


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom --- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 1 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Verband der Energie- und Wasserwirtschaft des Saarlandes e. V.

VEWSaar e. V.


Verband der Energie- und Wasserwirtschaft des Saarlandes e. V.

(im Folgenden VEW Saar)

Nell-Breuning-Allee 6, 66115 Saarbrücken

Telefon 0681 97 61 793-0, Telefax 0681 97 61 793-45

Mail: verband@vewsaar.de, Home: www.vewsaar.de

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 2 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung

Gültig ab: 01.07.2023

Die vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung des VEW Saar (nachfolgend kurz „TAB Mittelspannung“ genannt) gelten für den Anschluss von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an die Mittelspannungsnetze der Mitgliedsunternehmen des VEW Saar 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 Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAB Mittelspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4110“ genannt).

Die vorliegenden TAB Mittelspannung konkretisieren die VDE-AR-N 4110. Die Gliederung lehnt sich an die Struktur der VDE-AR-N 4110 an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser VDE-Anwendungsregel. Falls in dieser TAB Mittelspannung keine weitere Spezifikation zu einzelnen Kapiteln der VDE-AR-N 4110 erfolgt, wird darauf mit dem Hinweis „keine Ergänzung“ hingewiesen.


Netzbetreiberspezifische Konkretisierungen/Besonderheiten zu den einzelnen Kapitel dieser TAB Mittelspannung sind Kapitel „Zu 13 Spezifische Vorgaben der einzelnen Netzbetreiber im VEW Saar e. V.“ zu entnehmen.

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


| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 3 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------------------|--|-----------|
| 1 | ANWENDUNGSBEREICH..... | 8 |
| 2 | NORMATIVE VERWEISUNGEN..... | 8 |
| 3 | BEGRIFFE UND VERWEISUNGEN | 8 |
| 4 | ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE..... | 8 |
| 4.1 - 4.2.1 | 8 | |
| 4.2.2 | <i>Anschlussanmeldung/Grobplanung</i> | <i>8</i> |
| 4.2.4 | <i>Bauvorbereitung und Bau</i> | <i>9</i> |
| 4.2.5 | <i>Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1).....</i> | <i>9</i> |
| 4.3 | <i>Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation.....</i> | <i>11</i> |
| 4.4 | <i>Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage</i> | <i>12</i> |
| 5 | NETZANSCHLUSS | 12 |
| 5.1 | <i>Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes</i> | <i>12</i> |
| 5.2 – 5.4.2 | 13 | |
| 5.4.3 | <i>Flicker.....</i> | <i>13</i> |
| 5.4.4 | <i>Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische.....</i> | <i>13</i> |
| 5.4.5 – 5.4.6 | 13 | |
| 5.4.7 | <i>Tonfrequenz-Rundsteuerung.....</i> | <i>14</i> |
| 5.4.8 – 5.5 | 14 | |
| 5.5 | <i>Blindleistungsverhalten</i> | <i>14</i> |
| 6 | ÜBERGABESTATION | 14 |
| 6.1 | <i>Baulicher Teil</i> | <i>14</i> |
| 6.1.1 | <i>Allgemeines.....</i> | <i>14</i> |
| 6.1.2 | <i>Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....</i> | <i>15</i> |
| 6.1.2.2 | <i>Zugang und Türen.....</i> | <i>15</i> |
| 6.1.2.3 – 6.1.2.6..... | | <i>15</i> |
| 6.1.2.7 | <i>Trassenführung und Netzanschlusskabel</i> | <i>15</i> |
| 6.1.2.8 – 6.1.2.9..... | | <i>15</i> |
| 6.1.3 | <i>Hinweisschilder und Zubehör.....</i> | <i>15</i> |
| 6.1.3.1 | <i>Hinweisschilder.....</i> | <i>15</i> |
| 6.1.3.2 | <i>Zubehör.....</i> | <i>15</i> |
| 6.2 | <i>Elektrischer Teil.....</i> | <i>16</i> |
| 6.2.1 | <i>Allgemeines.....</i> | <i>16</i> |
| 6.2.1.1 | <i>Allgemeine technische Daten.....</i> | <i>16</i> |
| 6.2.1.2 | <i>Kurzschlussfestigkeit</i> | <i>17</i> |
| 6.2.1.3 | <i>Schutz gegen Störlichtbogen.....</i> | <i>17</i> |
| 6.2.1.4 | <i>Isolation.....</i> | <i>17</i> |
| 6.2.2 | <i>Schaltanlagen</i> | <i>17</i> |
| 6.2.2.1 | <i>Schaltung und Aufbau</i> | <i>17</i> |
| 6.2.2.2 | <i>Ausführung.....</i> | <i>19</i> |
| 6.2.2.3 | <i>Kennzeichnung und Beschriftung</i> | <i>20</i> |
| 6.2.2.4 | <i>Schaltgeräte</i> | <i>20</i> |

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 4 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


| | | |
|-------------|--|-----------|
| 6.2.2.5 | Verriegelungen | 21 |
| 6.2.2.6 | Transformatoren | 21 |
| 6.2.2.7 | Wandler..... | 21 |
| 6.2.2.8 | Überspannungsableiter | 21 |
| 6.2.3 | Sternpunktbehandlung | 21 |
| 6.2.4 | Erdungsanlage..... | 21 |
| 6.3 | Sekundärtechnik..... | 24 |
| 6.3.1 | Allgemeines..... | 24 |
| 6.3.2 | Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle | 24 |
| 6.3.3 | Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung | 26 |
| 6.3.4 | Schutzeinrichtungen | 26 |
| 6.3.4.1 | Allgemeines..... | 26 |
| 6.3.4.2 | Netzschutzeinrichtungen..... | 26 |
| 6.3.4.3 | Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers | 26 |
| 6.3.4.3.1 | Allgemeines..... | 27 |
| 6.3.4.3.2 | HH-Sicherung | 29 |
| 6.3.4.3.3 | Abgangsschaltfelder | 29 |
| 6.3.4.3.4 | Platzbedarf..... | 29 |
| 6.3.4.4 | Automatische Frequenzentlastung..... | 29 |
| 6.3.4.5 | Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen | 29 |
| 6.3.4.6 | Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren | 29 |
| 6.3.4.7 | Schutzprüfung..... | 29 |
| 6.4 | Störschreiber..... | 31 |
| 7 | ABRECHNUNGSMESSUNG..... | 31 |
| 7.1 | Allgemeines..... | 31 |
| 7.2 | Zählerplatz..... | 31 |
| 7.3 | Netz-Steuerplatz..... | 31 |
| 7.4 | Messeinrichtungen | 31 |
| 7.5 | Messwandler..... | 32 |
| 7.6 | Datenfernübertragung | 35 |
| 7.7 | Spannungsebene der Abrechnungsmessung..... | 35 |
| 8 | BETRIEB DER KUNDENANLAGE..... | 35 |
| 8.1 | Allgemeines..... | 35 |
| 8.2 | Netzführung..... | 35 |
| 8.3 | Arbeiten in der Übergabestation | 36 |
| 8.4 | Zugang..... | 36 |
| 8.5 | Bedienung vor Ort..... | 37 |
| 8.6 – 8.10 | 37 | |
| 8.11 | Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge..... | 37 |
| 8.11.1 | Allgemeines..... | 37 |
| 8.11.2 | Blindleistung..... | 37 |
| 8.11.3 | Wirkleistungsbegrenzung..... | 38 |
| 8.11.4 | Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz | 38 |
| 8.12 – 8.13 | 38 | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 5 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


| | | |
|-----------------------|---|-----------|
| 9 | ÄNDERUNGEN, AUßERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGE | 38 |
| 10 | ERZEUGUNGSANLAGEN | 38 |
| 10.1 | Allgemeines..... | 38 |
| 10.2 | Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz | 38 |
| 10.2.1 | Allgemeines..... | 38 |
| 10.2.1.1 bis 10.2.1.3 | | 38 |
| 10.2.1.4 | Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit..... | 39 |
| 10.2.1.5 | Schwarzstartfähigkeit..... | 39 |
| 10.2.2 | Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung..... | 39 |
| 10.2.2.1 | Allgemeine Randbedingungen | 39 |
| 10.2.2.2 | Blindleistungsbereitstellung bei Pb inst..... | 39 |
| 10.2.2.3 | Blindleistungsbereitstellung unterhalb von Pb inst..... | 39 |
| 10.2.2.4 | Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung | 39 |
| 10.2.2.5 | Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen | 42 |
| 10.2.2.6 | Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen..... | 42 |
| 10.2.3 | Dynamische Netzstützung | 43 |
| 10.2.3.1 – 10.2.3.2 | | 43 |
| 10.2.3.3 | Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen | 43 |
| 10.2.3.3.1 | Allgemeines..... | 43 |
| 10.2.3.3.2 | Spannungsstützung bei Netzfehlern durch Blindstromeinspeisung bei vollständiger dynamischer Netzstützung..... | 43 |
| 10.2.3.3.3 – 10.2.3.4 | | 43 |
| 10.2.4 | Wirkleistungsabgabe | 44 |
| 10.2.4.1 | Allgemeines..... | 44 |
| 10.2.4.2 | Netzsicherheitsmanagement..... | 44 |
| 10.2.4.3 | Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz..... | 48 |
| 10.2.5 | Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage..... | 48 |
| 10.2.5.1 | Allgemeines..... | 48 |
| 10.2.5.2 | Beitrag zum Kurzschlussstrom..... | 48 |
| 10.2.5.3 | Überprüfung der Schutzparametrierung | 48 |
| 10.3 | Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen | 48 |
| 10.3.1 | Allgemeines..... | 48 |
| 10.3.2 | Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers | 48 |
| 10.3.3 | Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers..... | 49 |
| 10.3.3.1 | Allgemeines..... | 49 |
| 10.3.3.2 | Spannungsschutzeinrichtungen | 49 |
| 10.3.3.3 | Frequenzschutzeinrichtungen | 49 |
| 10.3.3.4 | Q-U-Schutz..... | 49 |
| 10.3.3.5 | Übergeordneter Entkupplungsschutz..... | 49 |
| 10.3.3.6 | Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten | 50 |
| 10.3.4 | Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks..... | 50 |
| 10.3.4.1 | Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers | 50 |
| 10.3.4.2 | Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers..... | 51 |
| 10.3.4.2.1 | Übergeordneter Entkupplungsschutz..... | 51 |
| 10.3.4.2.2 | Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten | 52 |

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel | vevsaar <small>Energie. Wasser. Leben.</small> |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 6 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| 10.3.4.3 | <i>Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks</i> | 52 |
| 10.3.5 | <i>Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz</i> | 52 |
| 10.3.5.1 | <i>Allgemeines</i> | 52 |
| 10.3.5.2 | <i>Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers</i> | 52 |
| 10.3.5.3 | <i>Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers</i> | 52 |
| 10.3.5.3.1 | <i>Übergeordneter Entkupplungsschutz</i> | 53 |
| 10.3.5.3.2 | <i>Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten</i> | 53 |
| 10.3.5.4 – 10.3.6 | | 53 |
| 10.4 | <i>Zuschaltbedingungen und Synchronisierung</i> | 54 |
| 10.4.1 | <i>Allgemeines</i> | 54 |
| 10.4.2 | <i>Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen</i> | 54 |
| 10.4.3 | <i>Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen</i> | 54 |
| 10.4.4 | <i>Zuschaltung von Asynchrongeneratoren</i> | 54 |
| 10.4.5 | <i>Kuppelschalter</i> | 55 |
| 10.5 | <i>Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen</i> | 55 |
| 10.6 | <i>Modelle</i> | 55 |
| 11 | NACHWEIS DER ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN FÜR ERZEUGUNGSANLAGEN | 55 |
| 11.5 | <i>Inbetriebsetzungsphase</i> | 55 |
| 11.5.2 | <i>Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten</i> 55 | |
| 11.5.5 | <i>Betriebsphase</i> | 55 |
| 12 | PROTOTYPEN-REGELUNG | 56 |
| 13 | SPEZIFISCHE VORGABEN DER EINZELNEN NETZBETREIBER IM VEW SAAR E. V. | 57 |
| | STADTWERKE SAARBRÜCKEN NETZ AG | 57 |
| | NETZWERKE SAARLOUIS GMBH | 57 |
| | CREOS DEUTSCHLAND GMBH | 57 |
| | STADTWERKE VÖLKLINGEN NETZ GMBH | 57 |
| | <i>Zu 6.2.4 Erdungsanlage</i> | 57 |
| KEW AG | 58 | |
| | <i>Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle</i> | 58 |
| | <i>Zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen</i> | 58 |
| | <i>Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung</i> | 58 |
| | <i>Zu 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement</i> | 58 |
| | STADTWERKE BEXBACH GMBH | 58 |
| | STADTWERKE HOMBURG GMBH | 59 |
| | <i>Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle</i> | 59 |
| ANHANG | 60 | |
| ANHANG A | BEGRIFFE | 60 |
| ANHANG B | ERLÄUTERUNGEN | 60 |

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 7 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|-------------------|--|------------|
| ANHANG C | WEITERE FESTLEGUNGEN | 60 |
| ANHANG C.4 | PROZESSDATENUMFANG | 60 |
| | <i>Tabelle C.1: Prozessdatenumfang für per Fernwirktechnik angebundene Kundenanlagen</i> | 60 |
| | <i>Tabelle C.2: Zusätzlicher Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge</i> | 62 |
| ANHANG D | BEISPIELE FÜR MITTELSPANNUNGS-NETZANSCHLÜSSE | 64 |
| ANHANG E | VORDRUCKE | 89 |
| | <i>Anhang E.0 Übersicht zur Verwendung der Formulare</i> | 89 |
| | <i>Anhang E.1 Antragstellung</i> | 90 |
| | <i>Anhang E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen</i> | 92 |
| | <i>Anhang E.3 Netzanschlussplanung</i> | 94 |
| | <i>Anhang E.4 Errichtungsplanung</i> | 95 |
| | <i>Anhang E.5 Inbetriebnahme-/Inbetriebsetzungsauftrag und Zählerbestellung</i> | 96 |
| | <i>Anhang E.6 Erdungsprotokoll</i> | 100 |
| | <i>Anhang E.7 Inbetriebnahme-/Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen</i> | 102 |
| | <i>Anhang E.7.1 Netzführung</i> | 103 |
| | <i>Anhang E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung</i> | 105 |
| | <i>Anhang E.8 Sicherstellung der Netzkapazität am Netzanschlusspunkt</i> | 110 |
| | <i>Anhang E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen</i> | 111 |
| | <i>Anhang E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher</i> | 118 |
| | <i>Anhang E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher</i> | 120 |
| ANHANG F | STÖRSCHREIBER | 124 |
| ANHANG G | PRÜFLEISTEN | 124 |
| | <i>Bild G.3 Prüfleiste für den Q ➔ & U< -Schutz (im Distanzschutz oder im UMZ-Schutz</i> | 126 |
| ANHANG H | WANDLERVERDRAHTUNG | 127 |
| | <i>Anhang H.1 Wandlerverdrahtung – mittelspannungsseitige Messung</i> | 127 |
| | <i>Anhang H.2 Wandlerverdrahtung – niederspannungsseitige Messung</i> | 133 |
| ANHANG I | ANFORDERUNGEN AN DIE EZA-MODELLE GEMÄß KAPITEL 10.6 | 133 |
| ANHANG J | FORMBLATT PROTOTYPEN-REGELUNG | 135 |
| | <i>Anhang J.1 Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen ($P_{Amax} > 950$ kW) gemäß Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110)</i> | 137 |
| | <i>Anhang J.2 Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen (135 kW $\leq P_{Amax} \leq 950$ kW) gemäß Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110)</i> | 144 |
| ANHANG K | MITNAHMESCHALTUNG | 149 |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 8 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

1 Anwendungsbereich

Diese TAB Mittelspannung gelten auch für Änderungen in Kundenanlagen, die wesentliche Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften der Kundenanlage (bezogen auf den Netzanschlusspunkt) haben.

Die in der VDE-AR-N 4110 benannten wesentlichen Änderungen werden um die Nutzungsänderung „Teilnahme am Regelmarkt“ ergänzt. Diese ist dem zuständigen Netzbetreiber 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 Umbauzeitpunkt gültige TAB.

Die Netzbetreiber bzw. Mitgliedsunternehmen des VEW Saar werden im Folgenden VNB genannt.

Für Verweise auf die Internetseite des VNB gilt die Adresse: „www.vewsaar.de“. Hier sind die entsprechenden Links auf die jeweilige Homepage des zuständigen Netzbetreibers bzw. Mitgliedsunternehmens zu finden.

Der Anschlussnehmer und Anschlussnutzer verpflichten sich, die Einhaltung dieser TAB Mittelspannung sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Sie gewährleisten, dass auch diejenigen, die neben ihnen den Anschluss nutzen, dieser Verpflichtung nachkommen. Der VNB behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung dieser TAB Mittelspannung 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.

Erzeugungsanlagen, die gemäß der VDE-AR-N 4110 nach VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ auszuführen sind, dürfen stattdessen auch nach den Anforderungen VDE-AR-N 4110 ausgeführt und zertifiziert werden. Die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 sind in diesem Fall vollumfänglich zu erbringen.

2 Normative Verweisungen

- Keine Ergänzung –

3 Begriffe und Verweisungen

- Keine Ergänzung –


4 Allgemeine Grundsätze

4.1 - 4.2.1

- Keine Ergänzung -

4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung

Die Anmeldung von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge erfolgt analog des Anmeldeprozesses der VDE-AR-N 4100, wobei die spezifischen technischen Vorgaben der VDE-AR-N 4110 einzuhalten sind.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 9 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau

Bestandteil der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen ist ein einphasiger Übersichtsschaltplan mit den Bestandteilen entsprechend VDE-AR-N 4110. Ein Beispiel für einen Übersichtsschaltplan ist im Anhang D5e dargestellt.

Bei niederspannungsseitiger Abrechnungszählung sind die Leerlauf- und Kurzschlussverluste des Transformators dem VNB mitzuteilen (s. a. Kapitel 7.7).

Der Netzbetreiber übernimmt mit dem Sichtvermerk zum Übergabestationsprojekt ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der eingereichten Projektunterlagen.

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

Mindestens vier Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und Netzbetreiber. Der VNB nimmt an der technischen Abnahme teil. Dabei wird in der Regel der erste Teil des Inbetriebsetzungsprotokolls der Übergabestation durch den Anlagengerichter ausgefüllt (Anhang E.7).

Zur Prüfung der kundeneigenen MS-Kabelanlagen:

Vor Inbetriebnahme von kundeneigenen MS-Kabelanlagen ist nach DIN VDE 0105 und DGUV Vorschrift 3 § 5 eine Inbetriebnahmeprüfung durchzuführen.


Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Verteilnetzes sind Prüfungen nach der in der Tabelle 4.2 angegebenen Stufe „C“ durchzuführen.

| Stufe | Sichtprüfung | Kabelmantelprüfung | Spannungsprüfung | Teilentladungs- (TE)- und Verlustfaktormessung (tan δ) |
|-------|--------------|--------------------|------------------|--|
| A | ja | nein | nein | nein |
| B | ja | ja | nein | nein |
| C | ja | ja | ja | nein |
| D | ja | ja | ja | ja |

Tabelle 4.2: Kabelprüfungen

Die Reihenfolge der Prüfungen gemäß Stufe C ist wie folgt auszuführen:

1. Sichtprüfung
2. Kabelmantelprüfung
3. Spannungsprüfung


| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 10 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Die Prüfbedingungen für die Kabelmantelprüfung und die Spannungsprüfung sind in den Tabellen 4.3 und 4.4 dargestellt.

Kabelmantelprüfung:

| Prüfverfahren | Kabeltyp | Prüfdauer (min) | Prüfspannung (kV) | | | | | |
|---|------------------------|--------------------|--|-------|------|--------|-------|-------|
| | | | Nennspannung der Kabelanlage U0/U (kV) | | | | | |
| | | | 1,7/3 | 3,6/6 | 6/10 | 8,7/15 | 12/20 | 20/35 |
| Mantel- prüfung mit Gleich- spannung | VPE | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Mantel- prüfung mit Gleich- spannung | Bei PE-/TGL- Anteil | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Tabelle 4.3: Kennwerte für die Kabelmantelprüfung

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 11 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Spannungsprüfung:

| Isolierung | Inbetriebnahme- und Wiederholungsprüfung $f = 0,1 \text{ Hz}^{2)}$ | |
|---------------|--|-------------------------------|
| | Prüfpegel ¹⁾ in $U_p = x U_0$ | Prüfdauer ³⁾ [min] |
| PVC | 3 | 30 |
| VPE | 3 | 60 ⁴⁾ |
| VPE/PVC | 3 | 60 |
| TGL-PE/VPE | 3 | 60 |
| Papier | 3 | 30 ⁵⁾ |
| VPE/Papier | 3 | 60 |
| PVC/Papier | 3 | 30 |
| TGL-PE/Papier | 3 | 60 |

1) Effektivwert

2) Bei Cosinus-Rechteck oder Sinus-Prüfspannung sind bei großen Kabelkapazitäten auch niedrige Frequenzen in begründeten Ausnahmefällen unter Berücksichtigung der verlängerten Prüfzeit zulässig. Hinweis: Dies ist im Prüfprotokoll anzugeben.

3) Die Prüfdauer der VLF-Spannungsprüfung kann in Verbindung mit einer nachfolgenden TE-Messung, z. B. auf 10 min gekürzt werden. Diese Prüfzeit ist im Prüfprotokoll anzugeben.

4) Erfahrungen mit der VLF-Prüfspannung haben gezeigt, dass 90 % aller Fehler bei der Inbetriebnahme (Erst- und Wiederinbetriebnahme) in der ersten halben Stunde auftreten, daher können diese VLF-Prüfzeiten auf 30 Minuten für die Inbetriebnahmeprüfung reduziert werden.

5) Bei Massekabel sollte die VLF-Prüfspannung angewandt werden, um Überschläge durch hohe Raumladungen bei Gleichspannungsprüfung in den Schaltanlagen zu vermeiden.

Tabelle 4.4: Kennwerte für die Spannungsprüfung

Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Anschlussnehmers wird die gleiche Verfahrensweise oder die Anwendung der DIN VDE 0276-620, Teil 10-C empfohlen.


4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

Nachweis der durchgeführten Schutzprüfung

Der Nachweis der durchgeführten Schutzprüfung (Schutzprüfprotokoll) ist dem VNB zwei Wochen vor geplanter Inbetriebnahme der Übergabestation zur Verfügung zu stellen.

Vervollständigung Schutzprüfprotokolle

Falls zum Zeitpunkt der Schutzprüfung die Betriebsmesswerte in den Schutzeinrichtungen nicht plausibilisiert werden können, sind diese spätestens 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Übergabestation dem VNB nachzureichen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 12 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Betriebserlaubnisverfahren

Für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135$ kW:

Nach der Prüfung des Anlagenzertifikates legt der VNB den endgültigen Netzanschlusspunkt fest. Anschließend informiert der VNB mit separatem Schreiben den Anschlussnehmer darüber und erteilt die vorübergehende Betriebserlaubnis und die Erlaubnis zur Zuschaltung.

Diese Erlaubnis steht unter dem Vorbehalt einer bestehenden Reservierung der Einspeisekapazität für das Vorhaben. Bei Neuanschluss der Übergabestation steht die Erlaubnis unter dem weiteren Vorbehalt der erfolgreichen technischen Abnahme und Inbetriebsetzung der Übergabestation.

Für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} < 135$ kW:

Das Betriebserlaubnisverfahren kann hier gemäß den Vorgaben der VDE-AR-N 4105 erfolgen. Hierzu sind die vollständigen Antragsunterlagen und die vollständigen Inbetriebsetzungsnachweise ausreichend. Der Netzbetreiber erteilt nach Prüfung dieser Unterlagen die Betriebserlaubnis.

