

Ergänzende Bedingungen der swa Netze GmbH

zu den Technischen Anschlussregeln (TAR) für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz (VDE-AR-N 4110)

Inhaltsverzeichnis

1. Anwendungsbereich	7
2. Normative Verweisungen, mitgeltende Unterlagen	7
3. Begriffe und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Abkürzungen	8
4. Baulicher Teil	8
4.1 Allgemeine Festlegungen	8
4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	8
4.2.1 Allgemeines	8
4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1)	8
4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Punkte 3 bis 6 der Tabelle 1)	8
4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 7 bis 10 der Tabelle 1)	9
4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1)	10
4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 der Tabelle 1)	10
4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkte 16 bis 18 der Tabelle 1)	10
5 Netzanschluss	11
5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	11
5.2 Bemessung der Betriebsmittel	11
5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt	11
5.3.1 Allgemein	11
5.3.2 Zulässige Spannungsänderung	11
5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen	11
5.4 Netzurückwirkungen	11
5.4.1 Allgemeines	12
5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen	12
5.4.3 Flicker	12
5.4.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische	12
5.4.5 Kommutierungseinbrüche	12
5.4.6 Unsymmetrien	12
5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung	12
5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	13
5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	13
5.5 Blindleistungsverhalten	13

6 Übergabestation	14
6.1 Baulicher Teil	14
6.1.1 Allgemeines	14
6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung	14
6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör	15
6.2 Elektrischer Teil	15
6.2.1 Allgemeines	16
6.2.2 Schaltanlagen	17
6.2.3 Sternpunktbehandlung	18
6.2.4 Erdungsanlage	18
6.3 Sekundärtechnik	20
6.3.1 Allgemeines	20
6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	20
6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	23
6.3.4 Schutzeinrichtungen	23
6.4 Störschreiber	24
7 Abrechnungsmessung	24
7.1 Allgemeines	25
7.2 Zählerplatz	25
7.3 Netz-Steuerplatz	25
7.4 Messeinrichtung	25
7.5 Messwandler	25
7.6 Datenfernübertragung	27
7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung	27
8 Betrieb der Kundenanlage	28
8.1 Allgemeines	28
8.2 Netzführung	28
8.3 Arbeiten in der Übergabestation	28
8.4 Zugang	28
8.5 Bedienung vor Ort	28
8.6 Instandhaltung	28
8.7 Kupplung von Stromkreisen	29
8.8 Betrieb bei Störungen	29
8.9 Notstromaggregate	29
8.9.1 Allgemeines	29
8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes	29
8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern	29
8.10.1 Betriebsmodi	29
8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen	29
8.10.3 Lastmanagement	30
8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus "Energiebezug"	30

8.11	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	30
8.11.1	Allgemeines	30
8.11.2	Blindleistungsverhalten	30
8.11.3	Wirkleistungsbegrenzung	30
8.11.4	Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz	31
8.12	Lastregelung bzw. Lastzuschaltung	31
8.13	Leistungsüberwachung	31
9	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	32
10	Erzeugungsanlagen	32
10.1	Allgemeines	32
10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	32
10.2.1	Allgemeines	32
10.2.2	Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung	33
10.2.3	Dynamische Netzstützung	34
10.2.4	Wirkleistungsabgabe	34
10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	34
10.3.1	Allgemeines	35
10.3.2	Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	35
10.3.3	Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	35
10.3.4	Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks	35
10.3.5	Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz	35
10.3.6	Schutzkonzept bei Mischanlagen	35
10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	35
10.4.1	Allgemeines	36
10.4.2	Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen	36
10.4.3	Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen	36
10.4.4	Zuschaltung von Asynchrongeneratoren	36
10.4.5	Kuppelschalter	36
10.5	Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen	36
10.5.1	Abfangen auf Eigenbedarf	36
10.5.2	Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität	36
10.5.3	Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung	37
10.5.4	Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve	37
10.6	Modelle	37
10.6.1	Allgemeines	37
10.6.2	Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen	37
10.6.3	Modelldokumentation	37

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen	37
11.1 Gesamter Nachweisprozess	37
11.2 Einheitenzertifikat	37
11.2.1 Allgemeines	39
11.2.2 Netzurückwirkungen	39
11.2.3 Quasistationärer Betrieb und Pendelungen	39
11.2.4 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung	39
11.2.5 Dynamische Netzstützung	39
11.2.6 Modelle	39
11.2.7 Wirkleitungsabgabe und Netzsicherheitsmanagement	39
11.2.8 Wirkleistungsanpassung in Abhängigkeit der Netzfrequenz	39
11.2.9 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungseinheit	40
11.2.10 Schutztechnik und Schutzeinstellungen	40
11.2.11 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	40
11.2.12 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität	40
11.3 Komponentenzertifikat	40
11.3.1 Allgemeines	40
11.3.2 EZA-Regler	40
11.3.3 Aktive statische Kompensationsanlagen	40
11.3.4 Spannungsregler inkl. des Erregersystems einer Typ-1-Erzeugungseinheit	41
11.3.5 Anforderungen an Hilfsaggregate bei Typ-1-Erzeugungseinheiten	41
11.3.6 Modelle	41
11.4 Anlagenzertifikat	41
11.4.1 Allgemeines	41
11.4.2 Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikates bereitzustellende Unterlagen	41
11.4.3 Einspeiseleistung	41
11.4.4 Bemessung der Betriebsmittel	41
11.4.5 Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt	42
11.4.6 Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen	42
11.4.7 Netzurückwirkungen	42
11.4.8 Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen	42
11.4.9 Nachweis des Inselbetriebes und der Teilnetzbetriebsfähigkeit	42
11.4.10 Nachweis der Schwarzstartfähigkeit	42
11.4.11 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung	42
11.4.12 Dynamische Netzstützung	42
11.4.13 Wirkleistungsabgabe	43

11.4.14	Netzsicherheitsmanagement	43
11.4.15	Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz)	43
11.4.16	Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage	43
11.4.17	Schutztechnik und Schutzeinstellungen	43
11.4.18	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	43
11.4.19	Abfangen auf Eigenbedarf bzw. schnelle Resynchronisierung	43
11.4.20	Anforderungen an eine Regelleistungsbereitstellung	43
11.4.21	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	44
11.4.22	Sprunghafte Spannungsänderungen	44
11.4.23	EZA-Modell	44
11.4.24	Anlagenzertifikat B	44
11.4.25	Nachtrag zum Anlagenzertifikat	44
11.5	Inbetriebsetzungsphase	44
11.5.1	Inbetriebsetzung der Übergabestation	44
11.5.2	Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten	44
11.5.3	Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung	45
11.5.4	Konformitätserklärung	45
11.5.5	Betriebsphase	45
11.5.6	Störende Rückwirkungen auf das Netz	46
11.6	Einzelnachweisverfahren	46
11.6.1	Allgemeines	46
11.6.2	Anlagenzertifikat C	46
11.6.3	Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage im Einzelnachweisverfahren	46
11.6.4	Erweiterte Konformitätserklärung	46
11.6.5	Betrieb der Erzeugungsanlage	46
12	Prototypen-Regelung	46

1. Anwendungsbereich

Für den Anschluss an das Elektrizitätsverteilungsnetz der swa Netze GmbH in Mittelspannung gelten die Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb - TAR Mittelspannung 2023 (VDE-AR-N 4110), im Folgenden „TAR Mittelspannung 2023“ genannt, herausgegeben vom Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE) im September 2023.

