die Erzeugungseinheiten in den LVRT- bzw. HVRT-Betrieb wechseln.	
<p>Die Prüfung erfolgt mit den folgenden Vorgaben: Variante Anschluss an der Sammelschiene einer Umspannanlage: 1) Spannung am NAP mit $1,05 U_n$ und einer Blindleistung $Q = 0,33 Q/P_{b\ inst}$ übererregt Variante Anschluss im Mittelspannungsnetz: 2) Spannung am NAP mit $0,95 U_n$ und einer Blindleistung $Q = 0$ 3) Spannung am NAP mit $1,07 U_n$ und einer Blindleistung $Q = 0$ Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei der Berechnung 1) und 3) die größte Spannungsänderung über alle EZE's betrachtet $< 1,08 U_{NS}$ beträgt. Bei der Berechnung 2) gilt als Erfolgskriterium, wenn die kleinste Spannungsänderung über alle EZE's betrachtet $> 0,92 U_{NS}$ beträgt. Die Transformatorstufung ist hierbei zu berücksichtigen.</p>	<p>Nichtzutreffendes Berechnungsvariante bitte leer lassen.</p> <p>Berechnungsergebnis zu 1) $U_{EZE} = \text{_____} \% U_{NS}$</p> <p>Berechnungsergebnis zu 2) $U_{EZE} = \text{_____} \% U_{NS}$</p> <p>Berechnungsergebnis zu 3) $U_{EZE} = \text{_____} \% U_{NS}$</p>
<p>Konzept zur Umsetzung der Anforderungen am NAP unter Berücksichtigung der Genauigkeitsanforderung vorhanden. (Es gelten die Genauigkeitsbereiche gem. Kap. 10.2.2.3 der VDE-AR-N 4120)</p>	<p>Anforderung erfüllt <input type="checkbox"/></p>

Wirkleistungssteuerung gem. Kap. 10.2.4.1/2 und 11.4.13/14 der VDE-AR-N 4120:	
<p>Konzept zur Umsetzung der NSM-Vorgaben des Netzbetreibers am NAP bis zu den EZE vorhanden</p>	<p><input type="checkbox"/> Konzept erfüllt Anforderungen</p>

Schutzkonzept gem. Kap. 10.3 und 11.4.17 der VDE-AR-N 4110:	
<p>Kurzschluss- und Entkupplungsschutzeinrichtungen für den NAP und die EZE (ggf. als zwischengelagerter Schutz) entsprechend Vorgaben des Netzbetreibers sind vorhanden</p>	<p><input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt</p>
<p>Eigenschutz EZE greift Entkupplungsschutz nicht vor</p>	<p><input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt</p>
<p>Prüfklemmleisten am NAP und an EZE vorhanden</p>	<p><input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt</p>
<p>Ausreichend dimensionierte netzunabhängige Hilfsenergie am NAP und an den EZE vorhanden</p>	<p><input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt</p>
<p>Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtungen am NAP und an den EZE führt zum unverzügerten Auslösen des Schalters</p>	<p><input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt</p>
<p>Die Schutzeinrichtungen am NAP sind vorhanden und führen beim Ansprechen des zugeordneten Schalters zur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstüberwachung (Life-Kontakt); 	<p><input type="checkbox"/> alle Anforderungen erfüllt</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Ausfallerkennung der Messspannung für den übergeord. Entkopplungsschutz; • Ausfallerkennung der Steuerspannung für die Auslösung des Leistungsschalters; • Überwachung der Auslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgerät bei räumlich getrennter Anordnung 	
---	--

Netzurückwirkungen gem. Kap. 5.4 und 11.4.7 der VDE-AR-N 4120:		
Schnelle Spannungsänderung (ggf. Anforderungen an die Zuschaltung der Maschinen-Transformatoren beachten)	Erzeugungseinheit	_____ %
	Erzeugungsanlage	_____ %
Flicker	_____	
Oberschwingungen	Bitte als separates Diagramm beifügen inkl. der Zulässigen Grenzwerte Anzahl der Überschreitungen: _____	
Zwischenharmonische	Bitte als separates Diagramm beifügen inkl. der Zulässigen Grenzwerte Anzahl der Überschreitungen: _____	
Supraharmonische	Bitte als separates Diagramm beifügen inkl. der Zulässigen Grenzwerte Anzahl der Überschreitungen: _____	
Zusammenfassung Netzurückwirkungen	<input type="checkbox"/> alle Anforderungen erfüllt	

Die vorangegangenen Berechnungen wurden von der folgenden Firma/Person durchgeführt:

Firmenbezeichnung	
Anschrift	
Bearbeiter	
Unterschrift	

Anhang L Wesentliche Änderungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Änderungen zusammen gestellt, die seit der ersten Version (April 2019) vorgenommen wurden.

Kapitel	Änderung