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Betriebserlaubnisverfahren

Für alle Erzeugungsanlagen ($P_{Amax} \geq 135$ kW):

Nach durch den VNB gesichteter Konformitätserklärung wird die endgültige Betriebserlaubnis mit dem Formular E.16 erteilt.


5 Netzanschluss

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Entnahme bzw. Einspeisung elektrischer Energie erfolgt in unterschiedlichen Spannungsebenen über einen Netzanschluss, der die Kundenanlage mit dem Netz des VNB verbindet. Die Anschlussebene wird dabei entsprechend dem Leistungsbedarf und den technischen Randbedingungen immer im Einzelfall festgelegt.

Eigentumsgrenze:

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag bzw. in der Anschlusszusage geregelt. Sie liegt grundsätzlich an den Kabelendverschlüssen der in der Kundenanlage ankommenden Mittelspannungskabel des VNB. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. des VNB stehenden Einrichtungen für Messung und informationstechnische Anbindung sind hiervon nicht betroffen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 13 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Die Eigentums Grenzen für Erzeugungs- und Mischanlagen werden wie folgt detailliert:

Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist in unmittelbarer Nähe des ermittelten Netzanschlusspunktes zu errichten (bis ca. 25 m Abstand).

Anschluss an ein Mittelspannungs-Kabelnetz:

Im Falle einer Mittelspannungs-Kabelanbindung liegt die Eigentums Grenze an den Kabelendverschlüssen der in der Übergabestation ankommenden Mittelspannungskabel des VNB.

Anschluss an ein Mittelspannungs-Freileitungsnetz:

Bei Freileitungsanbindung liegt die Eigentums Grenze an den dem VNB gehörenden Seilklemmen zur VNB-Freileitung. Vom Anschlussnehmer sind zur Inbetriebnahme der Übergabestation die Leitungspläne, einschließlich Längen-, Typ- und Querschnittsangaben, für das kundeneigene Mittelspannungsnetz bis zur Übergabestation an den VNB zu übergeben. Die vom Anschlussnehmer ausgewählte Firma ist dem VNB rechtzeitig vor Baubeginn anzuzeigen. Die Firma muss für diese Arbeiten (MS-Freileitung, MS-Kabellegung, MS-Kabelmontagen) beim VNB präqualifiziert sein.

Anschluss an eine Sammelschiene eines VNB-eigenen Umspannwerkes:

Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen, die an eine Sammelschiene des VNB-Umspannwerkes angeschlossen werden, ist in unmittelbarer Nähe des Umspannwerkes („am UW-Zaun“) zu errichten. Von der Übergabestation ist ein kundeneigenes Mittelspannungskabel zu dem vom VNB benannten Schaltfeld in der Mittelspannungsanlage des Umspannwerkes zu führen und dort aufzulegen. Die Eigentums Grenze liegt an den Kabelendverschlüssen des Mittelspannungskabels im benannten Schaltfeld. Im Rahmen der Projektierung sind die Einzelheiten zum Anschluss zu klären (Anzahl der Kabelsysteme, Biegeradien, Art der Endverschlüsse, evtl. Begrenzung des Kabelquerschnittes). Das Schaltfeld verbleibt im Eigentum des VNB. Abrechnungsmessung und -wandler sind in der Übergabestation zu installieren.

Für die Benutzung der Netzbetreiber-Grundstücke zur Kabelführung des kundeneigenen Kabels zum betreffenden UW-Schaltfeld ist im Voraus ein Nutzungsvertrag durch den Anschlussnehmer mit dem VNB bzw. dem ggf. abweichenden Grundstückseigentümer abzuschließen. Beispiele für den Anschluss von Kundenanlagen sind in Anhang D dargestellt.

5.2 – 5.4.2

- Keine Ergänzung -

5.4.3 Flicker


- Keine Ergänzung -

5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische

- Keine Ergänzung -

5.4.5 – 5.4.6

- Keine Ergänzung -

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 14 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die verwendeten Rundsteuerfrequenzen der Mitgliedsunternehmen des VEW Saar sind folgender Tabelle zu entnehmen:

| Netzbetreiber | Frequenz |
|--|-------------------|
| Stadtwerke Bexbach | 300 Hz |
| Stadtwerke Blietal | 400 Hz |
| Stadtwerke Dillingen/Saar Netzgesellschaft mbH | 750 Hz |
| Stadtwerke Homburg | Funkrundsteuerung |
| Stadtwerke St. Ingbert | 228 Hz |
| Gemeindewerke Kirkel GmbH | 300 Hz |
| energis-Netzgesellschaft mbH | 180 Hz |
| KEW Kommunale Energie- und Wasserversorgung AG | 425 Hz |
| Netzwerke Merzig GmbH | 180 Hz |
| Stadtwerke Saarbrücken Netz AG | 283,3 Hz |
| Netzwerke Saarlouis GmbH | 180 Hz |
| Stadtwerke Sulzbach/Saar GmbH | 270 Hz |
| Stadtwerke Völklingen Netz GmbH | 485 Hz |
| SSW Netz GmbH | Funkrundsteuerung |
| GWV Gemeindewerke Wadgassen GmbH | 180 Hz |

5.4.8 – 5.5

- Keine Ergänzung -

5.5 Blindleistungsverhalten

Der Einbau und Betrieb von Blindstromkompensationsanlagen ist mit dem VNB abzustimmen.


6 Übergabestation

6.1 Baulicher Teil

6.1.1 Allgemeines

Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) müssen die Störlichtbogenqualifikation IAC AB mit folgenden Kurzschlussströmen aufweisen:

- 10-kV-Netz: IAC AB 20 kA/1 s
- 20-kV-Netz: IAC AB 20 kA/1 s
- 35-kV-Netz: IAC AB 16 kA/1 s

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 15 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Für Stationen gemäß DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) ist der Nachweis, dass das Gebäude der Übergabestation den zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten kann, mittels Druckberechnung und statischer Beurteilung des Baukörpers bezüglich des ermittelten Maximaldruckes zu erbringen und dem VNB vorzulegen. Für die Druckberechnung sind die Bemessungs-Kurzzeitströme (1 s) entsprechend Kapitel 6.2.1.1 zu berücksichtigen. Der Nachweis kann entfallen, wenn der Hersteller der MS-Schaltanlage nachweisen kann, dass infolge eines Fehlers kein Überdruck aus der Schaltanlage entweichen kann.

Übergabestationen müssen grundsätzlich von außen von öffentlichem Grund ebenerdig jederzeit frei zugänglich an der Grundstücksgrenze außerhalb vorhandener Umzäunungen gelegen sein.

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

- Keine Ergänzung -

6.1.2.2 Zugang und Türen

Es ist mindestens eine Möglichkeit für den Einbau einer Doppelschließung vorzusehen. Hierbei sind Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder) nach DIN 18252 vorzusehen. Sofern notwendig, ist vom Anschlussnehmer ein geeigneter Schlüsselsafe anzubringen.

6.1.2.3 – 6.1.2.6

- Keine Ergänzung -

6.1.2.7 Trassenführung und Netzanschlusskabel

Bei begehbaren Stationen sind Gebäudedurchdringungen gemäß der VDE-AR-N 4223 auszuführen.

6.1.2.8 – 6.1.2.9

- Keine Ergänzung -

6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör


6.1.3.1 Hinweisschilder

Beispiele von Übersichtsschaltplänen der Mittelspannungsanlage siehe Anhang D.

6.1.3.2 Zubehör

Die Übergabestation ist zusätzlich, zu dem in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Zubehör, mit Folgendem auszustatten:

- Stationsbuch oder vergleichbare Dokumentation
- Zur technischen Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel gehören auch:
 - Übersichtsschaltplan der Primärtechnik
 - Verdrahtungsplan der Sekundärtechnik
- Anzahl und Querschnitt der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Erdungsstange sind in für die Station notwendiger Anzahl und Dimensionierung vorzuhalten.
- Hinweisschild mit Name und Telefonnummer der netzführenden Stelle sowie des Anschlussnehmers bzw. des Anschlussnutzers.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 16 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

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.

Anschluss an 5- und 10-kV-Netze


| | |
|----------------------------------|---|
| Nennspannung | $U_n = 10 \text{ kV}$ |
| Nennfrequenz | $f_n = 50 \text{ Hz}$ |
| Isolationsspannung | $U_m = 12 \text{ kV}$ |
| Bemessungsstrom | $I_r = 630 \text{ A}$ |
| Thermischer Kurzschlussstrom | $I_{th} = 20 \text{ kA bei } T_K = 1 \text{ s}$ |
| Bemessungsstoßstrom | $I_p = 50 \text{ kA}$ |
| Bemessungs-Stehblitzstoßspannung | 125 kV |

Anschluss an 20-kV-Netze

| | |
|----------------------------------|---|
| Nennspannung | $U_n = 20 \text{ kV}$ |
| Nennfrequenz | $f_n = 50 \text{ Hz}$ |
| Isolationsspannung | $U_m = 24 \text{ kV}$ |
| Bemessungsstrom | $I_r = 630 \text{ A}$ |
| Thermischer Kurzschlussstrom | $I_{th} = 20 \text{ kA bei } T_K = 1 \text{ s}$ |
| Bemessungsstoßstrom | $I_p = 50 \text{ kA}$ |
| Bemessungs-Stehblitzstoßspannung | 125 kV |

Anschluss an 35-kV-Netze

| | |
|----------------------------------|---|
| Nennspannung | $U_n = 35 \text{ kV}$ |
| Nennfrequenz | $f_n = 50 \text{ Hz}$ |
| Isolationsspannung | $U_m = 36 \text{ kV}$ |
| Bemessungsstrom | $I_r = 630 \text{ A}$ |
| Thermischer Kurzschlussstrom | $I_{th} = 16 \text{ kA bei } T_K = 1 \text{ s}$ |
| Bemessungsstoßstrom | $I_p = 40 \text{ kA}$ |
| Bemessungs-Stehblitzstoßspannung | 170 kV |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 17 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Im Einzelfall kann der VNB abweichende Werte vorgeben (z. B. bei Anschlüssen an die Sammelschiene eines VNB-Umspannwerks). In diesem Fall ist die geforderte Störlichtbogenklassifikation für diese abweichenden Werte nachzuweisen (Kapitel 6.1.1 und 6.2.1.3).

Auf Anfrage stellt der VNB dem Anschlussnehmer zur Einstellung des kundeneigenen Schutzes und für Netzurückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz des VNB am Netzanschlusspunkt (ohne Berücksichtigung des Kurzschlussstrombeitrages der Erzeugungsanlagen).
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz des VNB am Netzanschlusspunkt.

6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

In Einzelfällen kann der VNB vom Anschlussnehmer Einrichtungen zur Begrenzung des von der Kundenanlage in das VNB-Netz eingespeisten Anfangskurzschlusswechselstromes verlangen, um Betriebsmittel zu schützen bzw. Schutzfunktionen im Netz zu gewährleisten. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch in seiner Anlage entstehenden Maßnahmen.

6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbogen

Es sind mindestens folgende IAC-Klassifizierungen und Prüfwerte für MS-Schaltanlagen einzuhalten:

- In nicht begehbaren Stationen bzw. begehbaren Stationen bei Wandaufstellung:
 - 10-kV-Schaltanlagen: IAC A FL 20 kA/1 s
 - 20-kV-Schaltanlagen: IAC A FL 20 kA/1 s
 - 35-kV-Schaltanlagen: IAC A FL 16 kA/1 s
- In begehbaren Stationen bei Aufstellung der MS-Schaltanlage im freien Raum:
 - 10-kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 20 kA/1 s
 - 20-kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 20 kA/1 s
 - 35-kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 16 kA/1 s

Der Nachweis der Einhaltung ist dem VNB auf Deutsch vorzulegen.

6.2.1.4 Isolation

- Keine Ergänzung -

6.2.2 Schaltanlagen


6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Die Schaltfelder in den Übergabestationen sind in folgender Reihenfolge aufzubauen (vorzugsweise von links nach rechts):

- Netzseitige(s) Eingangsschaltfeld(er) für den Anschluss an das Netz des VNB
- Übergabe(schalt)-/Messfeld
- Abgangsfeld(er)

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Im Falle eingeschleifter 10/20-kV-Kundenanlagen mit einer vereinbarten Netzanschlusskapazität > 500 kVA für den Energiebezug sind diese grundsätzlich fernschaltbar durch den VNB auszuführen. Zu diesem Zweck sind in

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 18 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

den Eingangsschaltfeldern fernsteuerbare Lasttrennschalter mit Motorantrieb und eine Fern-/Vorort-Umschaltung vorzusehen. Die zugehörigen Erdungsschalter in den fernschaltbaren Eingangsschaltfeldern müssen nicht fernsteuerbar ausgeführt werden.

Bei dem Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an 10/20-kV-Netze ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungs-Scheinleistung, der an die Übergabestation angeschlossenen Transformatoren, maßgebend:

- Bis zu Bemessungsleistungen von ≤ 1 MVA je Transformator erfolgt die Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen. Der Einsatz von Leistungsschaltern mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz ist zulässig.
- Für Transformatoren mit Bemessungsleistungen > 1 MVA sind Leistungsschalter mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz erforderlich.
- Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist ein Übergabeschaltfeld vorzusehen.

Der Leistungsschalter mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz bzw. der Lasttrennschalter mit untergebauter HH-Sicherung kann in jedem Abgangsfeld einzeln oder im Übergabeschaltfeld eingebaut werden. Dies gilt auch für über Kabel ausgelagerte Transformatoren. Das Schutzkonzept ist mit dem VNB abzustimmen.

In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung das fehlerhafte Kundennetzteil oder die gesamte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen des VNB abschaltet.

Bei netzseitigen Eingangsfeldern müssen mindestens in einem Feld zwei Kabelsysteme anschließbar sein. Abweichungen sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Anschluss an 35-kV-Netze

Der Anschluss von Kundenanlagen (Bezugs- und Erzeugungsanlagen) an das 35-kV-Netz erfolgt über eine Übergabestation mit Leistungsschalter im Übergabeschaltfeld. Im Falle eingeschleifter 35-kV-Kundenanlagen sind auch die netzseitigen Eingangsschaltfelder mit Leistungsschaltern auszustatten. Wenn Kundenanlagen im Stich angeschlossen werden, so müssen im netzseitigen Eingangsschaltfeld zwei Kabelsysteme anschließbar sein.


Anschluss an 10-/20-/35-kV-Sammelschiene eines UW

Der Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an die Sammelschiene eines UW erfolgt über eine Übergabestation, der in jedem Fall ein Leistungsschalter im Schaltfeld des UWs vorgelagert ist.

Erdungsmöglichkeiten auch bei ausgelagerten Betriebsmitteln

Es sind mindestens Erdungsmöglichkeiten entsprechend DIN VDE 0105-100 vorzusehen.

Sofern sich Betriebsmittel ausgelagert außerhalb der Übergabestation befinden, an denen z. B. der Netzbetreiber bzw. der Messstellenbetreiber Arbeiten ausführen können (z. B. Transformator, Abrechnungsmessung), sind nach Möglichkeit betriebsmittelnah Erdungsmöglichkeiten vorzusehen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 19 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

6.2.2.2 Ausführung

Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit

In den Feldern, die sich im Verfügungsbereich des VNB befinden, ist ein allpoliges, kapazitives Spannungsprüfsystem mit dem Messprinzip LRM (gemäß DIN EN 61243-5 (VDE 0682 Teil 415)) zu verwenden. Der Schnittstellenanschluss erfolgt über isolierte Messbuchsen. Das Spannungsprüfsystem muss über eine Eigenüberwachung verfügen.

Bei Anschluss in Netzen bis 20 kV muss die Funktionssicherheit der Systeme für die Betriebsspannungen 10 kV bis 20 kV gewährleistet sein.

Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung

Es muss eine Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen gegeben sein. Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer Kabelfehlerortung/Kabelprüfung mit dem Kabel galvanisch verbunden bleiben, müssen für die verwendeten Prüfspannungen von AC 45 bis 65 Hz - $2 \times U_0$ (Prüfdauer 60 min) bzw. AC 0,1 Hz - $3 \times U_0$ (Prüfdauer 60 min) ausgelegt sein.

Kurzschlussanzeiger

Bei einer Einschleifung bzw. bei mehreren netzseitigen Eingangsschaltfeldern sind die netzseitigen Eingangsschaltfelder mit elektronischen Kurzschlussanzeigern auszurüsten.

Es sind selbstrückstellende, 3-polige Kurzschlussanzeiger mit Anzeige im Norm-Einbaugehäuse (48 x 96 mm) und den entsprechenden Messwertgebern zu installieren. Die Anzeige erlaubt eine Ablesung an der Mittelspannungs-Schaltanlage. Die Rückstelldauer muss von Hand zwischen zwei und vier Stunden einstellbar sein. Der Ansprechstrom muss 400 A/600 A/800 A/1000 A umstellbar und mit einem Justierimpuls von 100 ms $\pm 30\%$ einzustellen sein. Sofern der VNB nichts Anderes vorgibt, ist als Ansprechstrom 600 A und eine Rückstelldauer von 4 h zu parametrieren. Eine Rückstellung von Hand muss weiterhin erfolgen können. Die Kurzschlussanzeiger müssen bei der Anzeige eine Unterscheidung zwischen einfacher Anregung und einer zweiten Anregung (aufgrund AWE/KU) ermöglichen. Auf Anforderung des VNB sind anstelle der Kurzschlussanzeiger Kurzschlussrichtungsanzeiger einzubauen. Die verwendeten Kurzschlussanzeiger müssen über einen Meldekontakt verfügen.


Es können alternativ auch Kombigeräte (Kurzschluss- und Erdschlussrichtungserfassung) eingesetzt werden.

Luftisolierte Schaltanlagen

Der Anschluss der Netzkabel erfolgt über Endverschlüsse (max. Durchmesser 62 mm; max. Länge 350 mm, Kabelschuhanschlussbohrung DMR 13 mm) gemäß DIN VDE 0278-629-1. Zur Befestigung der Netzkabel sind Kabelhalteschienen einschließlich geeigneter Kabelschellen vorzusehen.

Das Abstandsmaß der Kabelschuhanschlussbohrung bis zur Kabelbefestigungsschelle beträgt ca. 400 mm. Für den Erdschluss der Kabelschirme sind je Außenleiter Anschlusschrauben M 10 erforderlich.

Der Anschluss der Netzkabel 35 kV ist mit dem VNB abzustimmen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 20 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Gasisolierte Schaltanlagen

Bei Einsatz von hermetisch metallgekapselten Mittelspannungsanlagen ist der Fülldruck des verwendeten Isoliermediums im Kessel zu überwachen. Alternativ kann auch eine Überwachung/Prüfmöglichkeit der Durchschlagsfestigkeit des Isoliermediums vorgesehen werden.

Der Betriebszustand der Schaltanlage muss eindeutig an der Schaltanlage erkennbar sein.

Der Anschluss der Netzkabel erfolgt mittels Steck-Endverschlüssen (T-Form) über frontseitig angeordnete Außenkonus-Geräteanschlusssteile Type C für U_r 12-24-36 kV und I_r 630 A gemäß DIN EN 50181 mit integriertem Feldsteuerelement und Schraubkontakt (Innengewinde M 16). Zur Befestigung der Netzkabel sind Kabelhalteschienen einschließlich geeigneter Kabelschellen vorzusehen. Das Abstandsmaß von der Mitte der Außenkonusdurchführung bis zur Kabelbefestigungsschelle beträgt ca. 400 mm. Für den Erdanschluss der Kabelschirme sind je Außenleiter Anschlusschrauben M 10 erforderlich.

Der Anschluss der Netzkabel 35 kV ist mit dem VNB abzustimmen.

Handschalthebel und Antriebsöffnungen für Lasttrennschalter und Erdungsschalter

Die Handschalthebel für Lasttrennschalter und Erdungsschalter sind mechanisch sowie farblich unverwechselbar auszulegen. Alternativ ist auch ein Handschalthebel für Lasttrennschalter und Erdungsschalter mit unverwechselbaren Hebelenden zulässig. Die Bedienung der den jeweiligen Schaltfeldern zugeordneten Lasttrenn- und Erdungsschalter hat in getrennten, aneinander anschließenden Vorgängen zu erfolgen.

Die Antriebsöffnungen für Lasttrennschalter und Erdungsschalter müssen den jeweiligen Schaltstellungsanzeigen eindeutig zugeordnet werden können. Für Erdungsschalter müssen diese farblich rot gekennzeichnet sein.

Verschließbarkeit von Schaltgeräten und Antriebsöffnungen

Die im Verfügungsbereich des VNB stehenden Schaltfelder und das Übergabeschaltfeld müssen grundsätzlich mit einem Bügelschloss - Durchmesser 6 - 9 mm - abschließbar sein.


Für alle Antriebsöffnungen sind mindestens im Verfügungsbereich des VNB Abschließvorrichtungen für den Einsatz von Bügelschlössern - Durchmesser 6 - 9 mm - vorzusehen.

6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Keine Ergänzung -

6.2.2.4 Schaltgeräte

In den netzseitigen Eingangsschaltfeldern sind Mehrzweck-Lasttrennschalter mindestens der Klasse M1/E3 gemäß DIN EN 62271-103 (VDE 0671-103) und Erdungsschalter mindestens der Klasse E1 gemäß DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102) zu verwenden. Die Klassenangaben müssen auf den Typenschildern der Schaltgeräte erkennbar sein. Wenn die Betriebsbedingungen des Anschlussnehmers oder Anschlussnutzers es erfordern, können Leistungsschalter mit entsprechenden Netzschutzeinrichtungen eingebaut werden. Weitere Anforderungen zu den in der Übergabestation zu installierenden Schaltgeräten sind in Kapitel 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“ beschrieben.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 21 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

6.2.2.5 Verriegelungen

Der Erdungsschalter muss gegen den zugehörigen Lasttrenn- bzw. Leistungsschalter verriegelt sein. Separate Türen/Abdeckungen zum Kabelanschlussraum und/oder HH-Sicherungsraum dürfen nur bei eingeschaltetem Erdungsschalter zu öffnen sein. In Kabelschaltfeldern muss darüber hinaus für die Dauer der Kabelfehlerortung/Kabelprüfung die Möglichkeit bestehen, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zu setzen. Das Einschalten des Lasttrenn- bzw. Leistungsschalters darf nur bei wieder eingesetzter Kabelraumabdeckung oder geschlossener Tür möglich sein.

Die Verriegelungen für den Anschluss von Kundenanlagen sind in den Bildern des Anhanges D dargestellt.

6.2.2.6 Transformatoren

Für die Anzapfungen der Transformatoren ist ein Einstellbereich von -4 % / 0 / +4 % bzw. -5 % / -2,5 % / 0 / +2,5 % / +5 % empfohlen.

Bei Anschluss von Kundenanlagen an Netze mit einer Versorgungsspannung von 35 kV ist die Auswahl der Transformatoren mit dem VNB abzustimmen.

6.2.2.7 Wandler

Weitere Anforderungen sind in Kapitel 7.5 beschrieben.

6.2.2.8 Überspannungsableiter

In gewitterreichen Gebieten wird der Einsatz von Überspannungsableitern in der Kundenanlage empfohlen, wenn der Anschluss an Freileitungsnetze, welche über offenes Gelände verlaufen, erfolgt und die Kundenstation im Abstand von 15 m bis 700 m zur MS-Freileitung über Kabel im Stich angeschlossen ist.

6.2.3 Sternpunktbehandlung

Die Art der Sternpunktbehandlung wird vom VNB vorgegeben. Die erforderliche Kompensation von Erdschlussströmen des galvanisch mit dem VNB-Netz verbundenen Kundennetzes einer Bezugsanlage führt der VNB zu seinen Lasten durch.


Ausnahme von dieser Regelung stellen weitläufige nachgelagerte Kundennetze dar, bei denen die Kompensation von Erdschlussströmen - durch den Kunden selbst oder in seinem Auftrag - in Absprache mit dem VNB durchzuführen ist.