Ferner gelten die **ergänzenden Bedingungen der swa Netze GmbH** zu den TAR Mittelspannung 2023 für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der swa Netze GmbH als Versorgungsnetzbetreiber (VNB). Sie enthalten die netzbetreiberspezifischen **ergänzenden Bedingungen der swa Netze GmbH** zu den jeweiligen Abschnitten der TAR Mittelspannung 2023.

Sie gelten für den Anschluss und Betrieb von Netzanschlüssen, über die ein oder mehrere Letztverbraucher an das Elektrizitätsverteilungsnetz der swa Netze GmbH in Mittelspannung angeschlossen sind. Diese **ergänzenden Bedingungen** entsprechen den Veröffentlichungspflichten des Netzbetreibers zur Auslegung und dem Betrieb von Anlagen gemäß § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Die TAR Mittelspannung 2023 und die **ergänzenden Bedingungen** der swa Netze GmbH zu den TAR Mittelspannung 2023 kommen auch zur Anwendung, wenn eine bestehende Kundenanlage erweitert oder geändert wird. Für den erweiterten Teil der Kundenanlage gelten die zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung der erweiterten Teile gültigen technischen Anforderungen. Für den bestehenden Teil von Kundenanlagen besteht keine Anpassungspflicht, sofern die sichere, störungs- und rückwirkungsfreie Stromversorgung gewährleistet ist.

Die Regelungen für die Anschlussnutzung bleiben durch die TAR Mittelspannung 2023 und diese **ergänzenden Bedingungen** unberührt. Das störungsfreie Zusammenwirken der kundeneigenen Anlagen mit dem Elektrizitätsverteilungsnetz der swa Netze GmbH ist sicher zu stellen. Der Aufbau sowie die Ausführung der Kundenanlage hat der TAR Mittelspannung 2023 sowie diesen **ergänzenden Bedingungen** zu entsprechen oder ist ggf. mit der swa Netze GmbH abzustimmen.

2. Normative Verweisungen, mitgeltende Unterlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

3. Begriffe und Abkürzungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

3.1 Begriffe

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

3.2 Abkürzungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

4. Baulicher Teil

4.1 Allgemeine Festlegungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

4.2.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1)

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Punkte 3 bis 6 der Tabelle 1)

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

4.2.4

Bauvorbereitung und Bau (Punkte 7 bis 10 der Tabelle 1)

Bestandteil der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen ist ein einphasiger Übersichtsschaltplan mit den Bestandteilen entsprechend VDE-AR-N 4110. Beispiele für Übersichtsschaltpläne sind nachfolgend dargestellt (siehe Bild 1 - 2).

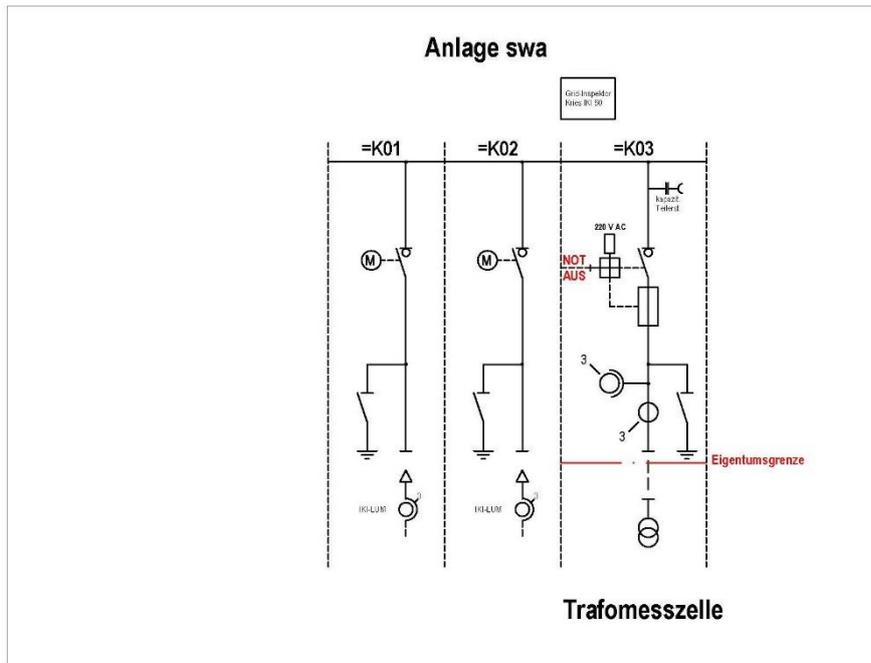


Bild 1: Beispiel für Schaltschema „Übergabestation mit Trafomessfeld“

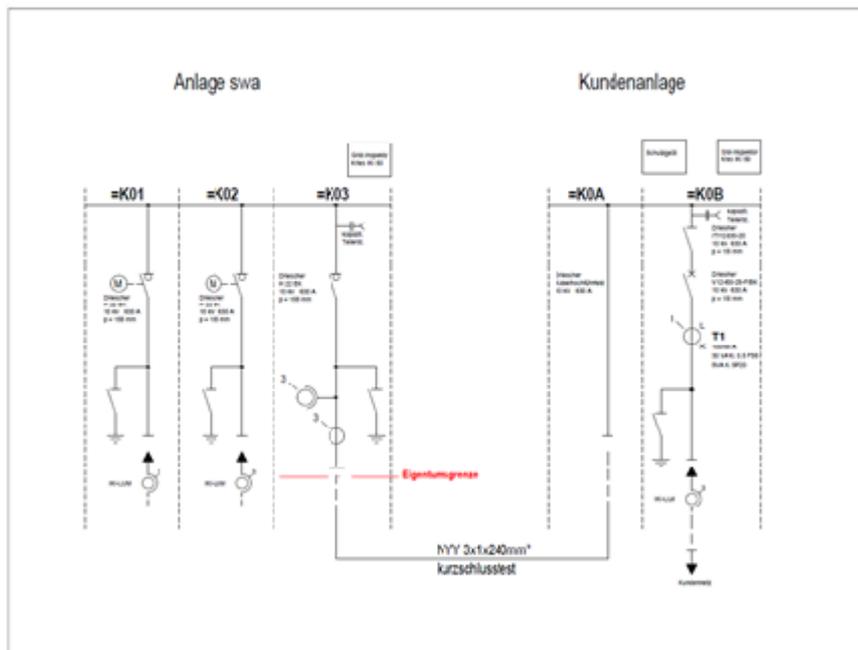


Bild 2: Beispiel für Schaltschema „Übergabestation mit Mess-/Übergabefeld mit Kabelabgang, Übergabeleistungsschalter und nachfolgendem Kundennetz“

Die inhaltliche Richtigkeit der eingereichten Projektunterlagen obliegt ausschließlich dem Antragssteller des Anschlusses. Der VNB-Teil der Mittelspannungsanlage bis zur Übergabestelle (Eigentumsgrenze) wird von der swa Netze GmbH beschafft und bleibt in deren Eigentum.

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1)

Vor Inbetriebnahme der Anlage muss immer ein Netzanschlussvertrag abgeschlossen sein.

Die technische Abnahme der Übergabestation in Anwesenheit von Anschlussnehmer und Netzbetreiber erfolgt mind. vier Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin. Vor Inbetriebnahme von kundeneigenen MS-Kabelanlagen und des Übergabeleistungsschalters ist nach DIN VDE 0105 und DGUV Vorschrift 3 § 5 eine Inbetriebnahmeprüfung durchzuführen. Eine Bestätigung der Prüfung ist vorzulegen.

4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 der Tabelle 1)

Der Netzanschlusspunkt wird nach Prüfung des Anlagenzertifikates festgelegt und ab 30 kW mit separatem Schreiben dem Anschlussnehmer mitgeteilt. Die vorübergehende Betriebserlaubnis und die Erlaubnis zur Zuschaltung für Erzeugungsanlagen mit $P_{\max} \geq 135$ kW steht unter dem Vorbehalt einer bestehenden Einspeisekapazität und bei Neuanschluss der erfolgreichen technischen Abnahme und Inbetriebsetzung der Übergabestation.

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkte 16 bis 18 der Tabelle 1)

Die endgültige Betriebserlaubnis erfolgt nach gesichteter Konformitätserklärung durch Formular E16

5 Netzanschluss

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Grundsätzlich gilt: Ein Netzanschluss je Grundstück

5.2 Bemessung der Betriebsmittel

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.3.1 Allgemein

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.3.2 Zulässige Spannungsänderung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.4 Netzurückwirkungen

Bei Auftreten von störenden Netzurückwirkungen behalten sich die swa Netze GmbH vor, Messungen zu Netzurückwirkungen am Übergabepunkt durchzuführen und ggf. Abhilfe zu verlangen.

5.4.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.4.3 Flicker

Für die zur Berechnung benötigten Faktoren k_B , k_E und k_S sind die unter 5.4.4 genannten Annahmen für eine vereinfachte Berechnung zu verwenden.

5.4.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische

Für die zur Berechnung benötigten Faktoren k_B , k_E und k_S sowie für den Resonanzfaktor sind die unter 5.4.4 genannten Annahmen für eine vereinfachte Berechnung zu verwenden.

5.4.5 Kommutierungseinbrüche

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.4.6 Unsymmetrien

Für die zur Berechnung benötigten Faktoren k_B , k_E und k_S sind die unter 5.4.4 genannten Annahmen für eine vereinfachte Berechnung zu verwenden.

5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Im Netzgebiet der swa Netze GmbH ist die verwendete Rundsteuerfrequenz 316 2/3 Hz.

Der vorgelagerte Hochspannungsnetzbetreiber LVN Verteilnetz GmbH setzt für seine Rundsteuerung eine Frequenz von 216 2/3 Hz ein, die im Netzgebiet

der swa Netze GmbH ebenfalls auftritt. Blindleistungs- und Kompensationsanlagen mit einer Leistung von mehr als 30 kvar müssen deshalb mit einer Tonfrequenzsperre für 317 Hz ausgerüstet sein; bei Kompensationsanlagen mit einer Leistung unter 30 kvar kann die Tonfrequenz-Sperre entfallen, wenn die Leistung weniger als 7 % der Transformator-Nennleistung beträgt. Ändert die swa Netze GmbH zu einem späteren Zeitpunkt die Rundsteuerfrequenz, so sind die Kundenanlagen entsprechend anzupassen. Einzelheiten sind mit der swa Netze GmbH abzustimmen.

5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

5.5 Blindleistungsverhalten

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

6 Übergabestation

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

6.1 Baulicher Teil

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

6.1.1 Allgemeines

Zu Absatz 1:

Im Speziellen ist hier die Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) genannt.

Zu Absatz 7:

Die ungehinderte Zufahrt für LKW und Schwerlastfahrzeuge zum Transport von Betriebsmitteln muss jederzeit gewährleistet sein.

Zu Absatz 8:

Mast- und Turmstationen werden im Netzbereich der swa Netze GmbH nicht als Übergabestationen zugelassen.

Die erforderlichen Räumlichkeiten oder Gebäude verbleiben im Eigentum und in der Unterhaltungspflicht des Anschlussnehmers. Der Schaltanlageanteil des Anschlussnehmers ist von dem der swa Netze GmbH baulich durch geeignete Maßnahmen (z.B. durch Gittertrennwände) zu trennen.

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zu 6.1.2.2 (Zugang und Türen) Absatz 1:

Die lichte Breite der Türen bei begehbaren Stationen mit luftisolierten Schaltanlagen sollte 1,25 m und die lichte Höhe 2,2 m betragen.

Zu 6.1.2.2 (Zugang und Türen) Absatz 2:

Als gleichwertig wird bei der swa Netze GmbH der Einsatz eines Schlüsseltresores gesehen. Der Schlüsseltresor wird von der swa Netze GmbH zur Verfügung gestellt und ist in nächster Nähe des vorgesehenen Gebäudezugangs zu montieren.

Zu 6.1.2.5 (Fußböden)

Grundsätzlich sind die Fußböden mit rutschhemmender Eigenschaft auszuführen.

Zu 6.1.2.5 (Fußböden) Absatz 2:

Die lichte Höhe des Kabelraums unter dem Fußboden muss 0,9 m betragen.

Bei der Ausführung von System-Doppelböden in Übergabestationen ist das Merkblatt der swa Netze GmbH zu beachten.

Zu 6.1.2.7 (Trassenführung der Netzanschlusskabel) Absatz 6:

Bei der swa Netze GmbH kommen bevorzugt System-Durchführungen zum Einsatz.

Zu 6.1.2.9 (Fundamenterder) Absatz 2:

Die swa Netze GmbH lässt nur die Ausführung mit Fundamenterder zu.

6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

6.2 Elektrischer Teil

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

6.2.1 Allgemeines

Zu 6.2.1.1 (Allgemeine technische Daten)

Bei der swa Netze GmbH beträgt die maximale Übergabezeit bei Leistungsschaltern $t = 0,4 \text{ sec}$

10 kV-Gebiet

Nennspannung:	10 kV
Nennkurzzeitstrom (1s):	20 kA
Nenn-Stoßstrom bzw. Nenn-Kurzschlusseinschaltstrom:	50 kA
Nennstrom Sammelschiene und VNB-Schaltfelder:	630 A
Höchstzulässiger Nennstrom von HH-Sicherungen:	80 A

20 kV-Gebiet

Nennspannung:	20 kV
Nennkurzzeitstrom (1s):	16 kA
Nenn-Stoßstrom bzw. Nenn-Kurzschlusseinschaltstrom:	40 kA
Nennstrom Sammelschiene und VNB-Schaltfelder:	630 A
Höchstzulässiger Nennstrom von HH-Sicherungen:	80 A

Zu 6.2.1.3 (Schutz gegen Störlichtbögen) Absatz 1:

Bei der swa Netze GmbH wird die IAC Klassifizierung **A FL 20 kA (für 10 kV-Netz) und 16 kA (für 20 kV-Netz), 1 s** gefordert

Zu 6.2.1.4 (Isolation)

Bei Luftisolation beträgt die Schaltfeldteilung mindestens 600 mm

6.2.2 Schaltanlagen

Zu 6.2.2.1 (Schaltung und Aufbau) Absatz 3:

Als Übergabeschalter wird vor den Verrechnungswandlern ein Lasttrennschalter eingesetzt, der im Eigentum der swa Netze GmbH verbleibt.