Für die Sternpunktbehandlung der der Übergabestation nachgelagerten, galvanisch getrennten Mittel- und Niederspannungsnetze ist der Anschlussnehmer selbst verantwortlich.

6.2.4 Erdungsanlage

Die Mittelspannungsnetze des VNB werden in der Regel kompensiert betrieben.

Für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen ist grundsätzlich ein Erdfehlerstrom (Erdschlussreststrom) von 60 A zugrunde zu legen. In Ausnahmefällen können durch den VNB andere Erdfehlerströme als Bemessungsgrundlage genannt werden. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) eingehalten werden. Die Erdungsanlage der Übergabestation ist thermisch für den Doppelerdschlussstrom $I''_{KEE} \geq 7,5 \text{ kA}$ für $T_k = 1 \text{ s}$ auszulegen (z. B. durch Verbindung des Ringerders und der weiteren Erdungsanlage mit der Haupterdungsschiene der Übergabestation

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 22 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

mit mindestens NYY-O 1 x 50 mm²). Die Erdungsanlage ist in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse und der Stationsbauform als Fundament-, Ring-, Strahlen- oder Tiefenerder oder einer Kombination aus diesen herzustellen.

In Gebieten mit globalem Erdungssystem (geschlossener Bebauung) ist eine gemeinsame Erdungsanlage für Hochspannungsschutzerdung (Anlagen > 1 kV) und Niederspannungsbetriebserdung aufzubauen. Es wird dort kein spezieller Nachweis für die Erdungsimpedanz gefordert. Unbeschadet dessen, ist die Erdungsanlage mit einer Erdungsprüfzange auf niederohmige Wirksamkeit zu prüfen.


Außerhalb geschlossener Bebauung ist die Einhaltung der vorgegebenen Erdungsimpedanz vor Inbetriebnahme der Übergabestation messtechnisch mit einer Erdungsmessbrücke nachzuweisen. Die Erdungsimpedanz der Hochspannungsschutzerdung muss $Z_E \leq 2,67 \Omega$ (bei 60 A Erdschlussreststrom) betragen. Damit sind die Anforderungen des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes des VNB erfüllt. Der Nachweis ist dem VNB zu übergeben. Abweichende Werte sind mit dem VNB abzustimmen. Bezüglich der Höhe der Erdungsimpedanz hinsichtlich der Anforderungen des Niederspannungsnetzes des Anschlussnehmers bzw. Anschlussnutzers ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) eingehalten werden.

Darüber hinaus ist, unabhängig ob innerhalb oder außerhalb geschlossener Bebauung, durch den Errichter der Stationserdungsanlage nachzuweisen, dass eine ordnungsgemäße und funktionierende Erdungsanlage errichtet wurde. Neben der Anfertigung von Lageplänen und Angaben zum verwendeten Material/Längen muss die elektrische Wirksamkeit der Erdungsanlage bereits vor dem Anschluss an das Erdungssystem des VNB und die Kabelanlagen des Anschlussnehmers messtechnisch nachgewiesen werden. In Abhängigkeit des spezifischen Erdwiderstandes wird im Allgemeinen ein Ausbreitungswiderstand von 2 bis 20 Ω je Erdungsanlage erreicht (Richtwert), im Einzelfall auch höher. Liegen die Werte bei sonst vorschriftsmäßig errichteter Erdungsanlage dagegen deutlich höher als 20 Ω , so sind gesonderte Abstimmungen mit dem VNB erforderlich. In jedem Fall ist dem VNB das ausgefüllte Erdungsprotokoll (siehe Anhang E.6) zu übergeben.

In der Nähe der Prüftrennstelle ist der zum Erder führende Erdungsleiter so auszuführen, dass er problemlos mit einer Erdungsprüfzange mit 32 mm Umschließungsdurchmesser umfasst werden kann. Auf die Prüftrennstelle kann verzichtet werden, wenn sich die Verbindungsstelle zum Erdungsleiter im allgemein zugänglichen Bereich (z. B. Maste) befindet.

Rückwirkungen auf das Erdungsnetz des Verteilnetzbetreibers sind zu vermeiden (z. B. durch Betriebsströme der Bahn). Die Ausführung von Kundenanlagen in der Nähe von Bahnanlagen sind mit dem Verteilnetzbetreiber abzustimmen.

Im Folgenden ist eine Übersicht für die gemeinsame Mittel- und Niederspannungs-Erdungsanlage in der kundeneigenen Übergabestation dargestellt.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 23 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

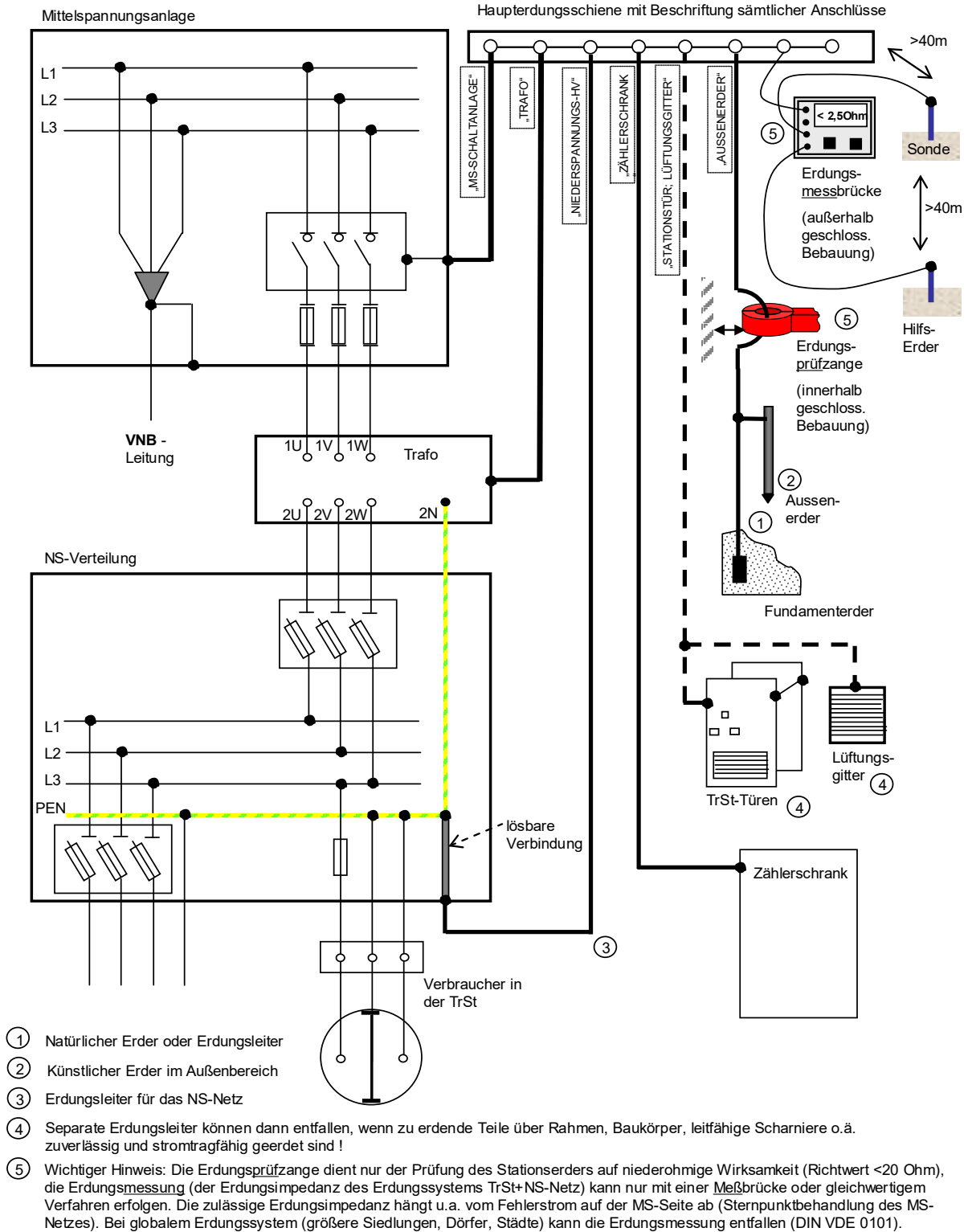



Abbildung 6.2

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 24 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

6.3 Sekundärtechnik

6.3.1 Allgemeines

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 mit Fernwirktechnik oder automatischer Wiederschaltung in der Übergabestation müssen über einen Fern-/Ort-Umschalter verfügen, der bei einer Ortsteuerung die Fernsteuer- oder automatischen Befehle unterbindet. Zu den Wiederschaltbedingungen für Erzeugungsanlagen siehe Kapitel 10.4.2.

Verfügungsbereich

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Der Begriff „Verfügungsbereich“ ist in Kapitel 3.1.60 erläutert. Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten hierzu folgende Bedingungen:


- Alle Schaltgeräte im Verfügungsbereich des VNB müssen für den VNB zugänglich und vor Ort zu betätigen sein.
- Bei dem Anschluss von Kundenanlagen an ein vom Anschlussnehmer allein genutztes Schaltfeld in einem VNB-eigenen Umspannwerk wird das Schaltfeld von der netzführenden Stelle des VNB ferngesteuert.
- Bei Einschleifungen von Kundenanlagen mit einer vereinbarten Netzanschlusskapazität > 500 kVA für den Energiebezug werden die Eingangsschaltfelder durch den VNB ferngesteuert (s. hierzu auch die Ergänzungen in Kapitel 13).

In besonderen Fällen mit erhöhten Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit können individuelle Netzanschlusskonzepte mit dem VNB abgestimmt werden; die Kosten sind durch den Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer zu tragen.

Anschluss an 35-kV-Netze

Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten folgende Bedingungen:

- Alle im Verfügungsbereich des Anschlussnehmers bzw. Anschlussnutzers stehenden Schalter werden auch von ihm geschaltet.
- Alle im Verfügungsbereich des VNB stehenden 35-kV-Schaltgeräte werden von der netzführenden Stelle des VNB ferngesteuert, auch netzseitige 35-kV-Erdungsschalter.
- Der 35-kV-Übergabeleistungsschalter wird von der netzführenden Stelle des VNB lediglich per Fernsteuerung ausgeschaltet.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 25 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Meldungen, Messwerte

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Ist die Übergabestation fernwirktechnisch angebunden, werden Meldungen und Messwerte gemäß Anhang C.4 übertragen. Weitere Details zur Ausführung für Erzeugungsanlagen und Speicher sind in Kapitel 10.2.4 „Wirkleistungsabgabe“ sowie für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in Kapitel 8.10. zu finden.

Anschluss an 35-kV-Netze

Aus der 35-kV-Übergabestation überträgt der VNB die in Anhang C.4 aufgeführten Meldungen und Messwerte zu seiner netzführenden Stelle. Die Messwerte Spannung, Strom, Wirk- und Blindleistung sind vom Anschlussnutzer zu erfassen bzw. kontinuierlich als Effektivwerte zu messen.

Es gelten die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte:

- Spannung: Gesamtmessfehler $\leq 1 \%$
- Strom, Wirk- und Blindleistung: Gesamtmessfehler $\leq 3 \%$

Messwerte sind mit einer Zykluszeit von 3 Sekunden zu übertragen. Bei Bedarf (z. B. bei Verbindungen mit geringer Bandbreite) kann der VNB die Nutzung eines Schwellwertverfahrens fordern. Die Abstimmung hierzu erfolgt in der Planungsphase.

Informationstechnische Anbindung an die netzführende Stelle des VNB


Die fernwirktechnische Anbindung erfolgt standardmäßig IP-basiert über IEC 60870-5-104. Die konkrete Ausführung zum Zeitpunkt der Anlagenerstellung ist in der Spezifikation zur fernwirktechnischen Anbindung beschrieben, die der VNB auf Anfrage zur Verfügung stellt.

Übergabepunkt ist der Ausgangsstecker an der fernwirktechnischen Einrichtung der Kundenanlage. Die physikalische Schnittstelle ist bei Anwendung der IEC 60870-5-104 als RJ45 Ethernet auszuführen. Dies ist in der Planungsphase abzustimmen. Das Datenmodell der Schnittstelle ist in Anhang C.4 dargestellt.

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, Montage und Inbetriebnahme sowie der anlagenseitige Bittest mit der netzführenden Stelle des VNB.

Der VNB richtet auf seine Kosten die erforderliche **fernwirktechnische Verbindung** ein. Der Einbauplatz für die hierfür erforderlichen Komponenten ist durch den Anschlussnehmer in der Übergabestation zur Verfügung zu stellen. Die fernwirktechnische Verbindung beinhaltet auch die Planung, Montage und Inbetriebnahme der Einrichtungen der Nachrichtentechnik.

Ggf. erforderliche bauliche Anpassungen am Stationsbaukörper (z. B. Durchführung für den Anschluss einer Antenne) sind zwischen dem VNB und dem Anschlussnehmer abzustimmen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 26 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anschluss an 10-/20-kV-Netze

Es ist grundsätzlich keine informationstechnische, fernwirktechnische Anbindung an die netzführende Stelle des VNB erforderlich. Eine Ausnahme bilden Erzeugungsanlagen und Speicher gemäß Kapitel 10.2.4 „Wirkleistungsabgabe“, Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge gemäß Kapitel 8.10 und eingeschleifte Kundenanlagen mit einer vereinbarten Netzanschlusskapazität > 500 kVA für den Energiebezug gemäß Kapitel 6.2.2.1 (s. hierzu auch die Ergänzungen in Kapitel 13).

6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Die Netzschutzeinrichtungen, der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers und die Mess- und Zählleinrichtungen sind soweit möglich mit Hilfsenergie zu betreiben, die keine stationäre Batterieanlage erfordert. Der Einsatz von UMZ-Schutz wandlerstromversorgt mit Wandlerstromauslösung oder Kondensatorauslösung ist unter Berücksichtigung der Wandleranforderungen zulässig.

Bei Erzeugungs- und Mischanlagen ist der übergeordnete Entkopplungsschutz mit $U_{>>}$, $U_{>}$, $U_{<}$ und ggf. Q_{\rightarrow} & $U_{<}$ Schutz aus einer Batterie oder USV zu versorgen, wobei der Ausfall der Hilfsenergie zum unverzögerten Auslösen des zugeordneten Schaltgerätes führen muss und durch eine Unterspannungsauslösung (z. B. Nullspannungsspule) zu realisieren ist. Die Netzschutzeinrichtungen und der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers dürfen aus der Batterie mit versorgt 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

6.3.4.1 Allgemeines


Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch den VNB vorgegeben. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes kann der VNB vom Anschlussnehmer nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern.

Nach einer Schutzauslösung in der Übergabestation ist in Bezug auf die Wiederauslösung gemäß Kapitel 8.8 (Bezugsanlagen) bzw. gemäß Kapitel 10.4.2 (Erzeugungsanlagen) zu verfahren.

6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen

Den Einsatz von Netzschutzeinrichtungen in den netzseitigen Eingangsschaltfeldern gibt der VNB vor. Bei Anschluss an 35-kV-Netze und Ausführung der netzseitigen Eingangsschaltfelder als Schleifenanbindung mit Leistungsschalter und Schutz ist ein Distanzschutz einzusetzen.

6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 27 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

6.3.4.3.1 *Allgemeines*

Die nachfolgenden Grundsätze gelten für Kurzschlusschutzeinrichtungen in einem Übergabeschaltfeld.


- Als Kurzschlusschutz wird ein unabhängiger Maximalstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z. B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein. Ist aus Sicht des Anschlussnehmers oder Anschlussnutzers zusätzlich noch ein Überlastschutz erforderlich und lassen sich die beiden Schutzfunktionen - z. B. wegen der Höhe des Stromwandler-Primärstromes - nicht durch eine Schutzeinrichtung realisieren, so muss der Anschlussnehmer eine weitere Schutzeinrichtung und ggf. zusätzliche Stromwandler installieren.
- Bei Anschluss von Erzeugungsanlagen an 35-kV-Netze ist im Übergabeschaltfeld ein Distanzschutz einzusetzen.
- Strom- und Spannungswandler sind so anzuordnen, dass sie im Selektionsabschnitt des Übergabeleistungsschalters zum Einbau kommen. Dabei sind die Spannungswandler im Schutzabschnitt der Stromwandler, also hinter den Stromwandlern in Richtung Kundenanlage, anzuordnen.
- Die Wandler für die Mess- und Zähleinrichtungen sind nach Kapitel 7.5 auszuführen.
- Nur bei gelöscht betriebenen Mittelspannungsnetzen des VNB: Bei kundeneigenem Mittelspannungsnetz ist in dem Übergabefeld bzw. - wenn kein Übergabefeld vorhanden ist - in dem betroffenen Abgangsfeld eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige (siehe zu 6.3.3.2 „Erdschlussrichtungserfassung“) zu installieren. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer Mittelspannungskabel oder -freileitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden.
- Sofern keine durchgängige Zustandserfassung der Kurzschlusschutzeinrichtungen durch den Anschlussnutzer erfolgt (z. B. mit kundeneigener Fernwirktechnik), muss eine Störung der Kurzschlusschutzeinrichtung zur Auslösung des zugeordneten Schalters führen.
- Um dem VNB eine Analyse des Störverlaufes zu ermöglichen, sind dem VNB im Störfall sämtliche Schutzansprechdaten und Störungsaufzeichnungen (Auslösezeiten, Anregebild, Fehlermeldungen, LEDs, Fallklappen usw.) mitzuteilen. Dazu sind mindestens die letzten fünf Störungsereignisse mit Datum und Uhrzeit im Schutzgerät zu speichern und auf Anforderung auszulesen.

Zur Ausführung der Kurzschlusschutzeinrichtungen werden folgende Vorgaben gemacht:

Unabhängiger Maximalstromzeitschutz (UMZ-Schutz)

Der UMZ-Schutz muss folgende Grundfunktionen besitzen:

- Schutzgerät wandlerstromversorgt mit Wandlerstromauslösung, Kondensatorauslösung oder versorgt über eine gesicherte Gleichspannungsquelle.
- Strommesseingang 4-polig, für Leiterstromanregung zweistufig getrennt einstellbare Zeit- und Stromstufen.
- Unabhängiger Erdstromzeitschutz, einstufig, unabhängig einstellbare Zeit- und Stromstufe, einstellbar auf Auslösung oder Meldung.
- Alle Schutzeinstellungen müssen sich in einem nichtflüchtigen Speicher befinden.
- Schutzauslösungen sind auch bei Ausfall der Netzspannung bis zur manuellen Quittierung sichtbar anzuzeigen.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 28 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- Bei nicht vorhandener direkter Quittierfunktion am Schutzgerät (z. B. wenn die Quittierung nur über einen Menübaum möglich ist) ist ein externer Quittiertaster im Bedienbereich des Schutzgerätes vorzusehen.
- Es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich (Life-Kontakt).


Einstellbereiche/Zeiten/Toleranzen

| | |
|--|---|
| Nennstrom | $I_n = 1 \text{ A}$ |
| Überstromanregung | $I_{>} = 0,50 \dots 2,5 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$ |
| Hochstromanregung | $I_{>>} = 2,00 \dots 20 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$ |
| Verzögerungszeit | $t_{I>} = 0,10 \dots 3 \text{ s}$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$ |
| Verzögerungszeit | $t_{I>>} = 0,06 \dots 2 \text{ s und } \infty$, Einstellauflösung $\leq 50 \text{ ms}$ |
| Überstromanregung | $I_{0>} = 0,50 \dots 2,5 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$ |
| Verzögerungszeit | $t_{I_{0>}} = 0,10 \dots 3 \text{ s und } \infty$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$ |
| Ansprechzeiten | $\leq 50 \text{ ms}$ |
| Rückfallzeiten | $\leq 50 \text{ ms}$ |
| Rückfallverhältnis | $\geq 0,90$ |
| Toleranzen | Stromanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 5 % bzw. 30 ms |
| Kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter | |
| Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein. | |

Erdschlussrichtungserfassung

Die Erdschlussrichtungserfassung nach dem Erdschlusswischerverfahren oder dem wattmetrischen Verfahren kann im UMZ-Schutz oder durch ein separates Gerät realisiert werden. Ein separates Gerät kann über Wandlerstrom/-spannung oder über eine separate Gleichspannungsquelle versorgt werden. Im Falle des wattmetrischen Verfahrens sind in dem betroffenen Feld Kabelumbauwandler zu installieren. Folgende Anschlussbedingungen und Einstellungen müssen realisiert werden können:

| | |
|--|--|
| Nennspannung | $U_n = 100/\text{V AC}, 50 \text{ Hz}$ |
| Nennstrom | $I_n = 1 \text{ A}$ |
| Einstellbereich | $I_{0>} = 30 \dots 300 \text{ mA}$ |
| Verlagerungsspannungs-Ansprechwert | $U_{NE>} = 20 \dots 35 \text{ V}$ |
| Verzögerungszeit | $t_{U_{NE>}} = 0,1 \dots 2 \text{ s}$ |
| Toleranzen | für alle Einstellwerte 10 % |
| Kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter | |
| Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein. | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 29 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Die Meldung „Erdschluss-Kundennetz“ muss auch bei Ausfall der Netzspannung erhalten bleiben. Es ist eine automatische Rückstellung mit einstellbarer Zeit von 4 Stunden vorzusehen.

Gibt der VNB für die Erdschlussrichtungserfassung die Funktion „Auslösung“ vor, so muss diese auf den zugeordneten Leistungsschalter bzw. Lasttrennschalter wirken.

6.3.4.3.2 *HH-Sicherung*

- Keine Ergänzung -

6.3.4.3.3 *Abgangsschaltfelder*

Falls das Übergabeschaltfeld ohne Schutzeinrichtung und infolge dessen die Abgangsschaltfelder mit Leistungsschaltern und Schutzrelais ausgestattet sind, gelten die nachstehenden Grundsätze aus Kapitel 6.3.4.3.1 analog für die Ausführung der Schutzeinrichtungen in allen betroffenen Abgangsfeldern.

6.3.4.3.4 *Platzbedarf*

Die Netzschutzeinrichtungen sind in den Sekundärnischen der Schaltanlagen anzuordnen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, kann die Montage auf Relaisstafeln bzw. in Schränken in der Übergabestation erfolgen. Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Sekundäreinrichtungen müssen frontseitig zugänglich und während des Betriebes (ohne Abschaltung der Mittelspannungs-Anlage) bedienbar und ablesbar sein.

6.3.4.4 *Automatische Frequenzentlastung*

- Keine Ergänzung -

6.3.4.5 *Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen*

Zur Durchführung von Schutzfunktionsprüfungen sind in die Verdrahtung zwischen Wandler, Leistungsschalter und Schutzgerät Einrichtungen zur Anbindung von Prüfgeräten einzubauen. Als Schnittstelle ist entweder eine Prüfklemmenleiste oder eine Prüfsteckleiste vorzusehen. Diese Einrichtungen haben folgende Funktionen zu erfüllen:

- Heraustrennen der Wandlerkreise zum Schutzgerät
- Kurzschließen von Stromwandlern
- Auftrennen des AUS- und EIN-Befehls zwischen Schutzgerät und Leistungsschalter
- Anbindung der Prüfeinrichtung (Wandlerkreise, Befehle, Generalanregung)


Der Aufbau und die Belegung einer separaten Prüfleiste sind in den Bildern G.1 bis G.3 dargestellt.

6.3.4.6 *Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren*

- Keine Ergänzung -

6.3.4.7 *Schutzprüfung*

Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrollen sind vor deren Inbetriebsetzung **am Einsatzort** zu prüfen. Relaischutzprüfungen in Form von Werksvorprüfungen werden nicht akzeptiert.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 30 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Für alle Schutzeinrichtungen sind weiterhin

- nach jeder Änderung von Einstellwerten,
- zyklisch (mindestens alle 4 Jahre)

Schutzprüfungen durchzuführen.