Für den Schutz seiner Anlagenteile ist der Anschlussnehmer zuständig. Dabei sind zur Minimierung der Rückwirkungen auf das Netz der swa Netze GmbH folgende Grundsätze einzuhalten:

- Die gesamte installierte Transformatoren- und/oder Generatorleistung beträgt höchstens 3.000 kVA. Bei Überschreitung dieses Wertes ist die Ausführung individuell mit der swa Netze GmbH abzustimmen.
- Transformatoren mit einer Einzelleistung **< 1.000 kVA** werden über eine Lastschalter-Sicherungskombination angeschlossen. Zu beachten ist hierbei, unter Berücksichtigung der Streuung der Auslösekennwerte der HH-Sicherungen, der für das jeweilige Schaltgerät zulässige Übernahmestrom. In jedem Falle gilt, dass Fehlerströme innerhalb von 0,4 s sicher abgeschaltet werden müssen.
- Transformatoren mit einer Leistung **≥ 1.000 kVA**, Mittelspannungsgeneratoren und kundeneigene Kabelnetze sind durch einen zentralen Übergabeleistungsschalter zu schützen.
Bei bis zu zwei Abgangsfeldern für Transformatoren mit einer Leistung > 1.000 kVA, Mittelspannungsgeneratoren und kundeneigene Kabelnetze, kann auf einen zentralen Übergabeleistungsschalter verzichtet werden, sofern die Anlage durch jeweils einen Leistungsschalter in den Kabelabgangs-, Transformator- oder Generatorfeldern abgesichert wird.
Als maximale Auslösezeit für den zentralen Übergabeleistungsschalter werden 0,4 s zugelassen. Die Auslösezeiten von nachgeordneten Leistungsschaltern in der Kundenanlage oder im Kundennetz sind entsprechend zu staffeln. Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs der Kundenanlage und des damit verbundenen Netzes der swa Netze GmbH müssen die Schutzeinrichtungen regelmäßig geprüft und instandgehalten werden. Nach der DGUV Vorschrift 3 müssen ortsfeste elektrische Anlagen mindestens alle vier Jahre geprüft werden.

Bei Übergabestationen mit nur einem einzigen Kundentransformator mit einer Nennleistung von **< 1.000 KVA** werden von der swa Netze GmbH kombinierte Transformatorschalt- und Verrechnungsmessfelder vorgesehen. In diesen Schaltfeldern befindet sich eine Lastschalter-Sicherungskombination mit nachgeschaltetem Verrechnungswandlersatz. Die Eigentumsgrenze liegt dabei an den abgehenden Klemmen der Mittelspannungs-Verrechnungsstromwandler in diesem Schaltfeld. Der Anschlussnehmer hat keinen Zugang zur Mittelspannungsschaltanlage, benötigt dafür aber auch kein entsprechend geschultes, fachkundiges Personal. Der Transformator kann vom Anschlussnehmer bei Bedarf über einen NOT-AUS Taster in seinem Anlagenbereich abgeschaltet werden. Das überspannungsseitige Erden/Kurzschließen und eine Wiederzuschaltung des Transformators kann nur durch die swa Netze GmbH erfolgen.

Zu 6.2.2.2 (Ausführung)

Absatz 2:

Bei der swa Netze GmbH müssen die Bedienungs- und Montagegänge eine Breite von 1.000 mm und eine Raumhöhe von 2.400 mm aufweisen.

Absatz 4:

Bei der swa Netze GmbH erfolgt dies in der Regel durch den Einbau von Gittertrennwänden.

Absatz 9:

Bei der swa Netze GmbH kommen nur luftisolierte Schaltanlagen zum Einsatz.

Absatz 10:

Betreibt der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer ein eigenes Mittelspannungsnetz, so muss das Übergabefeld mit einem Kurschlussanzeiger mit Erdschlussrichtungserfassung und Fernanzeige zur Leitstelle des VNB ausgerüstet sein, siehe 6.3.2.

Im Fehlerfall kann das kundeneigene Mittelspannungsnetz vom VNB-Netz getrennt werden.

Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer Mittelspannungsleitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden.

Zu 6.2.2.4 (Schaltgeräte) Absatz 1:

Errichtung, Eigentum und Betrieb der netzseitigen Eingangsschaltfelder und des Übergabeschaltfeldes liegen bei der swa Netze GmbH. Gleiches gilt für die Entscheidung zur Ausrüstung dieser Schaltfelder mit Fernsteuereinrichtungen.

6.2.3 Sternpunktbehandlung

Die swa Netze GmbH betreibt ein Netz mit Erdschlusskompensation.

6.2.4 Erdungsanlage

Zu Absatz 1:

Die Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtung ist für einen Kurzzeitstrom (1s) von 20 kA auszulegen. Dies bedingt einen Mindestquerschnitt von 95 mm² Cu.

Zu Absatz 2:

Der Gesamterdungswiderstand der Mittelspannungs-Schutzerde darf einen Wert von 4 Ohm nicht überschreiten. In Anlagen, in denen der Zusammenschluss der Mittelspannungs-Schutz-, Niederspannungsbetriebs- und Blitzschutzterdung vorgeschrieben und das TN-Netz als Schutzmaßnahme angewendet wird, darf der Gesamterdungswiderstand 2 Ohm nicht übersteigen.

Bei Mittelspannungsübergabestationen wird eine Verbindung der Erdungsanlage des Verteilnetzbetreibers sowie der kundeneigenen Erdungsanlage empfohlen. Rückwirkungen auf das Erdungsnetz des VNB sind durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden (z. B. Rückwirkungen durch Betriebsströme der Bahn). Die Ausführung von Kundenanlagen in der Nähe von Bahnanlagen sind mit dem VNB abzustimmen.

6.3 Sekundärtechnik

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

6.3.1 Allgemeines

Vor der Ausführung müssen die unter 6.3. genannten Parameter mit der swa Netze GmbH abgestimmt und von der swa Netze GmbH freigegeben werden.

6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

In diesem Kapitel ist die für netzbetriebliche Zwecke erforderliche fernwirktechnische Anbindung von Kundenanlagen an die Netzleitstelle des VNB beschrieben.

Die Fernsteuerung und die Ist-Leistungserfassung von Erzeugungsanlagen im Rahmen des Netzsicherheitsmanagements ist in Kapitel 10.2.4 „Netzsicherheitsmanagement“ beschrieben.

Kundenanlagen im 10/20-kV-Netz sind mit entsprechender Fernwirktechnik auszustatten, wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- Übergabe über einen oder mehrere Leistungsschalter
- Erzeugungs- und Mischanlage sowie Speicher mit Teilnahme am Netzsicherheitsmanagement
- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge gemäß Kapitel 8.11
- Kundeneigenes Mittelspannungsnetz

Die swa Netze GmbH vermieten für diesen Zweck diese Fernwirkanlage inklusive Batteriepuffer, Mobilfunkverträge und Wartung sowie Komponentenaustausch dieser Anlage gegen ein jährlich anfallendes Entgelt. Hierzu sind die Meldungen laut Datenpunktliste über eine serielle Modbus RTU Schnittstelle zur Verfügung zu stellen. Eine entsprechende Datenpunktliste wird je nach Anwendungsfall vom VNB bereitgestellt.