Die Prüfungen beinhalten alle Schutzfunktionen und beziehen die Auslöse- und Meldewege mit ein. Ein Nachweis über die Durchführung der Prüfungen ist durch den Anlagenbetreiber durch Prüfprotokolle zu erstellen und dem VNB auf Verlangen vorzulegen.

Nachweispflichtige Prüfungen zur Inbetriebsetzung der Wandler und des Schutzes

Die Strom- und Spannungswandlerkreise sind auf Isolation, Phasenzuordnung, sekundäre Erdung und Bürde zu prüfen. Bei umschaltbaren Stromwandlern ist die finale Übersetzung zu prüfen und zu dokumentieren. Die Stromwandlererdung wird an der ersten sekundären Klemmstelle, vorzugsweise am Klemmbrett der Stromwandler, gefordert. **Die sekundäre Stromwandlererdung am Schutzgerät wird nicht zugelassen.**

Die Bürdenmessung ist mit der Primärprüfung bei Wandlernennstrom durchzuführen.

Die korrekte Schaltung und Erdung der Messwicklungen (2a-2n; da-dn) ist durch eine Primärprüfung mit Wechsel- oder Drehstrom nachzuweisen.

Durch Sekundär- und Primärprüfungen sind die Wirksamkeiten der Schutzsysteme, UMZ-Schutz, Erdschlusschutz, Q/U-Schutz und übergeordneter Entkupplungsschutz nachzuweisen.


Es ist eine Richtungsprüfung durchzuführen und die Melde- und Auslösefunktion bei Erdkurzschluss Vorwärtsrichtung (vorwärts = in Richtung Kundennetz) nachzuweisen.

Die Schalterauslösung bei Hilfsspannungs- und/oder Schutzrelaisausfall sowie die Mitnahme- und Freigabefunktion über das Steuerkabel zur VNB-eigenen Umspannanlage (siehe Anhang K) ist zu überprüfen und zu dokumentieren, sofern vorhanden.

Die Netzschaltung der Kundenstation erfolgt nur bei Vorlage und Freigabe folgender Prüfnachweise (sofern vorhanden):

- Prüfprotokoll übergeordneter Entkupplungsschutz (inkl. Frequenz- und Spannungsschutz)
- Prüfprotokoll Distanzschutz/UMZ-Schutz
- Prüfprotokoll Erdschlussrichtungserfassung
- Prüfprotokoll Q/U-Schutz
- Es ist mindestens bei einer der vorgenannten Prüfungen auch die Auslösung des Leistungsschalters nachzuweisen.
- Darüber hinaus:
- Prüfprotokoll Strom-Spannungswandler
- Prüfprotokoll der USV und Schalterauslösung bei Hilfsspannungs- und/oder Schutzrelaisausfall

Nach Inbetriebsetzung der Übergabestation sind, sofern vorhanden, die Mitnahme- und Freigabefunktion über das Steuerkabel zum VNB-eigenen Umspannwerk zu überprüfen und dokumentieren (weitere Details siehe Anhang K).

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 31 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

6.4 Störschreiber

Sofern ein Störschreiber eingesetzt werden soll, beschafft und installiert der Anlagenbetreiber 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 VNB installiert und betreibt eine nachrichtentechnische Verbindung zum Störschreiber. Dazu stellt der Anschlussnehmer dem VNB unentgeltlich Raum zur Verfügung. Falls der VNB auf eine nachrichtentechnische Verbindung zum Störschreiber verzichtet oder diese nicht zur Verfügung steht, ist der Anschlussnehmer verpflichtet, den Störschreiber auf Anforderung des VNB auszulesen und die Daten innerhalb von 3 Werktagen dem VNB im Comtrade-Format zur Verfügung zu stellen.

Die Parametrierung des Störschreibers ist mit dem VNB abzustimmen. Die Grenzwerte richten sich nach der Europäischen Norm EN 50160.

Die Messung der für den Störschreiber erforderlichen Spannungen und Ströme in der Übergabestation hat grundsätzlich auf der Mittelspannungsseite zu erfolgen.

Im Fall von Erzeugungsanlagen, die nach dem Einzelnachweisverfahren zertifiziert werden sollen, ist ergänzend zum Störschreiber in der Übergabestation ein weiterer Störschreiber an der Erzeugungseinheit gemäß Kapitel 11.6.1 erforderlich.

In Abhängigkeit der Genauigkeitsanforderungen des Störschreibers können höhere Anforderungen an die Strom- und Spannungswandler erforderlich werden. Die Auswahl der Wandler ist daher frühzeitig mit dem VNB abzustimmen.

7 Abrechnungsmessung

7.1 Allgemeines

Ergänzend zu der VDE-AR-N 4110 und den in dieser TAB formulierten Anforderungen ist der Aufbau der Messung rechtzeitig vorher mit dem VNB abzustimmen.

7.2 Zählerplatz


Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist in der Übergabestation ein Zählerwechselschrank mindestens der Größe III vorzusehen bzw. Zählerschränke/Industrieschränke einzusetzen, deren Zählerplatzflächen für Dreipunktbestfestigung nach DIN VDE 0603-1 (VDE0603-1) Zählerplätze auszuführen sind. Abweichungen hiervon sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

7.3 Netz-Steuerplatz

- Keine Ergänzung -

7.4 Messeinrichtungen

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. Die Blindenergie ist in 4 Quadranten zu messen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 32 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

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.

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

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. Dies gilt auch für die für den Eigenbedarf bezogene Wirk- und Blindarbeit.

Nach Zustimmung durch den Netzbetreiber ist im Falle mehrerer Anschlussnutzer, die über einen Mittelspannungs-Kundentransformator versorgt werden, der Aufbau paralleler SLP- und RLM-Messeinrichtungen entsprechend der Messaufgabe möglich. In diesem Fall entfällt die mittelspannungsseitige Abrechnungsmessung.

7.5 Messwandler

Die Mittelspannungswandler sind grundsätzlich über die am Wandlergehäuse angebrachte Erdungsschraube durch geeignete Mittel mit der Erdungsschiene der Schaltanlage zu verbinden.

Die Spannungswandler sind vom Netz des VNB aus gesehen hinter den Stromwandlern anzuschließen.


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 $\frac{100}{\sqrt{3}}$.
- Bemessungsspannungsfaktor der Spannungswandler: $1,9 \times U_n/8 \text{ h}$ (6 A)
- Schutzwicklungen der Spannungswandler für den übergeordneten Entkupplungsschutz müssen der Klassengenauigkeit 3 P genügen, typischerweise kombiniert aus Klasse 0,5/3 P bzw. 0,2/3 P bei Erzeugungsanlagen mit SA > 1 MVA. Bis zum 30.06.2020 genügt für Schutzzwecke die Einhaltung der Genauigkeitsklasse 0,5.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 33 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Stromwandler:

- Standard-Anforderung an die Zählkerne der Stromwandler: Klasse 0,5 s; 10 VA, FS 5; mit Zustimmung des VNB darf abgewichen werden.
- Der Primärstrom der Stromwandlerkerne für die Zählung ist den vertraglichen Leistungsanforderungen anzupassen.
- Der sekundäre Bemessungsstrom der Stromwandler muss bei den Zählkernen bei ≤ 20 kV 5 A, bei den Zählkernen bei 35 kV 1 A und bei den Schutzkernen 1 A betragen.
- Thermischer Bemessungs-Dauerstrom der Stromwandler: 1,2 x I_{pn}
- Schutzkerne der Stromwandler zum Anschluss von Kurzschlusschutzeinrichtungen müssen Kurzschlussströme von 6 kA im 10-kV-Netz und 3 kA im 20-kV-Netz entsprechend der Genauigkeitsklasse 10 P sowie 16 kA im 35-kV-Netz entsprechend der Genauigkeitsklasse 5 P oder besser gemäß DIN EN 60044-1 übertragen;

Anmerkungen: Der erforderliche Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor nach DIN EN 60044-1 ist wie folgt zu ermitteln:


$$\text{Bemessungs – Genauigkeitsgrenzfaktor} = \frac{\text{geforderter primärer Kurzschlussstrom (16 kA, 6 kA oder 3 kA, siehe oben)}}{\text{primärer Nennstrom des Schutzkerns}}$$

1. *Bei einem primären Nennstrom von beispielsweise 100 A im 10-kV-Netz muss der Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor mindestens 60 betragen. Minimal notwendig ist dann ein Stromwandler der Klasse 10 P60. Im 20-kV-Netz würde sich bei gleichem primären Nennstrom von 100 A ein Stromwandler der Klasse 10 P30 oder besser ergeben.*
 2. *Der VNB behält sich vor, aufgrund besonderer Netzkonstellationen auch höhere Anforderungen an das Übertragungsverhalten der Schutzkerne zu stellen.*
 3. *Wird die oben genannte pauschale Auslegungsvorschrift der Stromwandlerparameter nicht eingehalten, muss vom Anlagenerrichter mittels rechnerischem Nachweis auf Basis der tatsächlichen Bebürdungsverhältnisse gezeigt werden, dass die Übertragung des Kurzschlussstromes den oben genannten Anforderungen trotzdem genügt.*
- Die erforderliche Nennleistung der Schutzkerne der Stromwandler für den Übergabeschutz einschließlich der Bemessung der Auslösespule des Leistungsschalters ist in Abhängigkeit der angeschlossenen Sekundärtechnik im Rahmen der Projektierung durch den Kunden zu ermitteln und festzulegen. Die zugehörigen Berechnungsunterlagen müssen Bestandteil der beim VNB einzureichenden Projektdokumentation sein.
 - Werden zusätzlich Messgeräte an den Schutzkern der Stromwandler angeschlossen, ist die Kurzschlussfestigkeit der zum Einsatz kommenden Messgeräte sicherzustellen und nachzuweisen.
 - Schutz- oder Messkerne der Stromwandler zum Anschluss von Q → & U< -Schutzeinrichtungen müssen entsprechend der Genauigkeitsklasse 5 P oder besser gemäß DIN EN 61869-2 (VDE 0414-9-2) übertragen und mindestens folgendem Verhältnis genügen: In EZA/In Wandler ≥ 0,33.
 - Schutz- oder Messkerne der Stromwandler zum Anschluss von Schutzeinrichtungen müssen der thermischen Kurzschlussfestigkeit der Schutzrelais am Strommesseingang genügen. Es gilt im 10-kV-Netz:

$$\frac{20 \text{ kA}}{\text{Übersetzungsverhältnis der Stromwandler}} \leq I_{th} (\text{Schutz, 1s}) \quad \text{ sowie im 20- und 35-kV-Netz:}$$

$$\frac{16 \text{ kA}}{\text{Übersetzungsverhältnis der Stromwandler}} \leq I_{th} (\text{Schutz, 1s})$$

Ansonsten muss die Berechnungsgrundlage ein Bestandteil der einzureichenden Projektdokumentation sein.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 34 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- Messkerne und Messwicklungen zum Anschluss von EZA-Reglern für die Blindleistungsregelung/statische Spannungshaltung müssen mindestens der Klasse 0,5, bei Anschlussscheinleistungen der Kundenanlage SA > 1 MVA mindestens der Klasse 0,2, genügen.

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 den geforderten Wandlerspezifikation sind auf Nachfrage bzw. auf der Internetseite des VNB verfügbar.

Falls der Anschlussnehmer andere als die unten genannten Wandler einsetzt (z. B. für gasisolierte Anlagen), so hat er im Störfall für die Ersatzbeschaffung selbst Sorge zu tragen.

Weitere Details sind dem Anhang H „Wandlerverdrahtung“ zu entnehmen.

Beistellung der Wandler durch VNB

Ist der VNB der Messstellenbetreiber, so kommen bei 10-kV- und 20-kV-Netzanschlüssen nicht kippschwingungsarme Wandler in schmaler Bauform nach DIN 42600 Teil 8 und Teil 9 und bei 35-kV-Netzanschlüssen nicht kippschwingungsarme Wandler in großer Bauform nach DIN 42600 Teil 3 und Teil 5 mit folgenden Kenndaten zum Einsatz:

3 einpolige **Spannungswandler** (3 Wicklungen)


| | | |
|------------|--|--|
| Wicklung 1 | Zählung | Klasse 0,5; 15 VA; MID-Konformität |
| Wicklung 2 | Schutz | Klasse 0,2/3 P; min. 15 VA (bis 30.06.2020 ggf. Klasse 0,2 oder 0,5 - ohne 3 P) |
| Wicklung 3 | Erdschlussmessung, Bedämpfung (da-dn) | Klasse 3 P; 100 VA |

Die Wicklung 2 kommt zum Einsatz, wenn Schutz- und/oder Betriebsmessaufgaben zu erfüllen sind (z. B. bei allen Erzeugungsanlagen). Die Wicklung 3 kann zur Bedämpfung von Kippschwingungen oder auch zur Erdschluss(richtungs)erfassung genutzt werden.

3 **Stromwandler** (3 Kerne)

| | | |
|--|-----------|---|
| Stromwandler bei Beistellung durch den VNB | | |
| Kern 1 | Zählung | Klasse 0,5 S; 10 VA; 5 A; FS 5; MID-Konformität |
| Kern 2 | Messwerte | Klasse 0,2; 5 VA; 1 A; FS 5 |
| Kern 3 | Schutz | Klasse 5 Px; 5 VA; 1 A |

Der Kern 2 wird für den Anschluss von Parkreglern und/oder einer fernwirktechnischen Anbindung eingesetzt. Der Kern 3 wird bei Installation von Leistungsschaltern mit Kurzschlusschutz genutzt. Kern 2 oder Kern 3 können ebenfalls zum Anschluss eines Q → und U < -Schutzes genutzt werden. Eine von der Tabelle „Stromwandler“ abweichende Auslegung der Stromwandler ist in begründeten Ausnahmefällen möglich, die Auslegung muss aber den oben genannten grundlegenden Anforderungen an die Stromwandler entsprechen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 35 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

7.6 Datenfernübertragung

Zählerfernauslesung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so setzt er bei Lastgangzählern und intelligenten Messsystemen für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funk- oder LWL-Lösung 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 Energiemengen- und Synchronisierimpulse gegen Entgelt und sofern technisch möglich ohne Gewährleistung zur Verfügung.

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. Nach Zustimmung mit dem VNB ist auch eine Messung auf der Niederspannungsseite bis max. 630 kVA je Messung möglich. In diesen Fällen hat der Anschlussnutzer die durch die Umspannung entstehenden Verluste zu tragen.

Der VNB geht in diesem Fall pauschal von Verlusten in Höhe von 3% der übertragenen elektrischen Energie über den Transformator aus. Soll davon abgewichen werden, so stellt der Anschlussnutzer dem VNB das Datenblatt des Transformators (mit Angabe der Leerlauf- und Kurzschlussverluste) und eine entsprechende Verlustberechnung zur Verfügung.

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

- Keine Ergänzung -

8.2 Netzführung

Die Gesamtverantwortung für die Netzführung des Netzanschlusses aller Kundenanlagen obliegt dem VNB. Bei

- allen Anschlüssen an 35-kV-Netze sowie
- bei 10/20-kV-Netzanschlüssen mit separatem Schaltfeld (singulär genutztes Schaltfeld) in einer VNB-eigenen 110/35/10 (20)-kV-, 110/10 (20)-kV- oder einer 35/10 (20)-kV-Station sind zwischen dem Anschlussnutzer und dem VNB Details zum technischen Betrieb der Kundenanlage in dem Netzanschlussvertrag sowie in der Netzführungsvereinbarung und/oder dem Vordruck E.7.1 „Netzführung“ dieser TAB zu vereinbaren.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 36 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Die Ausführung von Schalthandlungen in der Übergabestation hat mit Nennung der Schaltzeit an die netzführende Stelle des VNB zu erfolgen. Der Anschlussnutzer informiert seine Mitarbeiter über diese Regelung. Schalthandlungen müssen vor der Durchführung zwischen den beteiligten netzführenden Stellen abgestimmt und nach der Schalthandlung mitgeteilt und dokumentiert werden. Für die Durchführung der Schalthandlungen und die Überwachung der Betriebsmittel ist grundsätzlich die jeweilige netzführende Stelle in ihrem Bereich verantwortlich.

Schalthandlungen, die mittel- oder unmittelbar der Versorgung des anderen Partners dienen, sollen möglichst an Werktagen während der normalen Arbeitszeit erfolgen. Die Ausführungen in diesem und im folgenden Kapitel „Arbeiten in der Station“ gelten auch bei Schalthandlungen von kundeneigenen Betriebsmitteln, die sich im Verfügungsbereich des Kunden befinden und die unmittelbar mit dem Netz des VNB verbunden sind. Die netzführenden Stellen des Anschlussnutzers und des VNB müssen jederzeit (24 Stunden) telefonisch erreichbar sein.

Bei kurzen, geplanten Unterbrechungen ist der VNB zur Unterrichtung nur gegenüber den 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.

8.3 Arbeiten in der Übergabestation


Vor Aufnahme von geplanten oder ungeplanten Arbeiten, die Meldungen zum Partner zur Folge haben könnten, ist die netzführende Stelle des Partners zu verständigen. Für Arbeiten an oder in der Nähe von VNB-eigenen Betriebsmitteln ist bei der netzführenden Stelle des VNB

- eine „Verfügungserlaubnis“ (VE) bzw.
- eine „Freigabe zur weiteren Verwendung“ (FWV) bzw.
- eine „Prüferlaubnis“ (PE) bzw.
- eine „Freischaltgenehmigung“ (FG)

einzuholen. Die entsprechende Verfügung wird durch die netzführende Stelle erteilt. Vor Ort ist für Arbeiten an oder in unzulässiger Nähe von Betriebsmitteln eine „Durchführungserlaubnis“ (DE) erforderlich. Der Anlagenverantwortliche des Eigentümers erteilt dem Arbeitsverantwortlichen des Partners nach Durchführung aller erforderlichen Sicherungsmaßnahmen die DE für die Arbeiten an oder in der Nähe der entsprechenden Betriebsmittel.

8.4 Zugang

- Keine Ergänzung -

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 37 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

8.5 Bedienung vor Ort

Verfügungsbereichsgrenze

Die Verfügungsbereichsgrenze legt die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen fest. (Hiermit ist nicht die Verfügungserlaubnis gemeint, die von der netzführenden Stelle z. B. für Arbeiten in einem bestimmten Bereich erteilt wird). Sie verläuft (aus Netzsicht) hinter dem/den Einspeisefeld(ern). Die Verfügungsbereichsgrenzen sind in Anhang D dargestellt. Es gelten folgende Festlegungen:

- In dem/den netzseitige(n) Eingangsschaltfeld(ern) werden Schaltbefehle nur durch den VNB angeordnet und Schaltgeräte bedient.
- Im/in den Übergabe-/Trafoschaltfeld(ern) der Kundenanlage werden durch den Anlagenbetreiber Schaltbefehle angeordnet und Schaltgeräte bedient.
- Diese Grundsätze gelten auch, wenn kein Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld vorhanden ist.
- Schaltgeräte, die Veränderungen auf den Schaltzustand im Netz des VNB bewirken, befinden sich im Verfügungsbereich des VNB.
- Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.
- Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen kann der VNB im Falle von Störungen oder anderem Handlungsbedarf (z. B. höhere Gewalt, Gefahr für Leib und Leben, zur Herstellung der Spannungsfreiheit bzw. zur Unterbrechung der Anschlussnutzung) die Kundenanlage unverzüglich vom Netz schalten. Falls möglich, unterrichtet der VNB den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen nach Rücksprache mit der netzführenden Stelle des VNB.
- Diese Grundsätze gelten gleichermaßen für Übergabestationen mit und ohne Erzeugungsanlagen.

8.6 – 8.10

- Keine Ergänzung -

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

8.11.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

8.11.2 Blindleistung


Für den Betriebsmodus „Energiebezug“ (Ladevorgang) gelten folgende Vorgaben:

AC-Laden: Gemäß VDE-AR-N 4110 ist im Leistungsbereich zwischen $5\% P_n \leq P < 100\% P_n$ ein $\cos \varphi = 0,90_{\text{untererregt}}$ bis 1 und bei P_n ein $\cos \varphi$ von $\geq 0,95_{\text{untererregt}}$ einzuhalten.

DC- und induktive Ladeeinrichtungen > 12 kVA:

Bei Inbetriebsetzung vor dem 01.01.2021 muss das Blindleistungsverhalten dem Kapitel 5.5 entsprechen ($\cos \varphi$ von $\geq 0,95_{\text{untererregt}}$) oder es wird bereits die Q(P)-Kennlinie (übererregt)/Q(U)-Kennlinie/... aus Kapitel 10.2.2.4 in dem Bereich zwischen $\cos \varphi \pm 0,95$ eingestellt.

Bei Inbetriebsetzung ab dem 01.01.2021 ist die Q(P)-Kennlinie (übererregt)/Q(U)-Kennlinie/... aus Kapitel 10.2.2.4 in dem Bereich zwischen $\cos \varphi \pm 0,95$ einzustellen.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 38 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

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 ≤ 475 kW (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, 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 > 475 kW (500 kVA) installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung zur Wirkleistungsreduzierung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation. Derzeit wird hierfür eine sog. Steuerbox verwendet. Die laufenden 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.

Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung ist auf der Internetseite des VNB verfügbar.

8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

8.12 – 8.13

- Keine Ergänzung –

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.

10 Erzeugungsanlagen

10.1 Allgemeines


- Keine Ergänzung -

10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

10.2.1 Allgemeines

10.2.1.1 bis 10.2.1.3

- Keine Ergänzung -

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 39 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit

Über einen vom Anschlussnehmer vorgesehenen Inselbetrieb ist der VNB auf dem Datenblatt Erzeugungsanlage E.8 zu informieren.

Zu den Themen Inselnetzerkennung und Synchronisierung/Zuschaltung an das öffentliche Netz siehe auch Kapitel 10.4.

10.2.1.5 Schwarzstartfähigkeit

- Keine Ergänzung -

10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen

Bei Erzeugungsanlagen, die so ausgelegt sind, dass sie über die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte von $Q/P_{b,inst} = 0,33$ ($\cos \varphi = 0,95$) hinaus betrieben werden können, holt der VNB für den erweiterten Betrieb die Zustimmung des Anlagenbetreibers ein. Die hierfür erforderlichen technischen und vertraglichen Rahmenbedingungen sind zwischen Anlagenbetreiber und VNB zu vereinbaren.

10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_b inst$

- Keine Ergänzung -

10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_b inst$

- Keine Ergänzung -

10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Grundsätzlich müssen die in VDE-AR-N 4110 genannten Blindleistungsfahrweisen und Anforderungen umgesetzt werden können. Standardgemäß können die folgenden Blindleistungsmodi Anwendung finden:

- $Q = 0$ bzw. $\cos \varphi = 1,0$
- Q (U)-Kennlinie gemäß Bild 10.1
- Q (P)-Kennlinie übererregt gemäß Bild 10.2
- Q (P)-Kennlinie untererregt gemäß Bild 10.3
- Per Fernwirkanlage umschaltbare Fahrweisen zwischen
 - o Per FWA vorgegebener Blindleistungswert $Q_{Soll} = konst.$
 - o Per FWA aktivierbare Q(U_{Q0}) – Kennlinie mit Parallelverschiebung (variables U_{Q0}); U_{Q0} wird via FWA vorgegeben.

Die für eine Erzeugungsanlage zutreffenden Blindstromfahrweise wird im Netzbetreiberabfragebogen (Anhang E.9) festgelegt. Eine spätere Änderung der Blindstromfahrweise, auch während der Betriebsphase, ist jederzeit möglich.

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 ist auf der Internetseite des VNB verfügbar bzw. stellt der VNB auf Anforderung zur Verfügung.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 40 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

a) Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U)

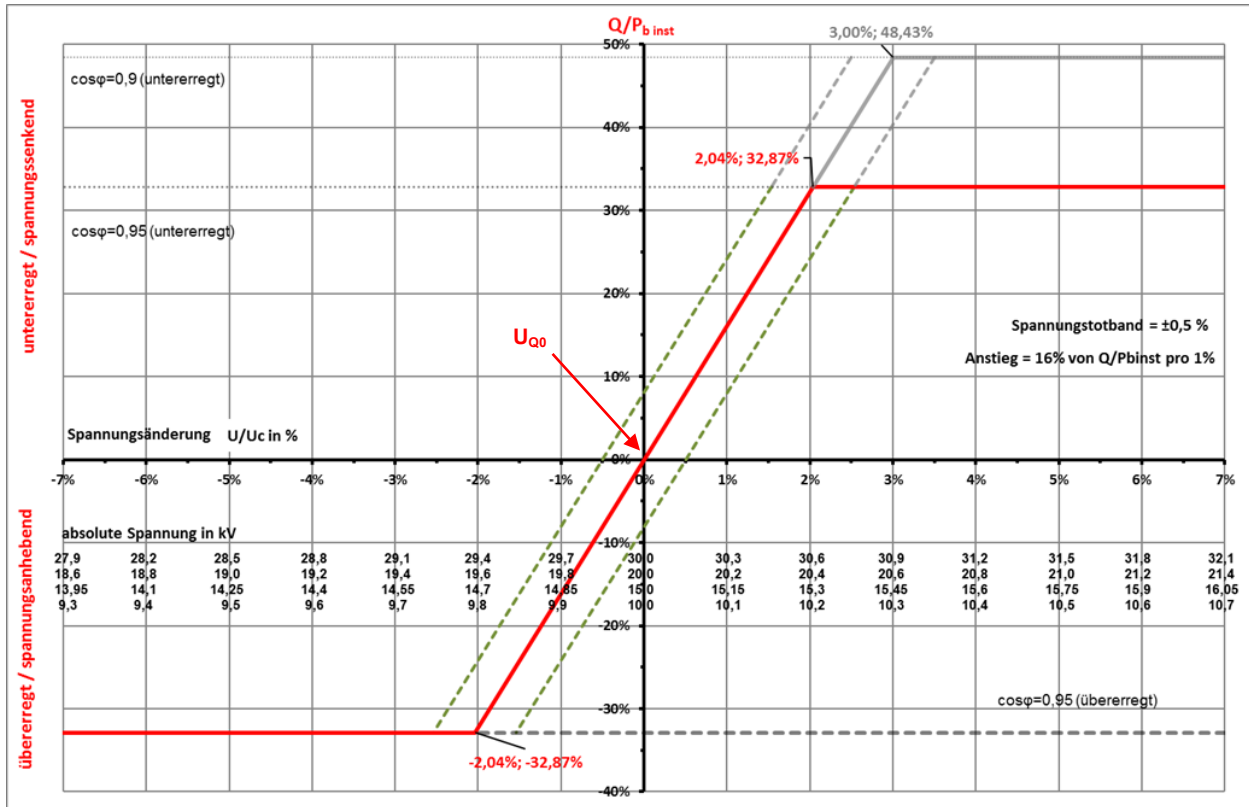


Bild 10.1: Standard Q(U)-Kennlinie (roter Verlauf)

Spannungstotband

Es ist ein Spannungstotband von $\pm 0,5 \% U_c$ einzustellen.

Definition der Kennlinie

Für die Eckpunkte der Kennlinie gilt das Standardwertepaar (1,02; 0,3287) und (0,98; -0,3287). Per Definition wird der Schnittpunkt der Q(U)-Kennlinie mit der X-Achse (Mittelpunkt der Hysterese) als U_{Q0} bezeichnet. Im Regelfall ist dieser mit $U_{Q0}/U_c = 1,00$ festgelegt, ausgenommen einer Vorgabe des U_{Q0} über die Fernwirkanlage. Von den hier beschriebenen Anforderungen kann z.B. im Netzbetreiberabfragebogen abgewichen werden. Bei Ausfall der Fernwirkverbindung ist mit dem zuletzt gültigen Wert für die Referenzspannung U_{Q0} der Betrieb fortzuführen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 41 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

b) Kennlinie Blindleistung als Funktion der Leistung $Q(P)$

Standardmäßig gelten folgende Wertepaare:

P1 (-0,10; 0,00); P2 (-0,45; 0,00); P3 (-0,85; -0,2794); P4 (-1,00; -0,3287⁽¹⁾)

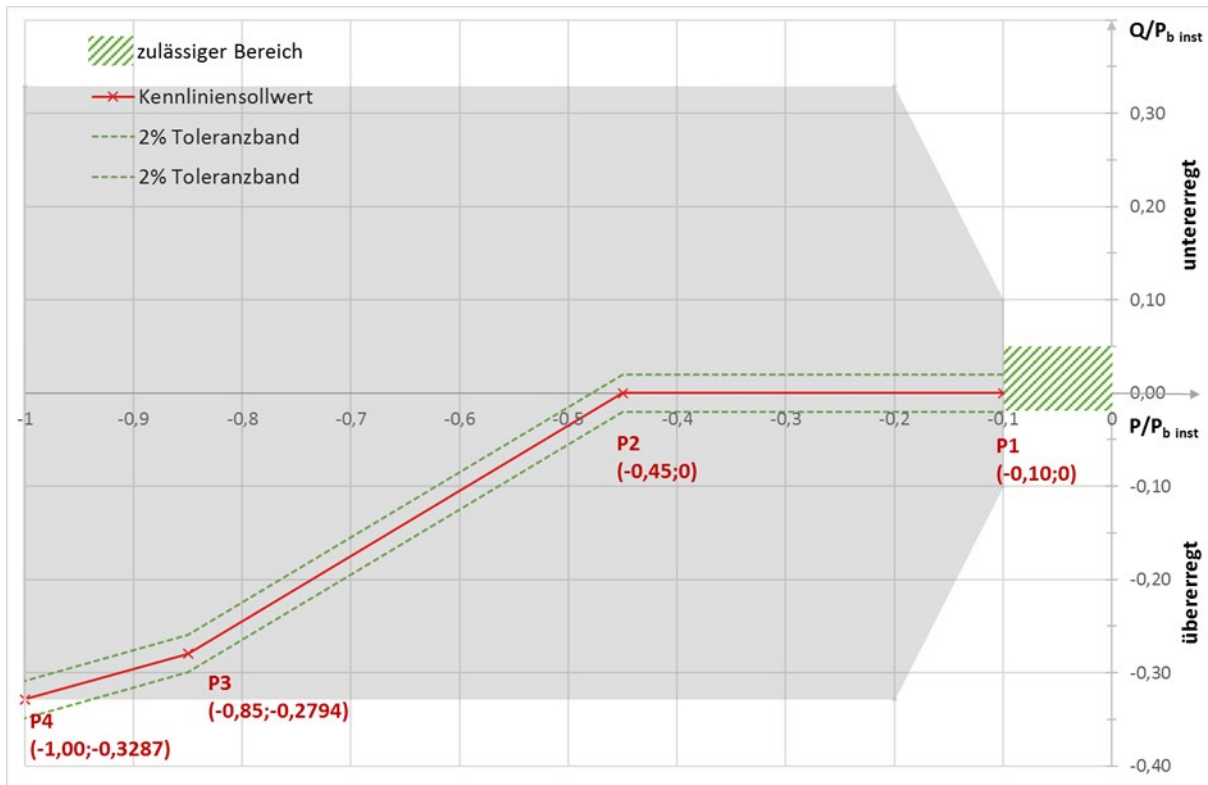


Bild 10.2 $Q(P)$ -Kennlinie übererregt

¹ entspricht $\cos \varphi = 0,95$

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 42 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

P1 (-0,10; 0,00); P2 (-0,45; 0,00); P3 (-0,85; 0,2794); P4 (-1,00; + 0,3287⁽¹⁾)

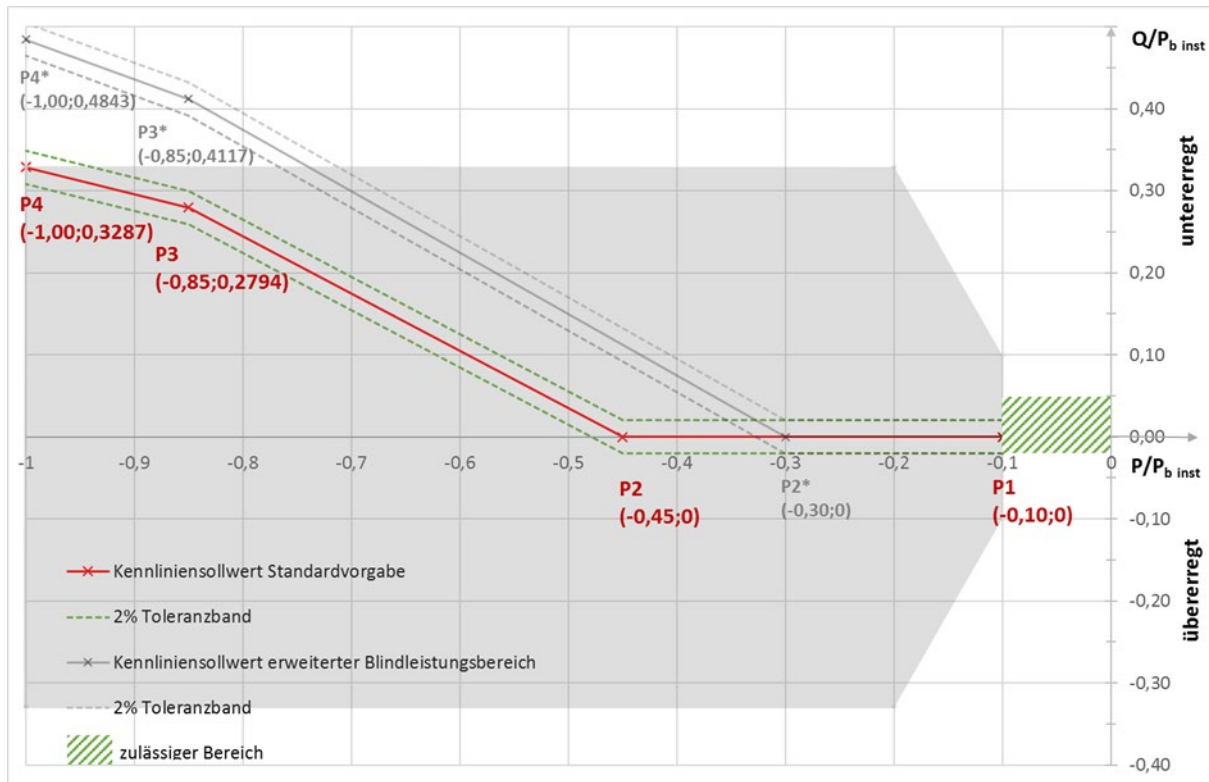


Bild 10.3 Q(P)-Kennlinie untererregt

c) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

- Keine Ergänzung -

d) Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$


- Keine Ergänzung -

10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

- Keine Ergänzung -

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 kleiner 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 (siehe hierzu auch Anhang D.5e). Findet eine Blindarbeitsverrechnung statt, die durch die Erzeugungsanlage beeinflusst wird, ist hierzu eine Abstimmung zwischen VNB und Anlagenbetreiber erforderlich. Grundsätzlich ist der Einsatz eines

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 43 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Blindarbeitszählers (z. B. Lastgangzähler) für die Erzeugungsanlage und für die Verrechnung mit der Gesamt-Übergabestelle für die Kundenanlage empfehlenswert.

10.2.3 Dynamische Netzstützung

Die Art der dynamischen Netzstützung („vollständige dynamische Netzstützung“ oder „eingeschränkte dynamische Netzstützung“) hängt von der Lage des Netzanschlusspunktes ab. Es wird unterschieden zwischen einem

Anschluss im 10/20-kV-Netz

Erzeugungsanlagen vom **Typ 2** mit Anschluss im 10/20-kV-Netz sind mit der **eingeschränkten dynamischen Netzstützung** zu betreiben. D. h., Spannungseinbrüche sind während des Netzfehlers ohne Stromeinspeisung in das Netz des VNB zu durchfahren. Der VNB kann jedoch die vollständige dynamische Netzstützung sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt fordern.

Erzeugungsanlagen vom **Typ 1** mit Anschluss im 10/20-kV-Netz liefern während des Netzfehlers ihren maschinenbedingten Kurzschlussstrom, die Blindstromstatik k ist nicht einstellbar.

Anschluss an die 10/20-kV-Sammelschiene

Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die 10/20-kV-Sammelschiene sind mit der **vollständigen dynamischen Netzstützung** zu betreiben. Abweichend davon kann der VNB im Einzelfall die eingeschränkte dynamische Netzstützung fordern.

Anschluss an 35-kV-Netze

Sowohl bei Anschluss an die **35-kV-Sammelschiene des VNB** als auch bei **Anschluss im 35-kV-Netz** müssen die Erzeugungsanlagen mit der **vollständigen dynamischen Netzstützung** betrieben werden.

10.2.3.1 – 10.2.3.2

- Keine Ergänzung -

10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

10.2.3.3.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -


10.2.3.3.2 Spannungsstützung bei Netzfehlern durch Blindstromeinspeisung bei vollständiger dynamischer Netzstützung

Sofern der VNB nichts anderes vorgibt, ist der einzustellende Verstärkungsfaktor $k = 2$ am Netzanschlusspunkt einzustellen.

Anmerkung: Der k -Faktor beschreibt die Verstärkung der netzstützenden Einspeisung von Blindstrom im Fehlerfall in Abhängigkeit der Spannungseinbruchtiefe.

10.2.3.3.3 – 10.2.3.4

- Keine Ergänzung -

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 44 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

10.2.4 Wirkleistungsabgabe

10.2.4.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement


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

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 (z. B. Ausgänge des Modems) gemäß technischer Ausführung zur Verfügung. Die genaue Vorgehensweise ist projektspezifisch mit der Zentralen Netzleitstelle des VNB abzustimmen.

Der VNB ist für die Übertragung der Signale bis zur jeweils vorhandenen Schnittstelle (z. B. Ausgänge des Modems) verantwortlich. Die Signale werden eigenständig in der Kundenanlage umgesetzt. Der VNB ist berechtigt, unangekündigt die Gesamtwirkungskette durch Funktionsprüfungen zu testen. Die Kosten für die nachrichtentechnische Übertragung der Steuerbefehle und ggf. der Ist-Leistungswerte trägt der VNB.

Priorisierung


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

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 45 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Technische Spezifikation

In Abhängigkeit von der Energieart, der Leistungsgröße und der Spannungsebene der Einspeisung kommen unterschiedliche technische Einrichtungen zum Einsatz: **10 (20)-kV-Netz**

| 10-/20-kV-Netze | | Anlagenart | | |
|----------------------|----------------------------------|---|-------------------------|--|
| | | Photovoltaik | EEG (ohne PV) oder KWKG | Sonstige (konventionell) |
| Leistungs-kategorie* | > 0 kW(p) und ≤ 25 kW(p) | keine Anforderung | keine Anforderung | Tonfrequenz-Rundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 60 %, 30 % und 0 %*** |
| | > 25 kW(p) und ≤ 100 kW(p) | Tonfrequenz-Rundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 60 %, 30 % und 0 %*** Keine Ist-Leistungserfassung | | Ist-Leistungserfassung über die Fernanbindung des Zählers |
| | > 100 kW(p) | Fernwirktechnik gemäß Kapitel 6.3.2 und VNB-Spezifikation mit Sollwert-Stellbefehl (100 %-0 %) in 10 Stufen** Ist-Leistungserfassung über Messwertanbindung an die Fernwirktechnik | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 46 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| 35-kV-Netz | | Anlagenart | | |
|------------------|------------------------------------|---|-------------------------|---|
| | | Photovoltaik | EEG (ohne PV) oder KWKG | Sonstige (konventionell) |
| Leistungsklasse* | > 0 kW(p) und ≤ 30 kW(p)" | keine Anforderung | keine Anforderung | Tonfrequenz- Rundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 60 %, 30 % und 0 %*** |
| | > 25 kW(p) und ≤ 100 kW (p)" | Tonfrequenz-Rundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 60 %, 30 % und 0 %*** Keine Ist-Leistungserfassung | | Ist-Leistungserfassung über die Fernanbindung des Zählers |
| | > 100 kW (p) | Fernwirktechnik gemäß Kapitel 6.3.2 und VNB-Spezifikation mit Sollwert-Stellbefehl (100 %-0 %) in 10 Stufen** Ist-Leistungserfassung über Messwertanbindung an die Fernwirktechnik | | |

* Jeweils für die Summe von Anlagen, die gleichartige Energien einsetzen und über denselben Netzanschlusspunkt mit dem Netz verbunden sind (analog EEG-Definition).

** Nach Vorgabe des VNB kann anstelle der Fernwirktechnik auch ein Funkrundsteuerempfänger zum Einsatz kommen.

*** Sofern verfügbar, kann der VNB statt eines Funkrundsteuerempfängers auch den Einsatz eines intelligenten Messsystems (iMSys) mit Steuerbox fordern.

Rundsteuerempfänger

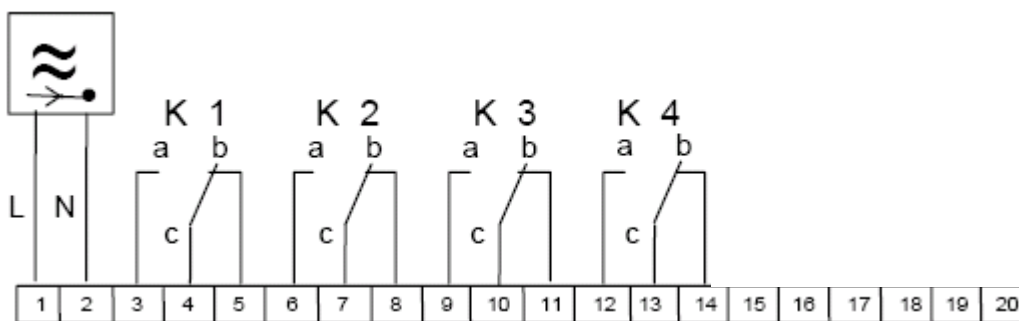
Es kommt ein Rundsteuerempfänger gemäß VNB-Spezifikation zum Einsatz (siehe Internetseite des VNB).

Der Rundsteuerempfänger ist durch den Anlagenbetreiber auf einem Zählerplatz nach DIN 43870, Teil 1 mit Dreipunktbefestigung zu installieren.

Im Falle einer Begrenzung der Wirkleistungsabgabe gibt der VNB auf die vereinbarte Anschlusswirkleistung P_{AV} bezogene Sollwerte in den Stufen 100 %/60 %/30 %/0 % vor. Diese Werte werden über die Tonfrequenz-Rundsteuerung übertragen und anhand vier potentialfreier Relaiskontakte (je P_{AV} -Stufe ein Kontakt) wie nachfolgend aufgeführt zur Verfügung gestellt.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 47 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Da der Anlagenbetreiber die Sollwerte des VNB in seiner Anlagensteuerung umsetzen muss, besteht kein Direkteingriff des VNB in die Kundenanlage.



Betriebsspannung: 230 V_{AC}

- K1 100 % P_{AV} (keine Reduzierung der Einspeiseleistung)
- K2 60 % P_{AV} (Reduzierung auf maximal 60 % der Einspeiseleistung)
- K3 30 % P_{AV} (Reduzierung auf maximal 30 % der Einspeiseleistung)
- K4 0 % P_{AV} (keine Einspeisung)

Die Relais sind als potentialfreie Wechsler (250 V, 25 A) ausgeführt. An die Kontakte „a“ der Relais K2, K3 und K4 ist die Steuerung zur Reduktion der Einspeiseleistung anzuschließen, am Kontakt „a“ des Relais K1 das Signal zur Freigabe der Volleinspeiseleistung. Die Anbindung der Steuersignale an die Anlagensteuerung erfolgt in Verantwortung des Anlagenbetreibers.

Systembedingt können sich vorübergehend mehrere Relais gleichzeitig in Stellung „a“ befinden. Steht das Relais K1 in Stellung „a“, bedeutet dies immer „Freigabe der Volleinspeisung“, unabhängig von der Stellung der übrigen Relais. Befindet sich das Relais K1 in Stellung „b“, gilt das Relais mit der geringsten Sollwertvorgabe (0 % vor 30 % vor 60 %). Befindet sich kein Relais in Stellung „a“, ist die Freigabe zur Volleinspeisung gegeben. Die sich aus dieser Logik ergebenden Relaiszustände sind in der Anlagensteuerung durch passende Verdrahtung oder Nutzung von Logikbausteinen zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere bei Nutzung der vereinfachten Ansteuerung von PV-Anlagen ≤ 100 kW(p).


Fernwirktechnik

Es kommt eine Fernwirk-Einrichtung gemäß VNB-Spezifikation zum Einsatz (siehe Internetseite des VNB).

Die Fernwirk-Einrichtung ist durch den Anlagenbetreiber an geeigneter Stelle in der Übergabestation zu installieren.

Zur Sicherstellung des einwandfreien Empfangs ist eine externe Antenne zu verwenden, die am Ort optimaler Empfangseigenschaften zu montieren ist. Die Empfangseigenschaften sind vorab mittels geeigneter Messgeräte zu prüfen.

Für den in diesem Kapitel beschriebenen Signalumfang erfolgt dabei die Mitnutzung der in Kap. 6.3.2 beschriebenen Einrichtung. Der Signalumfang ist in Anhang C4 aufgeführt. Details zu den Anforderungen an die Signale sind der o.g. Spezifikation zu entnehmen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 48 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Die Übergabe des Sollwertes der Wirkleistungsvorgabe erfolgt über das Protokoll IEC 60870-5-104 (IP) in einer Auflösung von 1 % Schritten. Die Erzeugungsanlage muss diese Auflösung verarbeiten können. Es genügt, wenn die in Kapitel 11.4.14 der VDE-AR-N 4110 genannte Genauigkeit der Wirkleistung am Netzanschlusspunkt eingehalten wird.

Da der Anlagenbetreiber die Sollwerte des VNB in seiner Anlagensteuerung umsetzen muss, besteht kein Direkteingriff des VNB in die Kundenanlage.

Die Übermittlung der Ist-Einspeiseleistung an den VNB erfolgt über die Fernwirkeinrichtung. Hierbei werden die erforderlichen Messgrößen der vorhandenen Mittelspannungs-Strom- und Spannungswandler analog an die Fernwirkeinrichtung übergeben.

Die Wahl des Verfahrens stimmen VNB und Anlagenbetreiber im Zuge Planungsphase miteinander ab.

Die Varianten der Fernwirkeinrichtung mit ihren jeweiligen Anschlussbelegungen sind in der o. g. Spezifikation dargestellt.

10.2.4.3 *Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz*

10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

10.2.5.1 *Allgemeines*

- Keine Ergänzung -

10.2.5.2 *Beitrag zum Kurzschlussstrom*

Bei Typ-1-Anlagen oder Anlagen > 1 MVA sind dem Netzbetreiber zudem grundsätzlich folgende Informationen der Erzeugungsanlage für Netzersatzäquivalente zu übergeben:

- Die nach DIN EN 60909-0 (VDE 0102) für die gesamte Erzeugungsanlage ermittelte
 - o Kurzschlussmitimpedanz $\underline{Z}_{(1)}$
 - o Kurzschlussnullimpedanz $\underline{Z}_{(0)}$ sowie Kurzschlussgegenimpedanz $\underline{Z}_{(2)}$
- Den für die über Vollumrichter angeschlossen Erzeugungseinheiten
 - o resultierenden Beitrag $I_{k3}''_{PF}$
 - o die resultierenden Beiträge für unsymmetrische Fehler $I_{k2}''_{PF}$ sowie $I_{k1}''_{PF}$

10.2.5.3 *Überprüfung der Schutzparametrierung*

- Keine Ergänzung -


10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

10.3.1 *Allgemeines*

- Keine Ergänzung -

10.3.2 *Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers*

- Keine Ergänzung -

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 49 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

10.3.3 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

10.3.3.1 Allgemeines

Der übergeordnete Entkopplungsschutz und der Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten müssen an unterschiedliche Wandler/Messpunkte angeschlossen werden und wirken auf zwei separate Schaltgeräte. Bei einer Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung sind die Schutzfunktionen und Einstellwerte wie beim Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung bestimmt der VNB.