Kundenanlagen mit einer Vertragsleistung von über 5 MW werden grundsätzlich an die Netzführende Stelle angebunden (vorzugsweise per LWL).

Die Ausführung erfolgt in einem absperzbaren Wandschrank mit Fernwirk- und Übertragungstechnik. Dieser wird grundsätzlich vom VNB betrieben und an den Anlagenbetreiber vermietet. Der Wandschrank mit Fernwirk- und Übertragungstechnik wird nach erfolgter Inbetriebnahme vom VNB versperrt. Der Einbauort der Fernwirkanlage erfolgt im Regelfall im Stationsteil des Netzbetreibers. Eine zur Kommunikationsanbindung erforderliche Funkantenne ist im Außenbereich an einem Ort optimaler Empfangseigenschaften zu montieren (Standardkabelänge 5 m).

Die Überprüfung der Fernsteuerung erfolgt durch Beauftragte der swa Netze GmbH.

Meldungen, Messwerte

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Aus den mit Fernwirktechnik ausgestatteten 10/20-kV-Kundenanlagen werden Meldungen und Messwerte zur netzführenden Stelle des VNB übertragen. An Erzeugungsanlagen werden weitere Anforderungen gemäß Kapitel 10.2.4.2 gestellt.

Folgende Meldungen und Messwerte sind an die netzführende Stelle des VNB zu übertragen:

Von einem zentralen oder den beiden Übergabeleistungsschaltern:

- Stellungsmeldung Übergabeleistungsschalter EIN/AUS
- Schutzanregung in Richtung Kundenanlage (Relaisanlauf)
- Schutzanregung in Richtung Netzbetreiber (Relaisanlauf)
- Störung Schutz Übergabeleistungsschalter
- Ausfall Hilfsenergieversorgung
- Strom IL1
- Strom IL2
- Strom IL3
- Summenwirkleistung P (mit Vorzeichen)
- Summenblindleistung Q (mit Vorzeichen)
- Erdschluss Richtung Kundennetz
- Erdschluss Richtung Netzbetreiber
- Leiter-Leiter-Spannungseffektivwert UL1 -> UL2
- Leiter-Leiter-Spannungseffektivwert UL2 -> UL3
- Leiter-Leiter-Spannungseffektivwert UL1 -> UL3
- Leiter-Erd-Spannung UL1
- Leiter-Erd-Spannung UL2
- Leiter-Erd-Spannung UL3

Von Sicherungslasttrennschaltern wenn Einzelleistung <1000 kVA:

- Sicherung ausgelöst
- Stellungsmeldung Sicherungslasttrennschalter EIN/AUS
- Ausfall Hilfsenergieversorgung
- Strom IL1

- Strom IL2
- Strom IL3
- Summenwirkleistung P (mit Vorzeichen)
- Summenblindleistung Q (mit Vorzeichen)
- Erdschluss Richtung Kundennetz
- Erdschluss Richtung Netzbetreiber
- Leiter-Leiter-Spannungseffektivwert UL1 -> UL2
- Leiter-Leiter-Spannungseffektivwert UL2 -> UL3
- Leiter-Leiter-Spannungseffektivwert UL1 -> UL3
- Leiter-Erd-Spannung UL1
- Leiter-Erd-Spannung UL2
- Leiter-Erd-Spannung UL3

Ab einer Erzeugungsanlage > 100kW ist eine Teilnahme am Netzsicherheitsmanagement verpflichtend. Für jeden Energieträger (Wasser, PV, Gas, Bio, Wind, sonstiges) werden getrennt folgende Werte gefordert:

- Rückmeldung Wirkleistung Erzeugungsanlage 0%
- Rückmeldung Wirkleistung Erzeugungsanlage 30%
- Rückmeldung Wirkleistung Erzeugungsanlage 60%
- Rückmeldung Wirkleistung Erzeugungsanlage 100%
- Wirkleistung P
- Blindleistung Q

Folgende Steuerungsbefehle werden von der netzführenden Stelle des VNB zur Kundenanlage übertragen:

- Befehl Wirkleistung Erzeugungsanlage 0%
- Befehl Wirkleistung Erzeugungsanlage 30%
- Befehl Wirkleistung Erzeugungsanlage 60%
- Befehl Wirkleistung Erzeugungsanlage 100%

Eine Fernsteuerung des kundeneigenen Übergabeleistungsschalters durch die swa Netze GmbH erfolgt nicht.

An Erzeugungsanlagen werden weitere Anforderungen gemäß Kapitel 10.2.4.2 gestellt, an Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge werden weitere Anforderungen gemäß Kapitel 8.11 gestellt.

Folgende Werte werden für betroffene Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge gefordert:

- Rückmeldung Wirkleistung E-Mobilität 0%
- Rückmeldung Wirkleistung E-Mobilität 30%
- Rückmeldung Wirkleistung E-Mobilität 60%
- Rückmeldung Wirkleistung E-Mobilität 100%
- Wirkleistung P (E-Mobilität)
- Blindleistung Q (E-Mobilität)

Folgende Steuerungsbefehle werden von der netzführenden Stelle des VNB zur Kundenanlage mit betroffener Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge übertragen:

- Befehl Wirkleistung E-Mobilität 0%
- Befehl Wirkleistung E-Mobilität 30%
- Befehl Wirkleistung E-Mobilität 60%
- Befehl Wirkleistung E-Mobilität 100%

Für Batteriespeicher sind folgende Datenpunkte bereitzustellen:
Für die zwei betriebsweisen Laden/Bezug und Entladen/Einspeisen sind jeweils:

- Befehl Wirkleistung Batteriespeicher 0%
- Befehl Wirkleistung Batteriespeicher 30%
- Befehl Wirkleistung Batteriespeicher 60%
- Befehl Wirkleistung Batteriespeicher 100%
- Rückmeldung Wirkleistung Batteriespeicher 0%
- Rückmeldung Wirkleistung Batteriespeicher 30%
- Rückmeldung Wirkleistung Batteriespeicher 60%
- Rückmeldung Wirkleistung Batteriespeicher 100%
- Rückmeldung Wirkleistung Batteriespeicher 60%

Sowie die Werte:

- Wirkleistung P (Batteriespeicher) (mit Vorzeichen)
- Blindleistung Q (Batteriespeicher) (mit Vorzeichen)
- Ladezustand in %

Eine Fernsteuerung des kundeneigenen Übergabeleistungsschalters durch die swa Netze GmbH erfolgt nicht.

6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Die Netzschutzeinrichtungen, der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers und die Mess- und Zähleinrichtungen sind mit Hilfsenergie zu betreiben. Bei Erzeugungs- und Mischanlagen ist der übergeordnete Entkopplungsschutz mit $U_{>>}$, $U_{>}$, $U_{<}$ und ggf. Q_{\square} & $U_{<}$ Schutz aus einer Batterie oder USV zu versorgen.

Die Netzschutzeinrichtungen und der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers dürfen aus der Batterie mitversorgt werden. Im Falle einer Fernsteuerung ist eine Batterie oder USV zwingend erforderlich. Eine Erdschlussüberwachung der Hilfsenergieversorgung ist nicht erforderlich. Die Hilfsenergieversorgung erfolgt aus dem gemessenen Bereich. Davon unbenommen dürfen Messgrößen aus dem ungemessenen Bereich erfasst werden.