10.3.3.2 Spannungsschutzeinrichtungen

- Keine Ergänzung -

10.3.3.3 Frequenzschutzeinrichtungen


Um den ungewollten Teilnetzbetrieb eines lokalen öffentlichen Netzes zu vermeiden, ist bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Bezugsanlagen mit (integrierten) teilnetzbetriebsfähigen Erzeugungsanlagen der Frequenzrückgangsschutz ($f_{<}$) auf 49,5 Hz einzustellen.

10.3.3.4 Q-U-Schutz

Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 1 MVA kann auf den Q-U-Schutz verzichtet werden. In diesem Fall muss der Q-U-Schutz jedoch nachrüstbar sein und auf Anforderung des VNB nachgerüstet werden. Für Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die Sammelschiene eines VNB-Umspannwerkes ist die Meldung „Auslösung Q-U-Schutz“ über das Steuerkabel (für die Mitnahmeschaltung) dem VNB zur Verfügung zu stellen.

10.3.3.5 Übergeordneter Entkopplungsschutz

Die Funktionalität (Messwertbereitstellung, Auslösekreis) des übergeordneten Entkopplungsschutzes ist mit mittelspannungsseitiger Messwernerfassung in der Übergabestation auszuführen. Zur Bereitstellung der Steuer- und Messspannung kann unter Einhaltung der zulässigen Wandlerdaten die Schutz-/Betriebsmesswicklung des Wandlersatzes genutzt werden. Der übergeordnete Entkopplungsschutz muss mindestens eine verkettete Spannung auswerten. Hierbei reicht die Auswertung der 50-Hz-Grundschiene aus. Folgende Anschlussbedingungen und Einstellungen müssen realisiert werden können:

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 50 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | |
|---|--|
| Nennhilfsspannung | $U_H = 100 \dots 230 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$ |
| Nennspannung | $U_n = 100/110 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$ |
| Rückfallverhältnis | $\geq 0,95$ |
| Einstellbereich | $U_{>>}, U_{>}: 1,0 \dots 1,3 \times U_n$, $U_{<}: 0,1 \dots 1,0 \times U_n$ Auflösung mindestens $0,01 \times U_n$ |
| Verzögerungszeit | $t_{U>>}, t_{U>}$ unverzögert ... 200 s, $t_{U<}$ unverzögert ... 10 s, Auflösung mindestens 0,1 s |
| zu überwachende Messgröße | Leiter-Leiter-Spannung |
| Toleranzen | Spannungsanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 3 % bzw. 20 ms |
| Kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung | |
| | |

Die Meldungen „Auslösung $U_{>>}$ “ und „Auslösung $U_{>}$ “ müssen bis zur manuellen Quittierung (z. B. bei Einsatz eines Fallklappenrelais) auch bei Ausfall der Netzspannung sichtbar erhalten bleiben.

Die Funktion des Entkupplungsschutzes ist jederzeit sicherzustellen. Die Außerbetriebnahme von Teilen der Kundenanlage darf nicht zu einem ungeschützten Betrieb der Erzeugungsanlage oder Teilen davon führen. Dabei ist auch ein möglicher Zählertausch zu berücksichtigen.

10.3.3.6 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Im Zuge der Inselnetzerkennung (Teilnetzbildung) sind derzeit keine weiteren Entkupplungsschutzfunktionen gefordert.


10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes

10.3.4.1 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Steuerkabel/Mitnahmeschaltung

Bei Anschluss an die Sammelschiene eines VNB-eigenen Umspannwerkes wird in Abhängigkeit der bestehenden Netzverhältnisse ein Leerrohr bzw. Steuerkabel für eine Mitnahmeschaltung für die Auslösung des Leistungsschalters in der Übergabestation oder für weitere Schutzfunktionen benötigt. In Einzelfällen ist die Mitnahmeschaltung auch bei Anschlüssen im Mittelspannungsnetz erforderlich. Einzelheiten zur Ausführung der Mitnahmeschaltung sind in Anhang K aufgeführt. Im Rahmen der Projektierung ist eine konkrete Umsetzung mit dem VNB abzustimmen. Die Kosten für die Herstellung der Mitnahmeschaltung trägt der Anschlussnehmer.

Bei vorhandener und aktiver Mitnahmeschaltung wird die Übertragung einer Schutzauslösung über diesen Weg in die turnusmäßigen Schutzprüfungen durch den VNB einbezogen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 51 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Des Weiteren wird die Verlegung eines Steuerkabels zwischen der Übergabestation und den Erzeugungseinheiten zur Befehlsübertragung der Auslösung des übergeordneten Entkupplungsschutzes zu den Erzeugungseinheiten empfohlen.

In bestimmten Fällen ist zusätzlich beispielsweise der Aufbau von Signalvergleichsschutzeinrichtungen bzw. Schaltermittnahmen erforderlich.

10.3.4.2 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers


Hinweis: Die Einstellwerte für Anschlüsse an 30-kV-Netze sind projektspezifisch mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

10.3.4.2.1 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss an die Sammelschiene eines UW umzusetzen.

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|---|----------------------------------|----------------------------|--------|
| Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$ | 1,00 – 1,30 U_n | 1,20 U_c | 300 ms |
| Spannungssteigerungsschutz $U_{>}$ | 1,00 – 1,30 U_n | 1,10 U_c | 180 s |
| Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$ | 0,10 – 1,00 U_n | 0,80 U_c | 2,7 s |
| Blindleistungsrichtungs-/ Unterspannungsschutz (Q_{\rightarrow} & $U_{<}$) | 0,70 – 1,00 U_n | 0,85 U_c | 500 ms |

Am Netzanschlusspunkt ist die Umsetzung eines Frequenzsteigerungsschutzes $f_{>}$ bzw. eines Frequenzrückgangsschutzes $f_{<}$ nicht erforderlich.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 52 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

10.3.4.2.2 *Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten*

Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW umzusetzen.

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------|
| | | | |
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,25 U _{NS} | 100 ms |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,80 U _{NS} | 1,8 s |
| Spannungsrückgangsschutz U<< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,30 U _{NS} | 800 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz f>> | 50,0 – 55,0 Hz | 52,5 Hz ^C | ≤ 100 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz f> | 50,0 – 55,0 Hz | 51,5 Hz ^C | ≤ 5 s |
| Frequenzrückgangsschutz f< | 45,0 – 50,0 Hz | 47,5 Hz | ≤ 100 ms |

^C Falls die Erzeugungseinheit nur bis zu der geforderten Netzfrequenz von 51,5 Hz betrieben werden kann, ist als Frequenzsteigerungsschutz eine Frequenzstufe mit 51,5 Hz/≤ 100 ms zu nutzen. Falls die Erzeugungseinheit nicht vollständig bis zu einer Netzfrequenz von 52,5 Hz betrieben werden kann, ist der Wert von 52,5 Hz auf den technisch maximal möglichen Wert zwischen 51,5 Hz und 52,5 Hz einzustellen.

10.3.4.3 *Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks*

- Keine Ergänzung -

10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

10.3.5.1 *Allgemeines*


- Keine Ergänzung -

10.3.5.2 *Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers*

Die Lastschalter-Sicherungs-Kombination ist als Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination auszuführen.

10.3.5.3 *Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers*

Ist zu einem späteren Zeitpunkt eine Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung erforderlich, sind die Schutzfunktionen und Einstellwerte wie beim Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung bestimmt der VNB.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 53 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

10.3.5.3.1 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Sofern mit dem Anschlussnehmer nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss im Mittelspannungsnetz umzusetzen.

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|---|----------------------------------|----------------------------|--------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,20 U _c | 300 ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,10 U _c | 180 s |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,80 U _c | 2,7 s |
| Blindleistungsrichtungs-/ Unterspannungsschutz (Q↔ & U<) (Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 1 MVA kann auf den Q-U-Schutz verzichtet werden, muss aber mindestens nachrüstbar sein) | 0,70 – 1,00 U _n | 0,85 U _c | 0,5 s |

Am Netzanschlusspunkt ist die Umsetzung eines Frequenzsteigerungsschutzes f> bzw. eines Frequenzrückgangsschutzes f< nicht erforderlich.

10.3.5.3.2 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten


Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz umzusetzen. Falls im Netz des VNB eine AWE zum Einsatz kommt, gelten folgende Einstellwerte:

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,25 U _{NS} | 100 ms |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,80 U _{NS} | 300 ms |
| Spannungsrückgangsschutz U<< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,45 U _{NS} | unverzögert |
| Frequenzsteigerungsschutz f>> | 50,0 – 55,0 Hz | 52,5 Hz ^c | ≤ 100 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz f> | 50,0 – 55,0 Hz | 51,5 Hz ^c | ≤ 5 s |
| Frequenzrückgangsschutz f< | 45,0 – 50 Hz | 47,5 Hz | ≤ 100 ms |

Falls die Erzeugungseinheit nur bis zu der geforderten Netzfrequenz von 51,5 Hz betrieben werden kann, ist als Frequenzsteigerungsschutz eine Frequenzstufe mit 51,5 Hz/≤ 100 ms zu nutzen. Falls die Erzeugungseinheit nicht vollständig bis zu einer Netzfrequenz von 52,5 Hz betrieben werden kann, ist der Wert von 52,5 Hz auf den technisch maximal möglichen Wert zwischen 51,5 Hz und 52,5 Hz einzustellen.

10.3.5.4 – 10.3.6

- Keine Ergänzung -

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 54 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

10.4.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

Nach Trennung einer Erzeugungsanlage vom Netz durch eine Ausschaltung des Übergabeschalters aufgrund von Auslösungen durch den Kurzschlusschutz ist eine automatische Wiederschaltung nicht erlaubt. Eine Wiederschaltung darf erst nach Erlaubnis durch die netzführende Stelle des VNB erfolgen.

Nach Trennung einer Erzeugungsanlage vom Netz durch eine Ausschaltung des Übergabeschalters aufgrund von Auslösungen durch den übergeordneten Entkopplungsschutz (Spannungsrückgang, Spannungssteigerung, Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz) ist eine automatische Wiederschaltung nur für Erzeugungsanlagen mit $\leq 950 \text{ kW}$ ($\leq 1 \text{ MVA}$) mit einem Zeitverzug von mindestens 10 Minuten erlaubt. Für Erzeugungsanlagen mit $> 950 \text{ kW}$ ($> 1 \text{ MVA}$) darf die Wiederschaltung erst nach Erlaubnis durch die netzführende Stelle des VNB erfolgen.

Die Wiederschaltung der gesamten Erzeugungsanlage erfolgt unter Einhaltung der Kriterien der Anschlussbewertung (ggf. erforderliche stufenweise Zuschaltung der Erzeugungseinheiten und/oder der Transformatorleistung zur Einhaltung der zulässigen Netzurückwirkungen).

Übergabestationen mit Automaten zur Wiederschaltung/Fernsteuerungen verfügen über Fern-/Ort-Umschalter, die bei einer Ortsteuerung die Automaten/Fernsteuerbefehle unterbinden (siehe auch Kapitel 6.3.2). Außerdem sind derartige Übergabeschaltfelder mit dem Hinweisschild „Anlage ist ferngesteuert/fernüberwacht“ an der Mittelspannungs-Schaltanlage zu kennzeichnen.

Bei Ausbefehl der Mitnahmeschaltung (siehe Kapitel 10.3.4.1 und Anhang K) muss die Wiedereinschaltung über Automaten/Fernsteuerung solange gesperrt werden bis ein Freigabesignal durch den VNB ansteht.

Hinsichtlich des Wiedereinschaltens nach Auslösung der Entkopplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten ist ein Zeitverzug von mindestens 10 Minuten einzuhalten, um Schalthandlungen im Netz möglichst abzuwarten. Anschließend sind die im Abschnitt 10.4 der VDE-AR-N 4110 aufgeführten „Zuschaltbedingungen“ einzuhalten.


10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen

Für Erzeugungseinheiten, die netzsynchron zugeschaltet werden müssen, ist an geeigneter Stelle eine Synchronisierereinrichtung vorzusehen. Während die Synchronisierereinrichtung bei nicht inselbetriebsfähigen Erzeugungsanlagen zweckmäßigerweise dem Generatorschalter zugeordnet wird, **ist** bei inselbetriebsfähigen Erzeugungsanlagen zusätzlich eine Synchronisierereinrichtung am Kuppelschalter **vorzusehen**. Eine automatische Parallelschalteinrichtung **ist vorzusehen**.

Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Werte einzustellen.

10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren

- Keine Ergänzung -

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 55 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

10.4.5 Kuppelschalter

Bei inselbetriebsfähigen Anlagen ist zusätzlich eine Synchronisierungseinrichtung am Kuppelschalter, der den inselbetriebsfähigen Teil der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz bzw. dem nicht inselbetriebsfähigen Teil der Kundenanlage kuppelt, vorzusehen.

10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

- Keine Ergänzung -

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 I zu entnehmen.

Der VNB beabsichtigt, in Zukunft die EZA-Modelle auch für Anlagen ≥ 135 kW einzufordern und den Umfang hinsichtlich dynamischer Berechnungen und Rechnerlauffähigkeit (z. B. CGMES-Schnittstelle/CIM-Format) auszuweiten.

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

11.5 Inbetriebsetzungsphase

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


Es ist die Funktionskette von der Empfangseinrichtung (Rundsteuerempfänger/Fernwirkgerät) bis zur Umsetzung der Steuerbefehle in der Anlagensteuerung sowie die Empfangsbereitschaft der Empfangseinrichtung zu prüfen.

Hierzu stellt der VNB eine Rufnummer zur Verfügung, unter der eine Sollwertvorgabe durch den VNB oder den Anlagenbetreiber angefordert werden kann. Für den Funktionstest der Einrichtung zum Empfang und zur Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe muss die Erzeugungsanlage in Betrieb sein. In jedem Fall hat der Anlagenbetreiber dem VNB eine Bestätigung des ordnungsgemäßen Anschlusses und der ordnungsgemäßen Inbetriebsetzung des für den Empfang und die Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe installierten Gerätes und der Wirkung auf die Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage vorzulegen. Hierfür stellt der VNB ein entsprechendes Formular auf seiner Internetseite zur Verfügung. Darüber hinaus behält sich der VNB vor, die Inbetriebnahmeprüfung wiederholen zu lassen.

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.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 56 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

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.

12 Prototypen-Regelung

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

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 57 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

13 Spezifische Vorgaben der einzelnen Netzbetreiber im VEW Saar e. V.

Stadtwerke Saarbrücken Netz AG

Abweichungen und besondere Anforderungen zu dieser TAB sind auf der Homepage Stadtwerke Saarbrücken Netz AG (www.sw-sb.de) zu finden und unbedingt zu beachten.

Netzwerke Saarlouis GmbH

Abweichungen und besondere Anforderungen zu dieser TAB sind auf der Homepage der Netzwerke Saarlouis GmbH (www.nwsls.de) unter dem Punkt „Informativer Anhang zu den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Netzwerke Saarlouis GmbH“ zu finden und unbedingt zu beachten.


Creos Deutschland GmbH

Abweichende, gesondert spezifizierte Vorgaben sind dem Dokument „Spezifische Vorgaben der Creos Deutschland GmbH zu den Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung VEWSaar“ zu entnehmen und auf der Homepage der Creos Deutschland GmbH zu finden.

Stadtwerke Völklingen Netz GmbH

Zu 6.2.4 Erdungsanlage

Das Mittelspannungsnetz des VNB wird starr geerdet betrieben. Details zur Ausführung der Erdungsanlage sind im Vorfeld mit dem VNB abzustimmen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 58 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

KEW AG

Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Meldungen, Messwerte

Abweichend zu den im Anhang C.4 aufgeführten Meldungen und Messwerten sind die technischen Mindestanforderungen des VNB an die Fernwirk- und Prozessdatenübertragung inklusive gefordertem Signalumfang zu berücksichtigen. Die Abstimmung erfolgt projektspezifisch mit dem VNB.

Zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Der Aufbau und die Belegung der Prüfleisten und Prüfstecker ist projektspezifisch mit dem VNB abzustimmen.

Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

Die technische Umsetzung der Wirkleistungsbegrenzung bei Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 475 kW (500 kVA) ist projektspezifisch mit dem VNB abzustimmen.


Zu 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Technische Spezifikation

Die Umsetzung erfolgt gemäß den technischen Mindestanforderungen des VNB an das Netzsicherheitsmanagement. Die Abstimmung erfolgt projektspezifisch mit dem VNB.

Stadtwerke Bexbach GmbH

Generell sind die Anforderungen aus dieser TAB projektspezifisch mit den Stadtwerken Bexbach abzustimmen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 59 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Stadtwerke Homburg GmbH

Zu 6.2.2 Kurzschlussanzeiger

Es sind generell Kurzschlussrichtungsanzeiger einzusetzen.

Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle


Vorgaben sind der Internetseite der Stadtwerke Homburg GmbH zu entnehmen.

Zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Es sind Prüfschalter nach technischer Vorgabe der Stadtwerke Homburg GmbH einzusetzen.

Zu Anhang D Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

Ab einer installierten Leistung von 1 MVA ist im Übergabeschaltfeld generell ein Leistungsschalter vorzusehen.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 60 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang

Anhang A Begriffe

- Keine Ergänzung -

Anhang B Erläuterungen

- Keine Ergänzung -

Anhang C Weitere Festlegungen


Anhang C.4 Prozessdatenumfang

Reihenfolge der Schaltfelder aus Sicht des Verteilnetzes (siehe Anhang D):


- Eingangsschaltfeld(er)
- Übergabeschaltfeld
- Abgangsschaltfeld (er)

Tabelle C.1: Prozessdatenumfang für per Fernwirktechnik angebundene Kundenanlagen

| Bezeichnung | Kategorie | Funktion | Anforderung bei |
|---|--------------|------------------------------|---|
| → Leistungsschalter/Lasttrennschalter Eingangsschaltfeld(er) | Steuerbefehl | Schließen / EIN-schalten | nur bei 35 kV oder Einschleifung 10/20 kV |
| → Leistungsschalter/Lasttrennschalter Eingangsschaltfeld(er) | Steuerbefehl | Öffnen / AUS-schalten | nur bei 35 kV oder Einschleifung 10/20 kV |
| ← Leistungsschalter/Lasttrennschalter Eingangsschaltfeld(er) | Meldung | geschlossen / EIN-geschaltet | FWT |
| ← Leistungsschalter/Lasttrennschalter Eingangsschaltfeld(er) | Meldung | geöffnet / AUS-geschaltet | FWT |
| → Erdungsschalter Eingangsschaltfeld(er) | Steuerbefehl | Schließen / EIN-schalten | nur bei 35 kV |
| → Erdungsschalter Eingangsschaltfeld(er) | Steuerbefehl | Öffnen / AUS-schalten | nur bei 35 kV |
| ← Erdungsschalter Eingangsschaltfeld(er) | Meldung | geschlossen / EIN-geschaltet | FWT |
| ← Erdungsschalter Eingangsschaltfeld(er) | Meldung | geöffnet / AUS-geschaltet | FWT |
| → Leistungsschalter/Kuppelschalter Übergabeschaltfeld bzw. Übergabe-/ Abgangsschaltfeld (NOT-Aus) | Steuerbefehl | AUS-schalten | FWT |
| ← Leistungsschalter/Kuppelschalter Übergabeschaltfeld bzw. Übergabe-/ Abgangsschaltfeld | Meldung | EIN-geschaltet | FWT |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 61 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | | |
|---|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|
| ← Leistungsschalter/Kuppelschalter Übergabeschaltfeld bzw. Übergabe-/ Abgangsschaltfeld | Meldung | AUS-geschaltet | FWT |
| ← Lasttrennschalter Übergabeschaltfeld bzw. Übergabe-/ Abgangsschaltfeld | Meldung | geschlossen / EIN-geschaltet | FWT |
| ← Lasttrennschalter Übergabeschaltfeld bzw. Übergabe-/ Abgangsschaltfeld | Meldung | geöffnet / AUS-geschaltet | FWT |
| ← Erdungsschalter Übergabeschaltfeld bzw. Übergabe-/Abgangsschaltfeld | Meldung | geschlossen / EIN-geschaltet | FWT |
| ← Erdungsschalter Übergabeschaltfeld bzw. Übergabe-/Abgangsschaltfeld | Meldung | geöffnet / AUS-geschaltet | FWT |
| → Erd-/Kurzschlussrücksetzbefehl Eingangsschaltfeld(er) | Steuerbefehl | EIN-schalten | FWT |
| ← Fern/Ort Umschalter | Meldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Schutzanregung | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Leistungsschalterfall/HH Sicherungsauslösung | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Erdschluss in Richtung Kundenanlage | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Kurzschluss in Richtung Netz des Netzbetreibers | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Erdschluss in Richtung Netz des Netzbetreibers | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Ausfall Hilfsenergieversorgung | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Ausfall Automat Spannungswandler | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Schutzstörung | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← UMZ/DIST-Auslösung | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Störung SF6 Druck | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Türkontakt des FWT-Schranks | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ← Leiter-Erde-Spannungen Übergabe | Messwert | UL1-N/UL2-N/UL3-N | FWT |
| ← Leiter-Leiter-Spannung Übergabe | Messwert | UL1-3 | FWT |
| ← Leiterströme Übergabe | Messwert | IL1/IL2/IL3 | FWT |
| ← Wirkleistung Übergabe | Messwert | P mit Vorzeichen | FWT |
| ← Blindleistung Übergabe | Messwert | Q mit Vorzeichen | FWT |
| ← Leiter-Leiter-Spannung Eingangsschaltfeld(er) | Messwert | UL1-3 | nur bei 35 kV oder Einschleifung |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 62 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


| | | | |
|--|----------|------------------|--|
| ← Leiterstrom Eingangsschaltfeld(er) | Messwert | IL2 | nur bei 35 kV oder Einschleifung |
| ← Wirkleistung Eingangsschaltfeld(er) | Messwert | P mit Vorzeichen | nur bei 35 kV oder Einschleifung |
| ← Blindleistung Eingangsschaltfeld(er) | Messwert | Q mit Vorzeichen | nur bei 35 kV oder Einschleifung |

Tabelle C.2: Zusätzlicher Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

| Bezeichnung | Kategorie | Funktion | Anforderung bei |
|---|--------------------------|---|-----------------|
| → Wirkleistungs-Sollwertvorgabe | Steuerbefehl | 0 - 100 % in 1 % Schritten von $P_{b\ inst}$ | FWT |
| ← Wirkleistungs-Sollwertrückmeldung | Rückmeldung | 0 - 100 % in 1 % Schritten von $P_{b\ inst}$ | FWT |
| → Blindleistungsbereitstellung $Q(U_{Q0})$ | Steuerbefehl | EIN-schalten | FWT |
| ← Blindleistungsbereitstellungsrückmeldung $Q(U_{Q0})$ | Rückmeldung | EIN-geschaltet | FWT |
| → Blindleistungsbereitstellung Q_{Soll} | Steuerbefehl | EIN-schalten | FWT |
| ← Blindleistungsbereitstellungsrückmeldung Q_{Soll} | Rückmeldung | EIN-geschaltet | FWT |
| → Spannungs-Sollwertvorgabe U_{Q0} für $Q(U_{Q0})$ | Steuerbefehl | ... kV bis ... kV | FWT |
| ← Spannungs-Sollwertrückmeldung U_{Q0} für $Q(U_{Q0})$ | Rückmeldung | ... kV bis ... kV | FWT |
| → Blindleistungs-Sollwertvorgabe Q_{Soll} | Steuerbefehl | -50 % bis +50 % ($Q_{Soll} / P_{b\ inst}$) | FWT |
| ← Blindleistungs-Sollwertrückmeldung Q_{Soll} | Rückmeldung | -50 % bis +50 % ($Q_{Soll} / P_{b\ inst}$) | FWT |
| ← Verfügbarkeit Gesamtanlage | Rückmeldung | 0 - 100 % von $P_{b\ inst}$ | FWT |
| ← Wirkleistungsreduzierung extern | Rückmeldung | 0 - 100 % von $P_{b\ inst}$ | FWT |
| ← Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe | Rückmeldung | 0 kW bis ...kW | FWT |
| ← Verfügbare untererregte Blindleistung | Rückmeldung | 0 kVar bis +... kVar | FWT |
| ← Verfügbare übererregte Blindleistung | Rückmeldung | -... kVar bis 0 kVar | FWT |
| ← Entkupplungsschutz Auskommando ($U<$, $U>$, $f<$, $f>$) | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |
| ←Q/U Schutz Auskommando | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT |

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 63 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

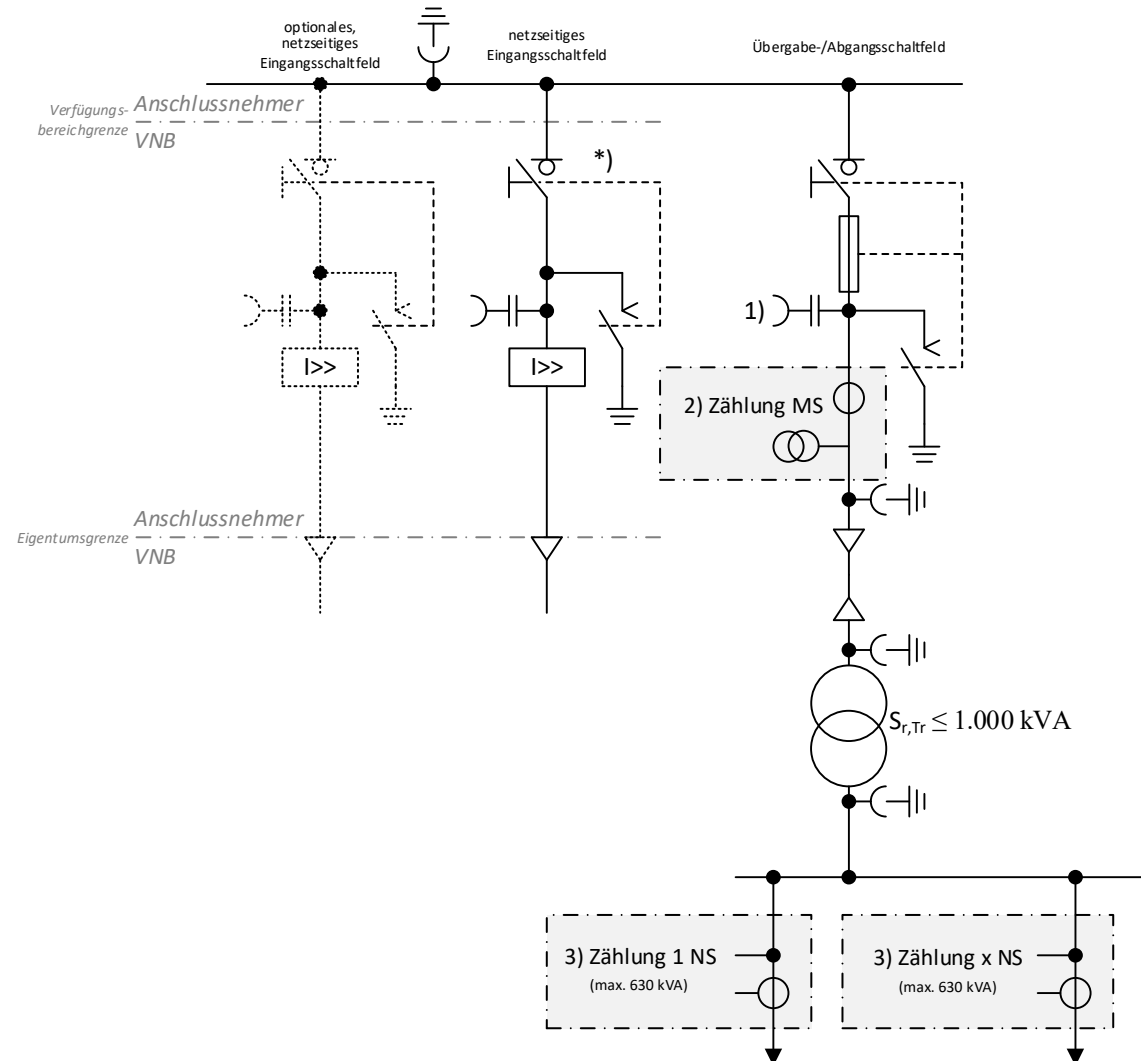
| | | | |
|-----------------------|----------|-----------------------------------|------------------|
| ← Windgeschwindigkeit | Messwert | 0 - 40 m/s | FWT und WP |
| ← Windrichtung | Messwert | 0 - 360° (0°=Norden) | FWT und WP |
| ← Globalstrahlung | Messwert | 0 - 1280 W/m ² | FWT und PV |
| ← Ladezustand | Messwert | 0 - 100 % von P _{b inst} | FWT und Speicher |





| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 64 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang D Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

Die nachfolgenden Schaltbilder stellen Beispiele für den Aufbau der Schaltanlage dar. Insbesondere können in Abhängigkeit des Messkonzeptes die diesbezüglichen Anforderungen abweichen.


Bild D1a: 10 (20)-kV-Anbindung mit einem Abgangsfeld; Transformator ≤ 1 MVA (z. B. 630 kVA)



 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
  kapazitive Spannungsanzeige
  Spannungsanzeige
  Verriegelungsfunktion

*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigem Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 65 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

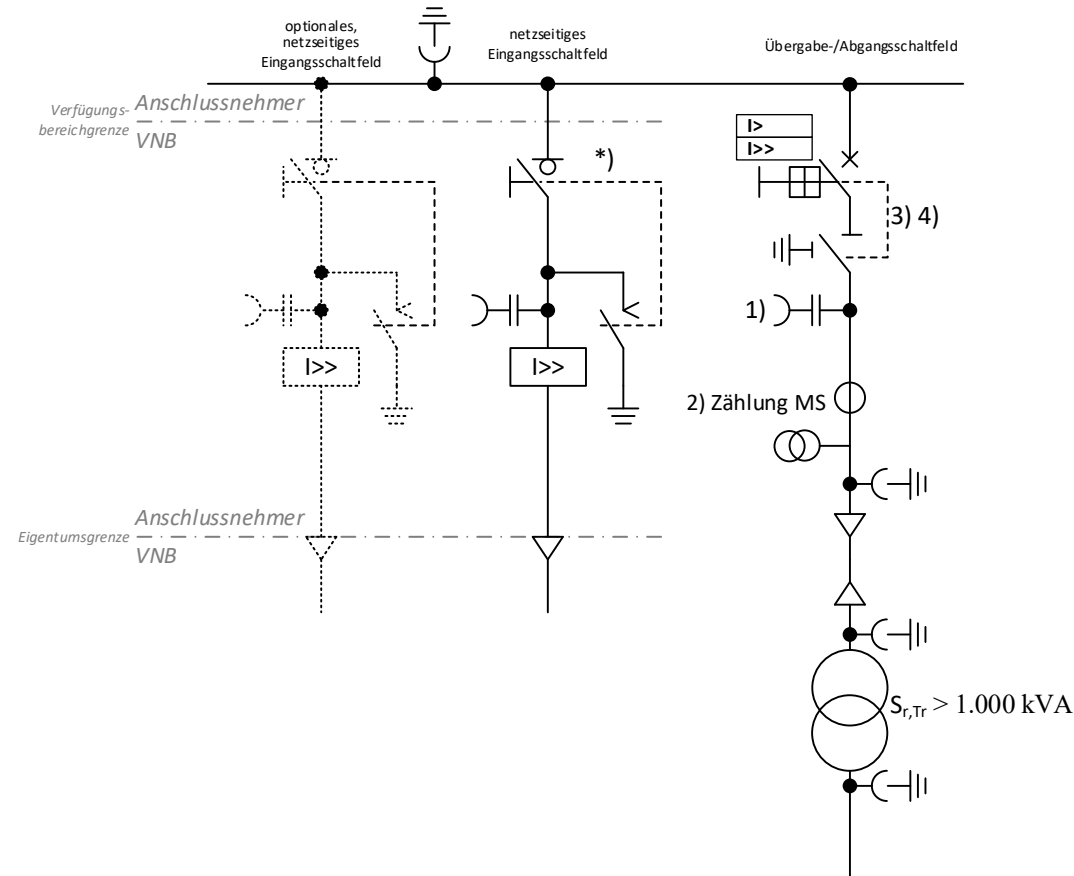
Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.




Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) In Abstimmung mit dem VNB ist bis zu einer Leistung von max. 630 kVA je Zählung auch eine Zählung auf der Niederspannungsseite möglich.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 66 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D1b: 10 (20)-kV-Anbindung mit einem Abgangsfeld; Transformator > 1 MVA



-  Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
 kapazitive Spannungsanzeige
 Verriegelungsfunktion


*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 67 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.


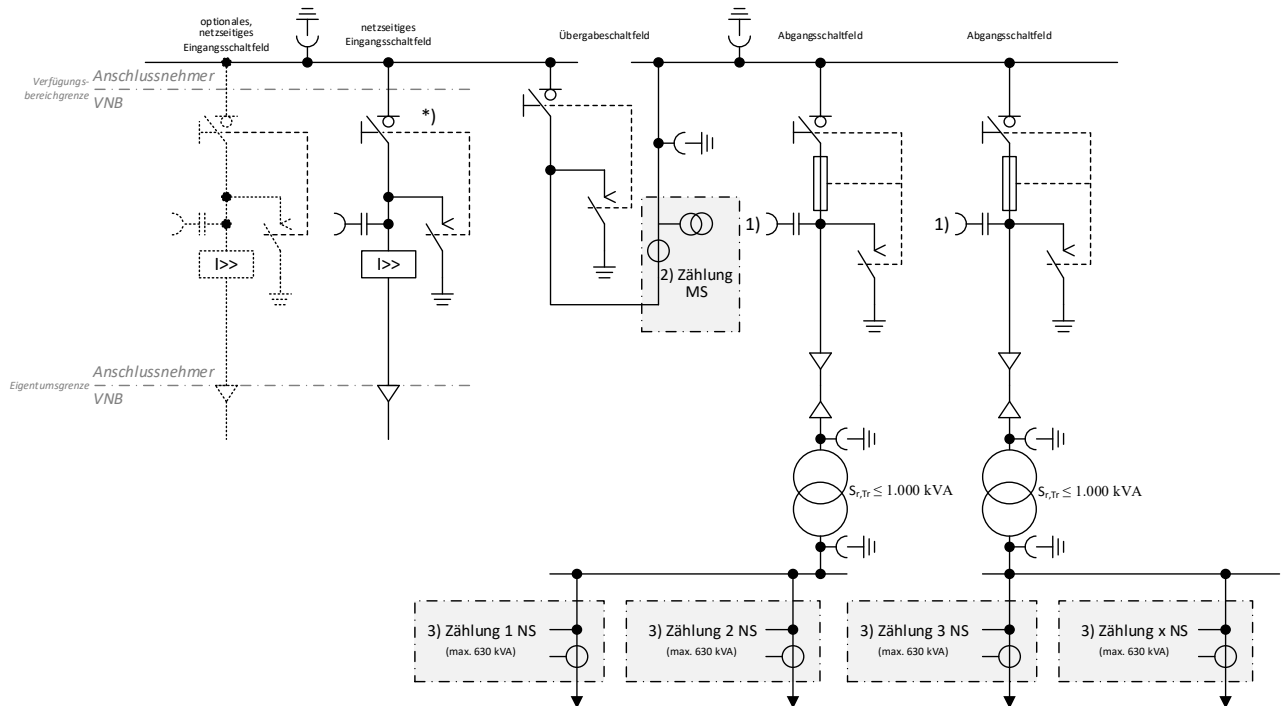



| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Version 0.9 |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 68 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D2a: 10 (20)-kV-Anbindung mit zwei Abgangsfeldern; Transformatoren ≤ 1 MVA mit Übergabe-Lasttrennschalter



 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
 kapazitive Spannungsanzeige
 Verriegelungsfunktion

*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) In Abstimmung mit dem VNB ist bis zu einer Leistung von max. 630 kVA je Zählung auch eine Zählung auf der Niederspannungsseite möglich.


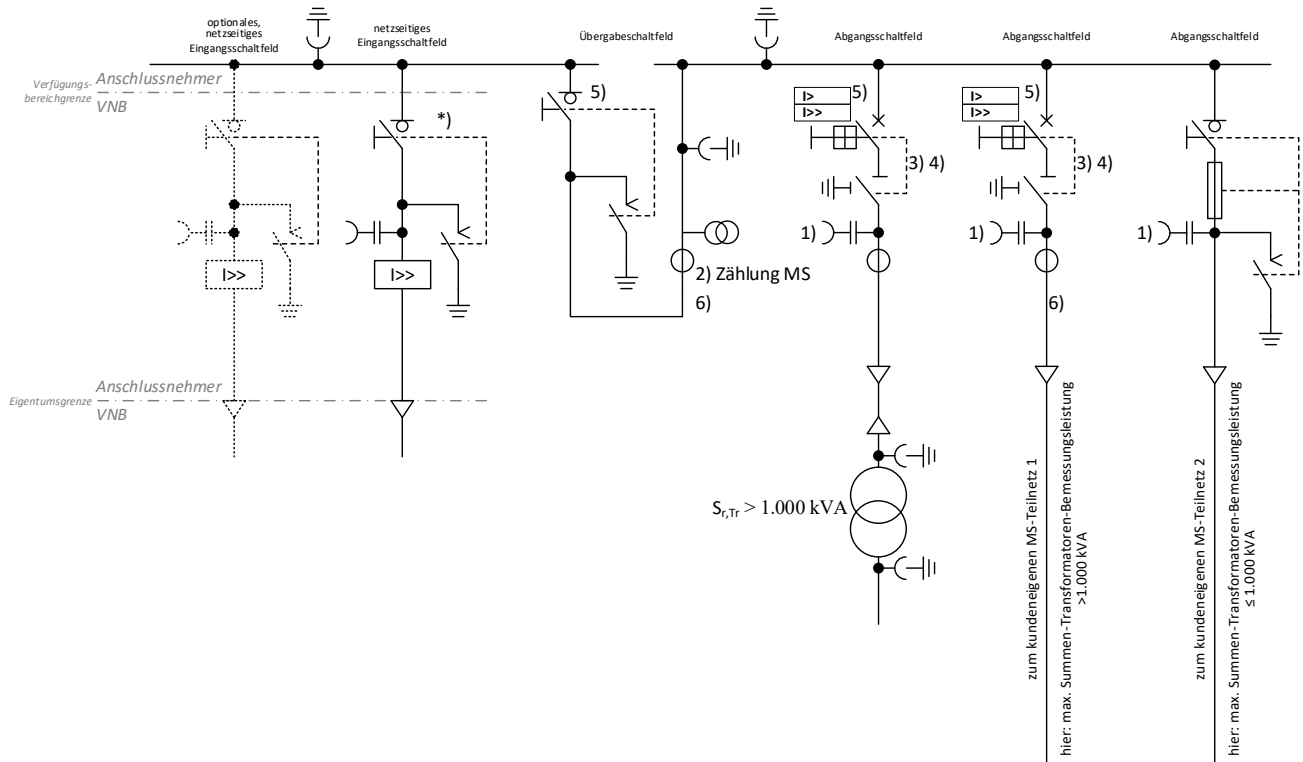



| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 69 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D2b: 10 (20)-kV-Anbindung mit drei Abgangsfeldern (ein Transformator >1 MVA, Kabelabgangsfeld [kundeneigenes MS-Netz], ein Transformator ≤ 1 MVA) mit Übergabe-Lasttrennschalter



 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
 kapazitive Spannungsanzeige
 Verriegelungsfunktion


*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 70 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.
- 6) Erdschlussrichtungserfassung (alternativ im Abgangsfeld zum kundeneigenen MS-Netz)


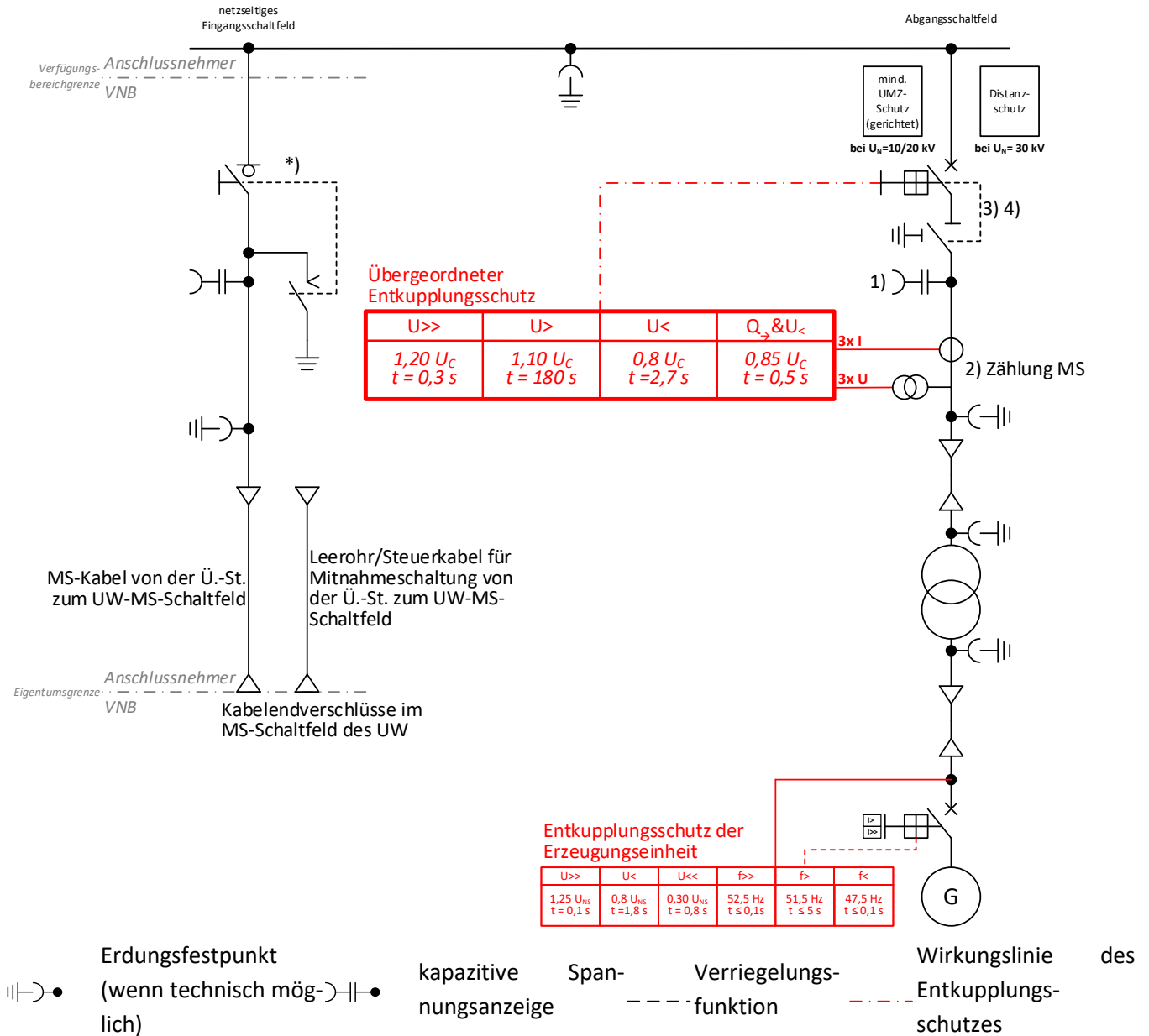

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 71 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D3a: UA-Sammelschienenanschluss einer Erzeugungsanlage



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 72 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen

- Lasttrennschalter oder
- Trennschalter oder
- Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
- Leistungstrennschalter

auszuführen.

Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.

4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.


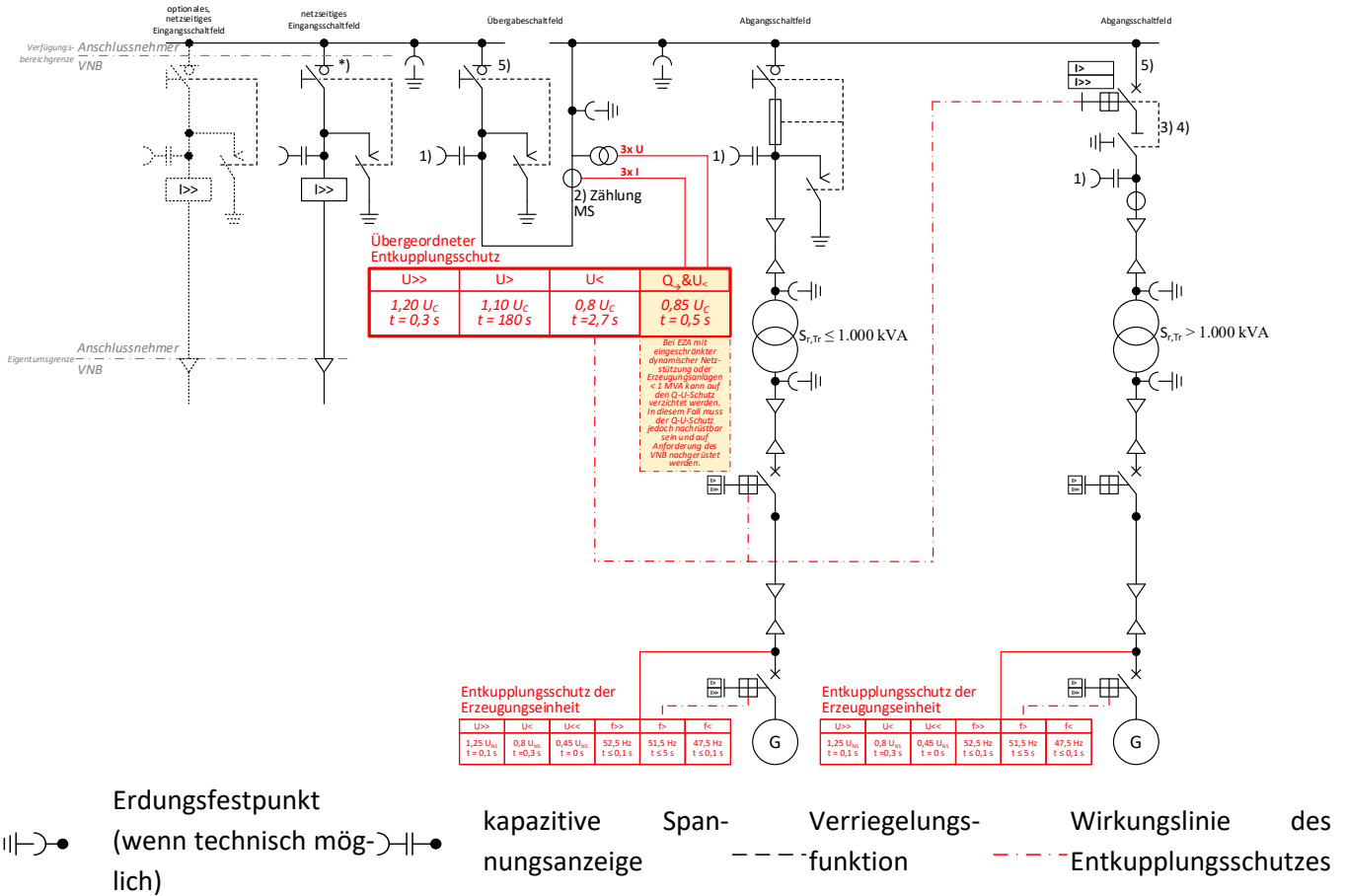
| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 73 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D4a: 10 (20)-kV-Anbindung von zwei Erzeugungseinheiten (1x >1MVA, 1x ≤ 1MVA) über jeweils einen Transformator