6.3.4 Schutzeinrichtungen

Im Übergabeschaltfeld gelten für den Kurzschlusschutz folgende Bedingungen:

- Für den Kurzschlusschutz ist ein dreipoliger unabhängiger Überstromschutz zu verwenden. Bei Bedarf können auch andere Schutzprinzipien wie gerichteter Überstromzeitschutz, Distanzschutz oder Differentialschutz eingesetzt werden.
- Die maximale Auslösezeit beträgt 0,4 s.
- Bei kundeneigenem Mittelspannungsnetz ist eine Erdschlussrichtungserfassung nach dem Erdschlusswischerverfahren oder dem wattmetrischen Verfahren zu realisieren und über potentialfreie Kontakte der swa Netze GmbH zur Verfügung zu stellen. Bei dem wattmetrischen Verfahren sind in dem betroffenen Feld Kabelumbauwandler einzubauen.
- Auslösung des Übergabeleistungsschalters bzw. des dem erdschlussbehafteten Kabel zugeordneten Schalters durch den Summenstrom.

Die eingesetzten Strom- und Spannungswandler sind mit der swa Netze GmbH abzustimmen.

Für Schutzprüfungen der kundeneigenen Schutzeinrichtungen müssen Einrichtungen vorhanden sein z. B. Prüfsteckvorrichtungen, um die Prüfungen ohne das Ausklemmen von Drähten durchführen zu können.

Die Schutzeinstellungen sollen bereits während der Planung der Anlage mit der swa Netze GmbH abgestimmt werden.

Alle Schutzeinrichtungen sind vor Inbetriebnahme der Anlage zu prüfen. Die Prüfberichte sind der swa Netze GmbH vorzulegen.

Auf Anforderung der swa Netze GmbH sind der swa Netze GmbH Störschreibe und Schutzinformationen zum Zwecke der Störungsaufklärung zu übergeben.

6.3.4.3.1 Allgemeines

Sofern die Kundenanlage keine fernwirktechnische Überwachung 24h/365 Tage durch den Kunden abbildet, erfolgt bei Ansprechen einer der im Punkt 6.3.4.3.4 aufgeführten Überwachungsfunktionen eine sofortige Auslösung des zugordneten Übergabeschalters. Eine Datenübertragung für die 24h/365 Tage Überwachung kann auf Anfrage in der im Punkt 6.3.2 beschriebenen "Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle" mit abgebildet werden.

6.4 Störschreiber

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

7 Abrechnungsmessung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

7.1 Allgemeines

Der Aufbau der Messeinrichtung wird von swa Netze GmbH festgelegt. Zur Messeinrichtung gehören der/die Zähler, die Messwandler, Tonfrequenz-Rundsteuerempfänger sowie die Kommunikationseinrichtungen. Die Messeinrichtungen werden in einem vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellten schutzisolierten Zählerschrank mit 3 Zählerplätzen montiert.

7.2 Zählerplatz

Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist in der Übergabestation ein Zählerschrank nach dem VBEW Merkblatt für Mess- und Wandlerschränke vorzusehen.

7.3 Netz-Steuerplatz

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

7.4 Messeinrichtung

Lastgangzähler sind als 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 vorzusehen.

Ist bei Erzeugungsanlagen eine einheitenscharfe Abrechnung erforderlich, hat der Anlagenbetreiber (der Erzeugungsanlage) dafür Sorge zu tragen, dass eine geeichte Messeinrichtung (bei neuem Zähler: Konformitätserklärung des Herstellers) für jede Erzeugungseinheit durch einen Messstellenbetreiber gemäß Messstellenbetriebsgesetz installiert wird.

Der Messstellenbetreiber stellt grundsätzlich den Zähler und die abrechnungsrelevanten Zusatzeinrichtungen zur Verfügung und verantwortet deren Montage, Betrieb und Wartung.

Wird aus einer Mittelspannungs-Übergabestation ein weiterer Anschlussnutzer (Unterabnehmer) versorgt, so sind die hierfür verwendeten Messeinrichtungen nach dem gleichen Standard und damit ebenfalls als Lastgangmessung oder als intelligentes Messsystem aufzubauen.

7.5 Messwandler

Die Spannungswandler sind vom Netz des VNB aus gesehen vor den Stromwandlern anzuschließen. Die Wandler (Strom- und Spannungswandler) werden grundsätzlich vom VNB bereitgestellt.

Die Wandler müssen mindestens folgenden Bedingungen genügen:

Allgemein:

- MID-Konformitätserklärung - ist dem VNB zu übergeben (durch den Messstellenbetreiber)
- thermischer Kurzschlussstrom, Bemessungsstoßstrom und Isolationsspannung entsprechend Kapitel 6.2.1;
- Messkerne und Messwicklungen zum Anschluss von EZA-Reglern für die Blindleistungsregelung / statische Spannungshaltung müssen mindestens der Klasse 0,5 genügen, bei Anschlussscheinleistungen der Kundenanlage $SA > 1$ MVA mindestens der Klasse 0,2 genügen;

Spannungswandler:

- Standard-Anforderung an die Zählwicklung der Spannungswandler: Klasse 0,5; 15 VA; mit Zustimmung des VNB darf abgewichen werden;
- Spannungswandler sind als drei einpolig isolierte Spannungswandler auszuführen;
- Die sekundäre Bemessungsspannung der Zähl- und Schutzwicklung der Spannungswandler beträgt $100\sqrt{3}$;
- Bemessungsspannungsfaktor der Spannungswandler: $1,9 \times U_n/8$ h (6 A);

Stromwandler:

- Standard-Anforderung an die Zählkerne der Stromwandler: Klasse 0,5s; 10 VA, FS 5; mit Zustimmung des VNB darf abgewichen werden;
- Der Primärstrom der Stromwandlerkerne für die Zählung ist den vertraglichen Leistungsanforderungen anzupassen;

Als Stromwandler kommen ausschließlich ... / 5 A Wandler, als Spannungswandler (... / 100 V), zum Einsatz.

Wandlermessleitungen sind nach Tabelle 7 „Richtwerte für Messwandler-Sekundärleitungen“ der TAR Mittelspannung 2023 zu dimensionieren. Als Leitungstypen sind NYM-J oder NYY-J zu verwenden. Bei Leitungslängen unter 15 m für Stromwandler ist ein Querschnitt von 2,5 mm² ausreichend.

Bereits im Zuge der Anlagenplanung ist eine rechtzeitige Abstimmung zwischen dem Anschlussnehmer und dem VNB erforderlich. Die beim VNB verfügbaren Strom- und Spannungswandler können beim VNB nachgefragt werden.

7.6 Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so setzt er bei Lastgangzählern und intelligenten Messsystemen für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein. Sofern Einschränkungen des Signalempfanges am Installationsort bestehen, ist durch den Anschlussnehmer die Antenne an einem geeigneten und mit dem Messstellenbetreiber abgestimmten Ort abgesetzt zu montieren. Dazu stellt der VNB als grundzuständiger Messstellenbetreiber eine entsprechende Antenne bei. Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Anschlussnehmer verpflichtet, in unmittelbarer Nähe des Zählerplatzes dauerhaft einen mit dem VNB abgestimmten und betriebsbereiten Kommunikationsanschluss für die Fernauslesung der Messwerte bereitzustellen.

Bei Bedarf stellt der Anschlussnehmer eine Spannungsversorgung (230 V Wechselspannung) zur Verfügung.

Erfolgt der Messstellenbetrieb für RLM-Zähler durch den VNB, so stellt er dem Anschlussnutzer - sofern technisch möglich - Energiemengen- und Synchronisierimpulse ohne Gewährleistung zur Verfügung. Die Kosten für die Installation trägt der Anschlussnehmer.

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Im Falle eines einzelnen Anschlussnutzers erfolgt die Messung der von der an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage bezogenen bzw. eingespeisten elektrischen Energie grundsätzlich auf der Mittelspannungsseite.

Angaben zur Auslegung der Stromwandler bei Messung auf der Niederspannungsseite sind der TAB-NS des VNB zu entnehmen.

8 Betrieb der Kundenanlage

8.1 Allgemeines

Die Nennung der Anlagen- und Betriebsverantwortlichen des Anschlussnehmers erfolgt in schriftlicher Form. Der/die Betriebsverantwortlichen werden von der swa Netze GmbH mit Name und Telefonnummer und sog. „Erforderlichen Kontaktdaten“ elektronisch gespeichert.

8.2 Netzführung

Bei kurzen, geplanten Unterbrechungen ist der VNB zur Unterrichtung nur gegenüber Anschlussnutzern verpflichtet, die zur Vermeidung von Schäden auf eine unterbrechungsfreie Versorgung angewiesen sind und dies dem VNB unter Angabe von Gründen schriftlich mitgeteilt haben. Die Pflicht zur Benachrichtigung entfällt, wenn die Unterrichtung

- nach den Umständen nicht rechtzeitig möglich ist und der VNB dies nicht zu vertreten hat oder
- die Beseitigung von bereits eingetretenen Unterbrechungen verzögern würde.

Schalthandlungen in Kundenanlagen mit Rückwirkung auf das vorgelagerte Netz müssen vor der Durchführung zwischen den beteiligten netzführenden Stellen abgestimmt werden.

8.3 Arbeiten in der Übergabestation

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.4 Zugang

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.5 Bedienung vor Ort

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.6 Instandhaltung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.7 Kupplung von Stromkreisen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.8 Betrieb bei Störungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.9 Notstromaggregate

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.9.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.10.1 Betriebsmodi

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.10.3 Lastmanagement

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus "Energiebezug"

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.11.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.11.2 Blindleistungsverhalten

Für den Betriebsmodus "Energiebezug" (Ladevorgang) gilt im Standardfall das Verfahren „a) Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))“ mit definierter Referenzspannung $U_{Q0,ref}/U_C$ wie in den ergänzenden Bedingungen in 10.2.2.4 genauer beschrieben.

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 ≤ 500 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. Zu diesem Zweck wird daher empfohlen bereits bei der Errichtung eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z.B. mittels Leerrohr).

Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 500 kVA installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung zur Wirkleistungsreduzierung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation.

Die Datenanbindung erfolgt, wie in Kapitel 6.3.2 beschrieben.

8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

8.13 Leistungsüberwachung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Eine maßgebliche Erhöhung der Netzkurzschlussleistung welche eine gravierende Auswirkung auf die Kundenanlage hat, teilt der VNB dem Anschlussnehmer rechtzeitig mit. Die dadurch am Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen und Kosten trägt der Anschlussnehmer. Gleiches trifft auch für die Anpassungen an das Schutzkonzept, das unverzüglich anzupassen ist, zu.

Vor der Demontage der Kunden an muss der Anschlussnehmer sicherstellen, dass das Messübergabefeld kurzgeschlossen und geerdet ist. Die Demontage der netzseitigen Übergabeanlage erfolgt durch die swa Netze GmbH.

10 Erzeugungsanlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.1 Allgemeines

Gemäß §14 EEG ist der Netzbetreiber berechtigt, bei einer drohenden Netzüberlastung die Einspeiseleistung ferngesteuert zu reduzieren. Dazu ist abhängig von der angemeldeten Leistung der Erzeugungsanlage entsprechend §9 EEG eine Einrichtung zum Einspeisemanagement vorzusehen. Die technischen Details dieser Einrichtung sind auf der Internetseite der swa Netze GmbH beschrieben.

10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.2.1 Allgemeines

Zu 10.2.1.4:

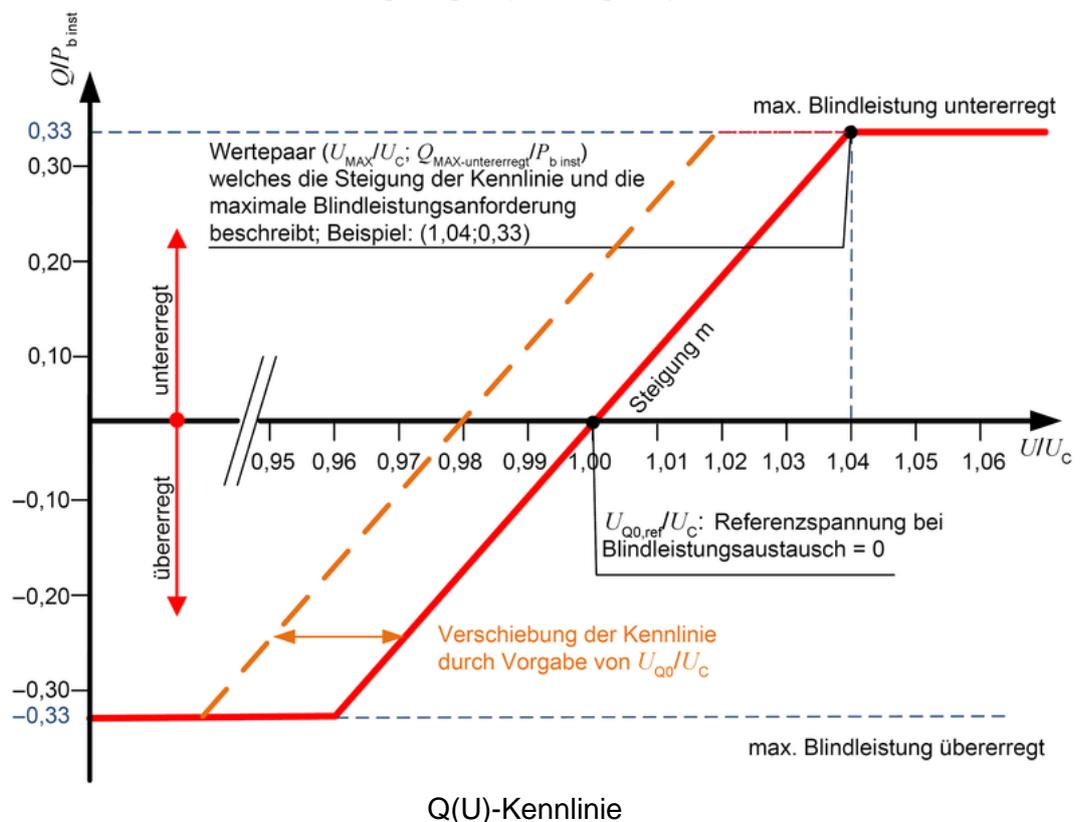
Ein vorgesehener Inselbetrieb ist der swa Netze GmbH im Datenblatt E8 mitzuteilen.

10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Im Standardfall kommt das Verfahren „a) Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))“ mit definierter Referenzspannung $U_{Q0,ref}/U_C$ zum Einsatz.

Zu a) Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U):

Die Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U) ist im Standardfall wie folgt umzusetzen. Abweichende Anforderungen gibt die swa Netze GmbH im Einzelfall über den Netzbetreiberabfragebogen (Anhang E.9) vor.



Zu Spannungstotband:

Es ist ein Spannungstotband von $\pm 0,0\%$ U_C einzustellen.

Zu Definition der Kennlinie:

Steigung der Kennlinie:

Obere Spannungsgrenze: $U_{MAX}/U_C = 1,07$

Untere Spannungsgrenze: $U_{MIN}/U_C = 1,02$

Maximale Blindleistung: $Q_{MAX-untererregt}/P_{b\ inst} = 0,33$

Referenzspannung: $U_{Q0,ref}/U_C = 1,05$ (im Normalfall)

Die genau Vorgabespannung U_{Q0}/U_C gibt die swa Netze GmbH über den Netzbetreiberabfragebogen (Anhang E.9) vor.

10.2.3 Dynamische Netzstützung

Zu 10.2.3.3.2

Es ist ein k-Faktor $k = 2$ einzustellen, sofern keine anderen Angaben durch die swa Netze GmbH gemacht werden.

10.2.4 Wirkleistungsabgabe

Zu 10.2.4.2

Das Netzsicherheitsmanagement (NSM) ist das System zur Umsetzung von Maßnahmen zum Einspeisemanagement nach EEG und Systemverantwortung sowie Verantwortung für Sicherheit und Zuverlässigkeit im Verteilnetz der swa Netze GmbH und beinhaltet u. a. die Wirkleistungsvorgabe zur Begrenzung der Wirkleistungsabgabe von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung.

In allen Erzeugungsanlagen (also sowohl in EEG- und KWKG-Anlagen als auch in Erzeugungsanlagen ohne gesetzliche Förderung) mit einer installierten elektrischen Leistung > 100 kW, installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine Einrichtung zur Leistungsabregelung.

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

Der Anlagenbetreiber ist für die Übertragung der Signale bis zur jeweils vorhandenen Schnittstelle verantwortlich. Die Datenanbindung erfolgt, wie in Kapitel 6.3.2 beschrieben. Die laufenden Kosten sind vom Anlagenbetreiber zu tragen. Die Signale werden eigenständig in der Kundenanlage umgesetzt. Der VNB ist berechtigt, unangekündigt die Gesamtwirkungskette durch Funktionsprüfungen zu testen.

Bei der Möglichkeit der Bereitstellung der Meldungen und Messwerte ist vorzugsweise eine Modbus-Schnittstelle zu verwenden. Diese stimmen der VNB und Anlagenbetreiber im Zuge der Planungsphase miteinander ab.

Detaillierte weiterführende technische Informationen sind auf der Internetseite des VNB zum Thema Einspeisung zu finden.

Netz- und systemrelevante Vorgaben zum Verhalten von Erzeugungsanlagen haben immer Vorrang vor marktrelevanten Vorgaben.

10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.3.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.3.2 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks

Es ist ein Leerrohr bzw. Steuerkabel für eine Mitnahmeschaltung oder weitere Schutzfunktionen vorzusehen.

Sofern nicht anders mit der swa Netze GmbH vereinbart, sind die empfohlenen Schutz-Einstellwerte zu verwenden.

10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Zu 10.3.5.3.

Sofern nicht anders mit der swa Netze GmbH vereinbart, sind die empfohlenen Schutz-Einstellwerte zu verwenden.

10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.4.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

Für den Zeitverzug der Wiedereinschaltung von Erzeugungseinheiten nach Auslösung des Entkopplungsschalters ist ein Wert von mindestens 10 Minuten einzustellen.

10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.4.5 Kuppelschalter

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.5.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.5.4 Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.6 Modelle

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.6.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

10.6.3 Modelldokumentation

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.1 Gesamter Nachweisprozess

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2 Einheitenzertifikat



swa Netze MS-TAR

Ergänzende Bedingungen der swa Netze
GmbH zu AR-N 4110

Seite **38** von **46**

Januar 2025

Rev.-Index 0

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.2 Netzurückwirkungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.3 Quasistationärer Betrieb und Pendelungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.4 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.5 Dynamische Netzstützung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.6 Modelle

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.7 Wirkleitungsabgabe und Netzsicherheitsmanagement

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.8 Wirkleistungsanpassung in Abhängigkeit der Netzfrequenz

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.9 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungseinheit

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.10 Schutztechnik und Schutzeinstellungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.11 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.2.12 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.3 Komponentenzertifikat

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.3.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.3.2 EZA-Regler

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.3.3 Aktive statische Kompensationsanlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.3.4 Spannungsregler inkl. des Erregersystems einer Typ-1-Erzeugungseinheit

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.3.5 Anforderungen an Hilfsaggregate bei Typ-1-Erzeugungseinheiten

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.3.6 Modelle

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4 Anlagenzertifikat

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.2 Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikates bereitzustellende Unterlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.3 Einspeiseleistung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.4 Bemessung der Betriebsmittel

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.5 Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.6 Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.7 Netzurückwirkungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.8 Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.9 Nachweis des Inselbetriebes und der Teilnetzbetriebsfähigkeit

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.10 Nachweis der Schwarzstartfähigkeit

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.11 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.12 Dynamische Netzstützung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.13 Wirkleistungsabgabe

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.14 Netzsicherheitsmanagement

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.15 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz)

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.16 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.17 Schutztechnik und Schutzeinstellungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.18 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.19 Abfangen auf Eigenbedarf bzw. schnelle Resynchronisierung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.20 Anforderungen an eine Regelleistungsbereitstellung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.21 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.22 Sprunghafte Spannungsänderungen

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.23 EZA-Modell

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.24 Anlagenzertifikat B

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.4.25 Nachtrag zum Anlagenzertifikat

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.5 Inbetriebsetzungsphase

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

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

Es ist die Funktionskette von der Empfangseinrichtung bis zur Umsetzung der Steuerbefehle in der Anlagensteuerung sowie die Empfangsbereitschaft der Empfangseinrichtung zu prüfen.

In Anlagen ≥ 100 kW mit Einspeisung in die MS-Ebene ist darüber hinaus der fehlerfreie Empfang über manuelle Sollwertvorgaben aus der netzführenden Stelle des VNB zu prüfen.

11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.5.4 Konformitätserklärung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.5.5 Betriebsphase

Auch Änderungen an den Datenkommunikationskomponenten der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung und der Blindleistungsbereitstellung und Regelungsfunktion sind dem VNB zur Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit unverzüglich mitzuteilen.

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

- 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.
- Schutzprüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten.
- Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung der Sekundärtechnik der Übergabestation.
- 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.
- Einstellprotokoll der Erzeugungseinheiten und Komponenten nach 11.5.3.

11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.6 Einzelnachweisverfahren

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.6.1 Allgemeines

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.6.2 Anlagenzertifikat C

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.6.3 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage im Einzelnachweisverfahren

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.6.4 Erweiterte Konformitätserklärung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

11.6.5 Betrieb der Erzeugungsanlage

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.

12 Prototypen-Regelung

Entsprechend TAR Mittelspannung 2023.