*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

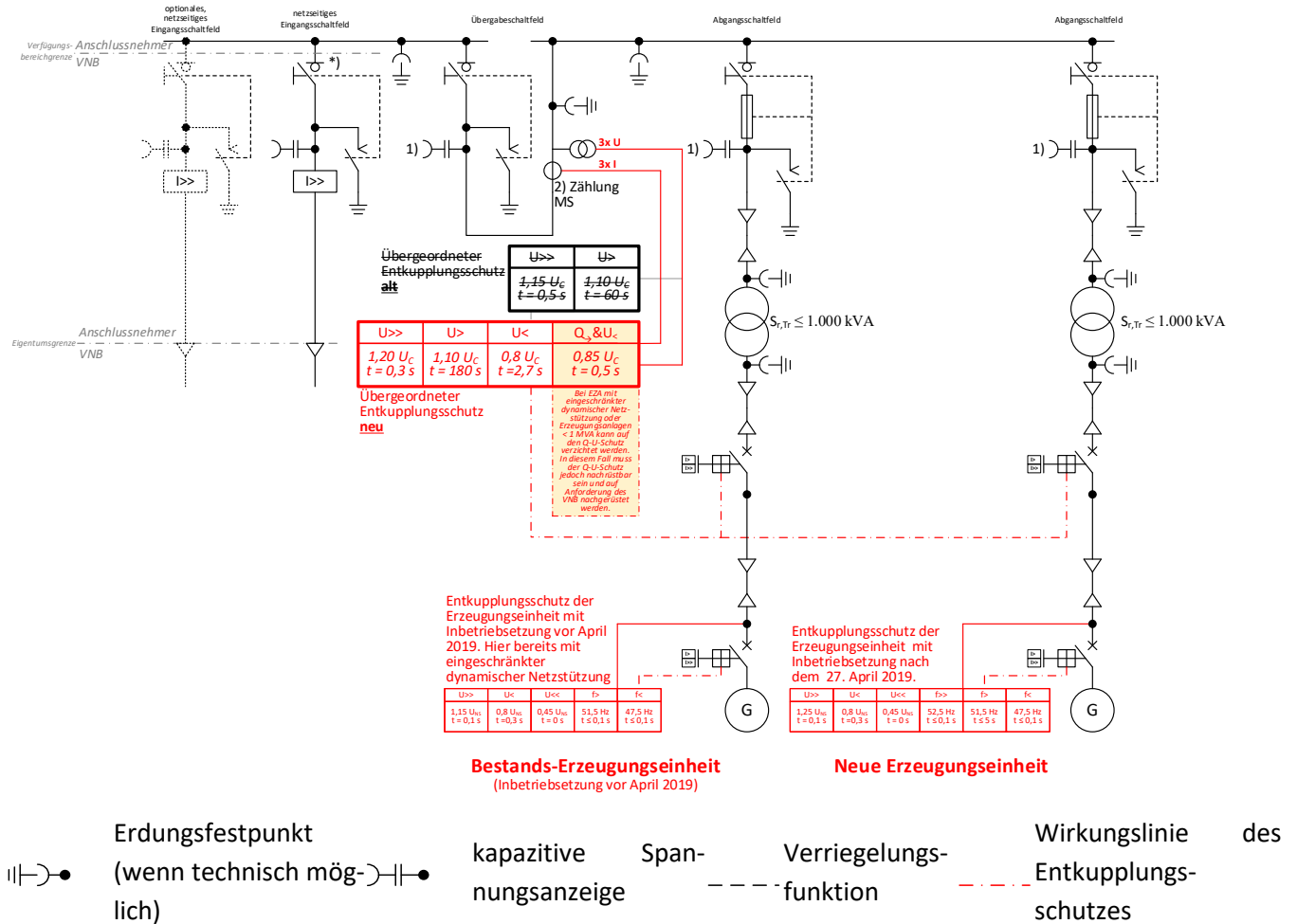
Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 74 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 75 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D4b: 10 (20)-kV-Anbindung von zwei Erzeugungseinheiten (Bestands-Erzeugungseinheit; neue Erzeugungseinheit)




*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

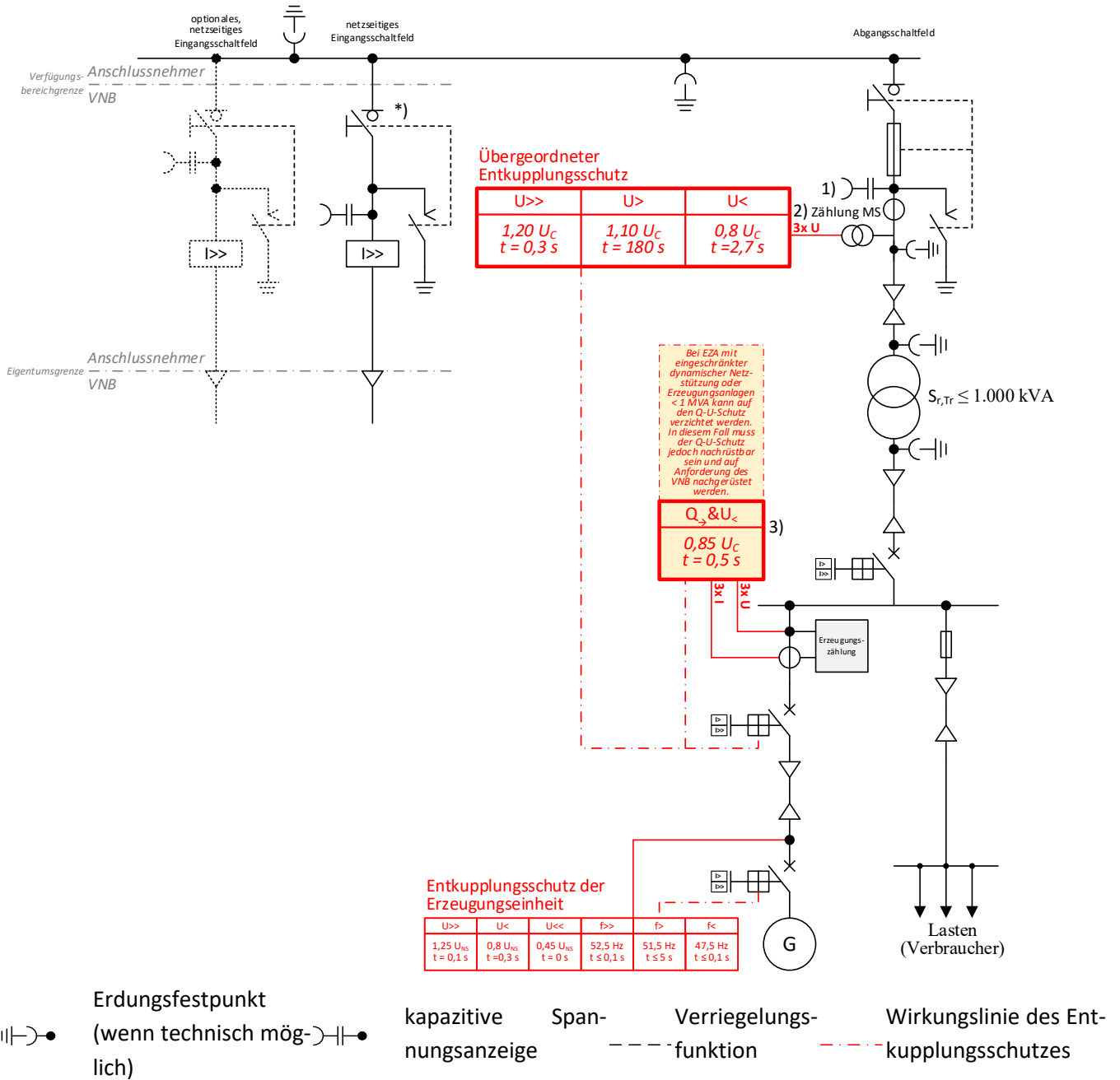
Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 76 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 77 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D5a: 10 (20)-kV-Anbindung einer Mischanlage über einen Transformator



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 78 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

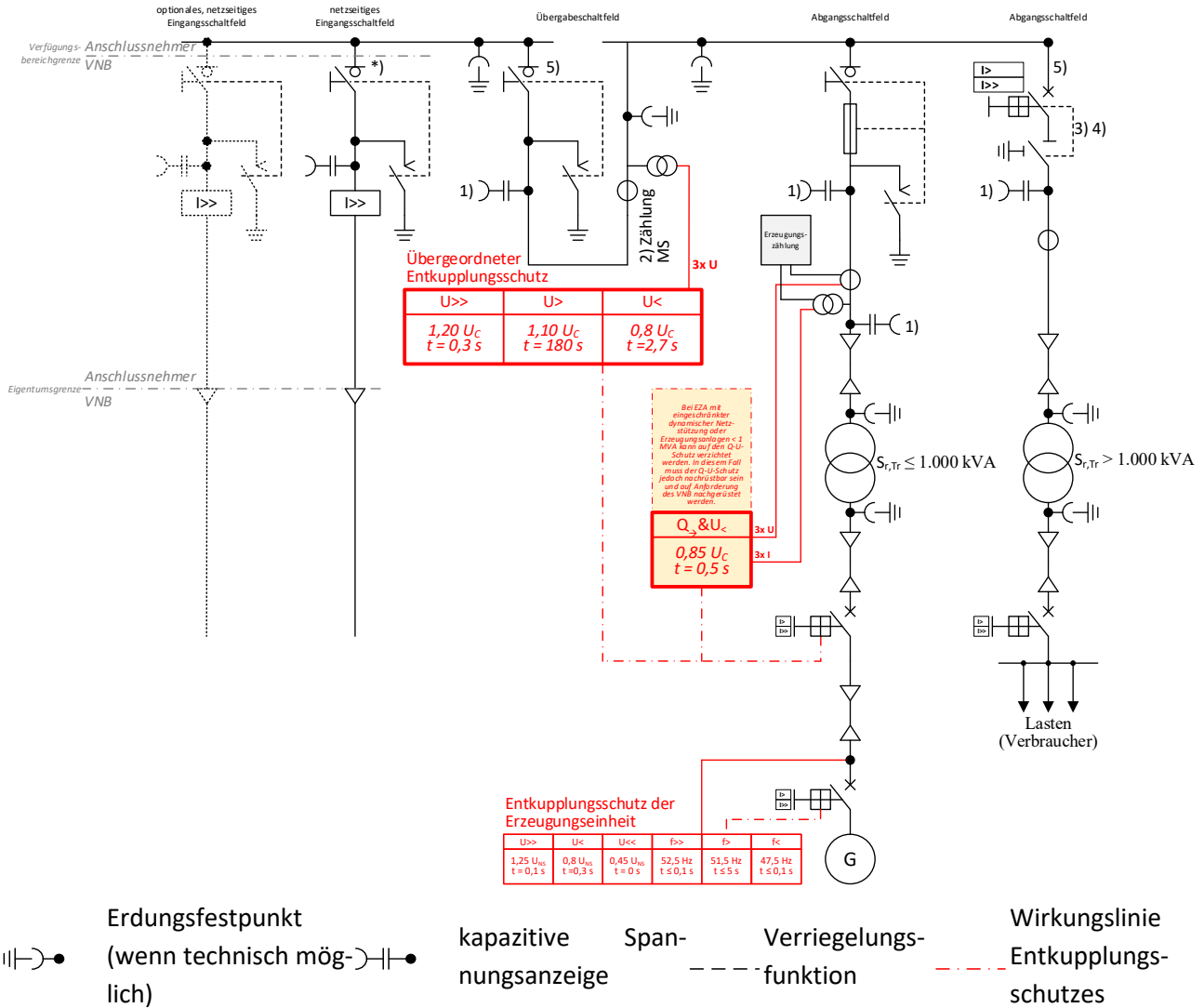
Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) Bei einer Stufung des vorgelagerten, kundeneigenen MS/NS-Transformators der Erzeugungseinheit sind die Auslösebedingungen des Q-U-Schutzes so anzupassen, dass der genannte Spannungswert auf der Mittelspannungsseite realisiert wird.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 79 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D5b: 10 (20)-kV-Anbindung einer Mischanlage über je einen Transformator für Bezug und Einspeisung




*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

- 1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 80 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld, kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.


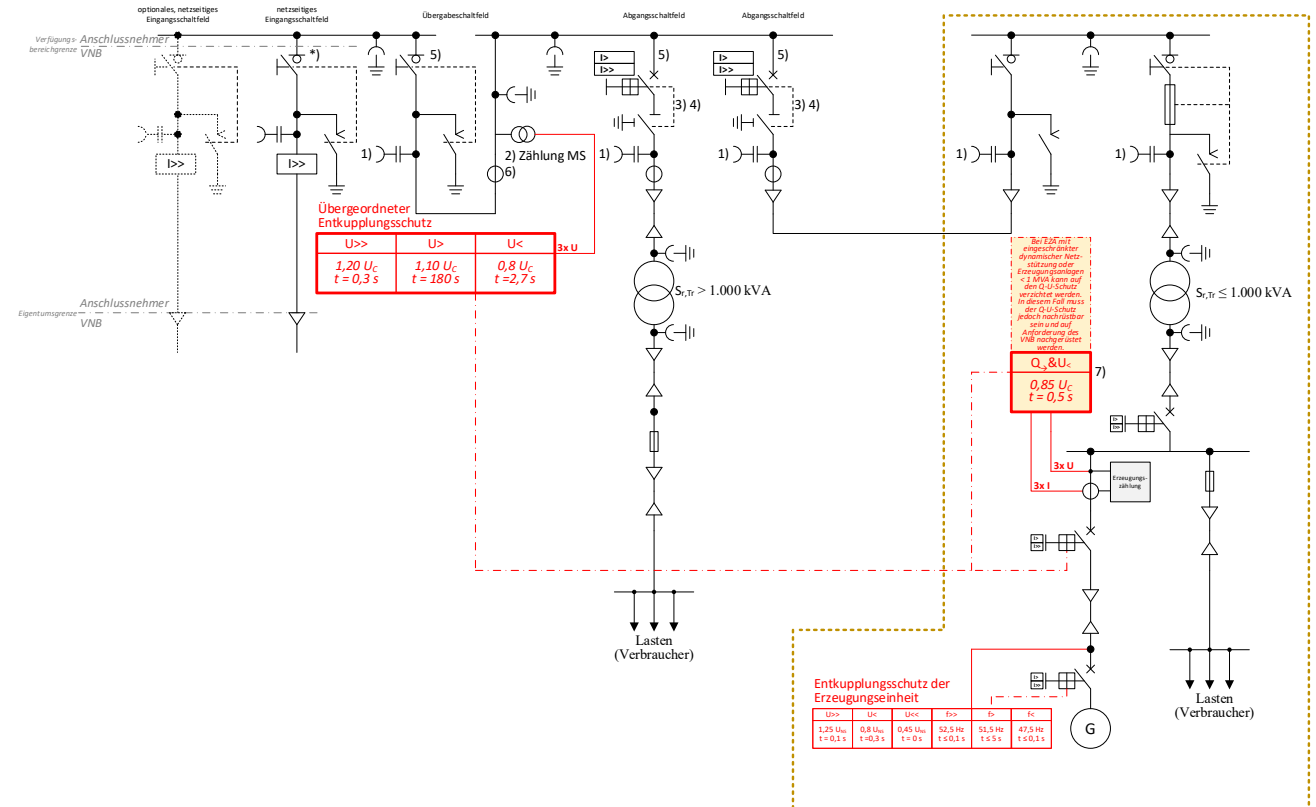




| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Version 0.9 |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 81 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D5c: 10 (20)-kV-Anbindung einer Mischanlage mit nachgelagerter Station



 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
  kapazitive Spannungsanzeige
  Verriegelungsfunktion
  Wirkungslinie des Entkopplungsschutzes


*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 82 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.
- 6) Erdschlussrichtungserfassung (alternativ im Abgangsfeld zum kundeneigenen MS-Netz).
- 7) Bei einer Stufung des vorgelagerten, kundeneigenen MS/NS-Transformators der Erzeugungseinheit sind die Auslösebedingungen des Q-U-Schutzes so anzupassen, dass der genannte Spannungswert auf der Mittelspannungsseite realisiert werden.


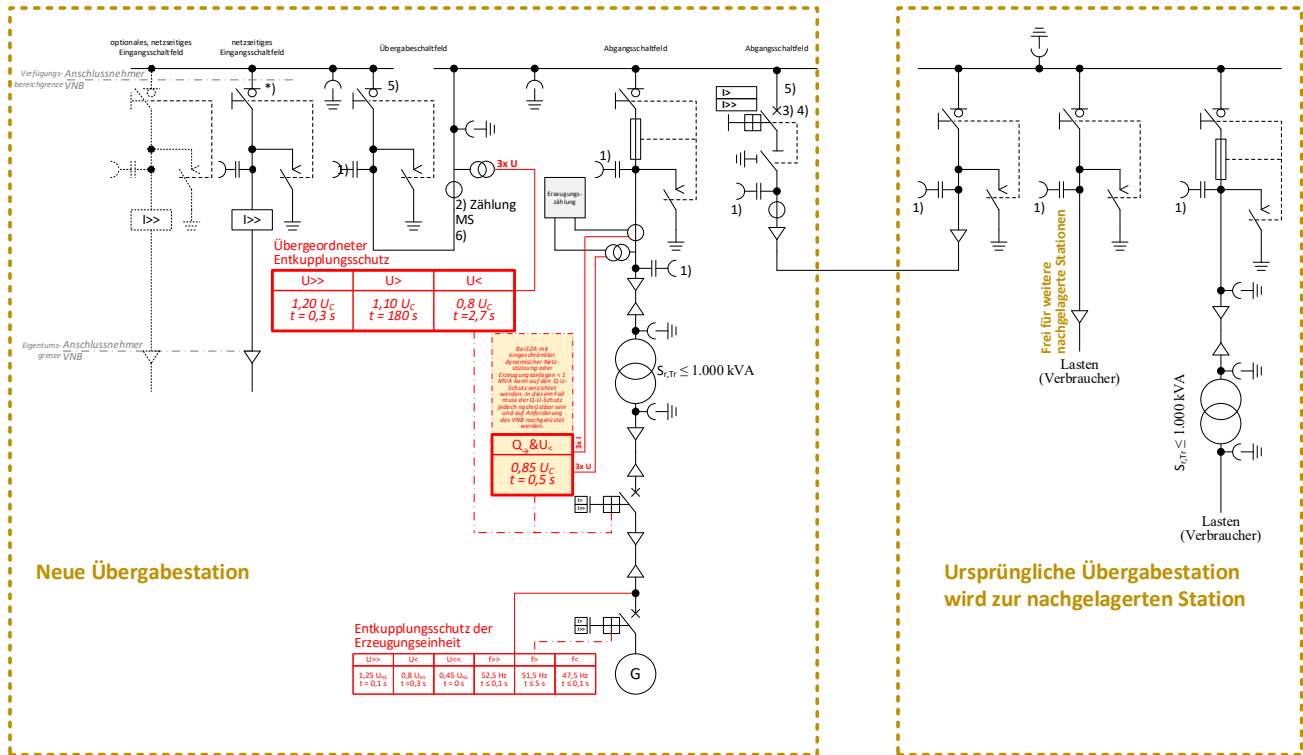
| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Version 0.9 |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 83 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild D5d: 10 (20)-kV-Anbindung einer Erzeugungsanlage mit nachgelagerter Station




*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 84 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld, kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.
- 6) Erdschlussrichtungserfassung (alternativ im Abgangsfeld zum kundeneigenen MS-Netz).


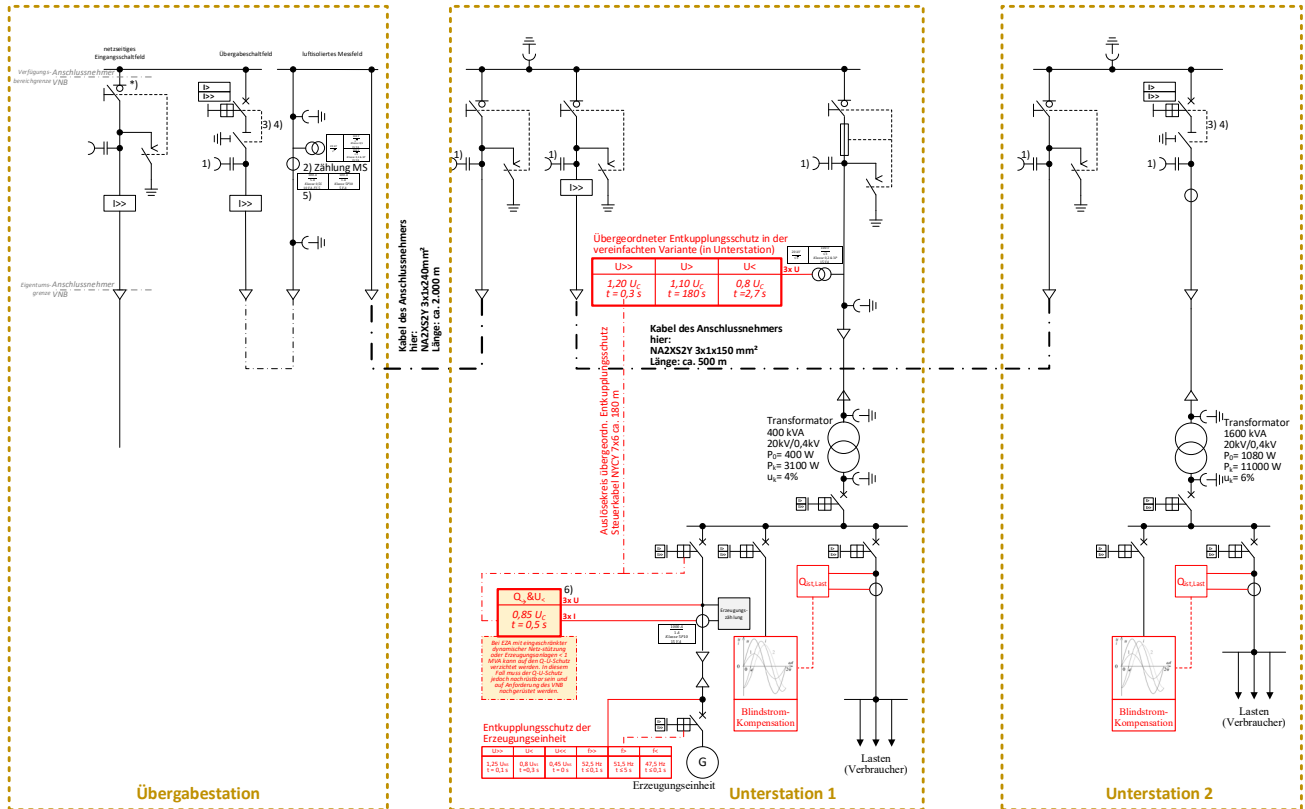




| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung Seite 85 von 150 |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | | Einstufung gering vertraulich |


Bild D5e: 20-kV-Beispiel: Zwei Unterstationen mit Kompensation und vereinfachter Variante des übergeordneten Entkuppelungsschutzes inkl. Blindstromkompensation für Lasten



 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
 kapazitive Spannungsanzeige
 Verriegelungsfunktion
 Wirkungsline des Entkuppelungsschutzes

*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

- 1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler
Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.
Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 86 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
- auszuführen.
- Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Erdschlussrichtungserfassung
- 6) Bei einer Stufung des vorgelagerten, kundeneigenen MS/NS-Transformators der Erzeugungseinheit sind die Auslösebedingungen des Q-U-Schutzes so anzupassen, dass der genannte Spannungswert auf der Mittelspannungsseite realisiert werden.


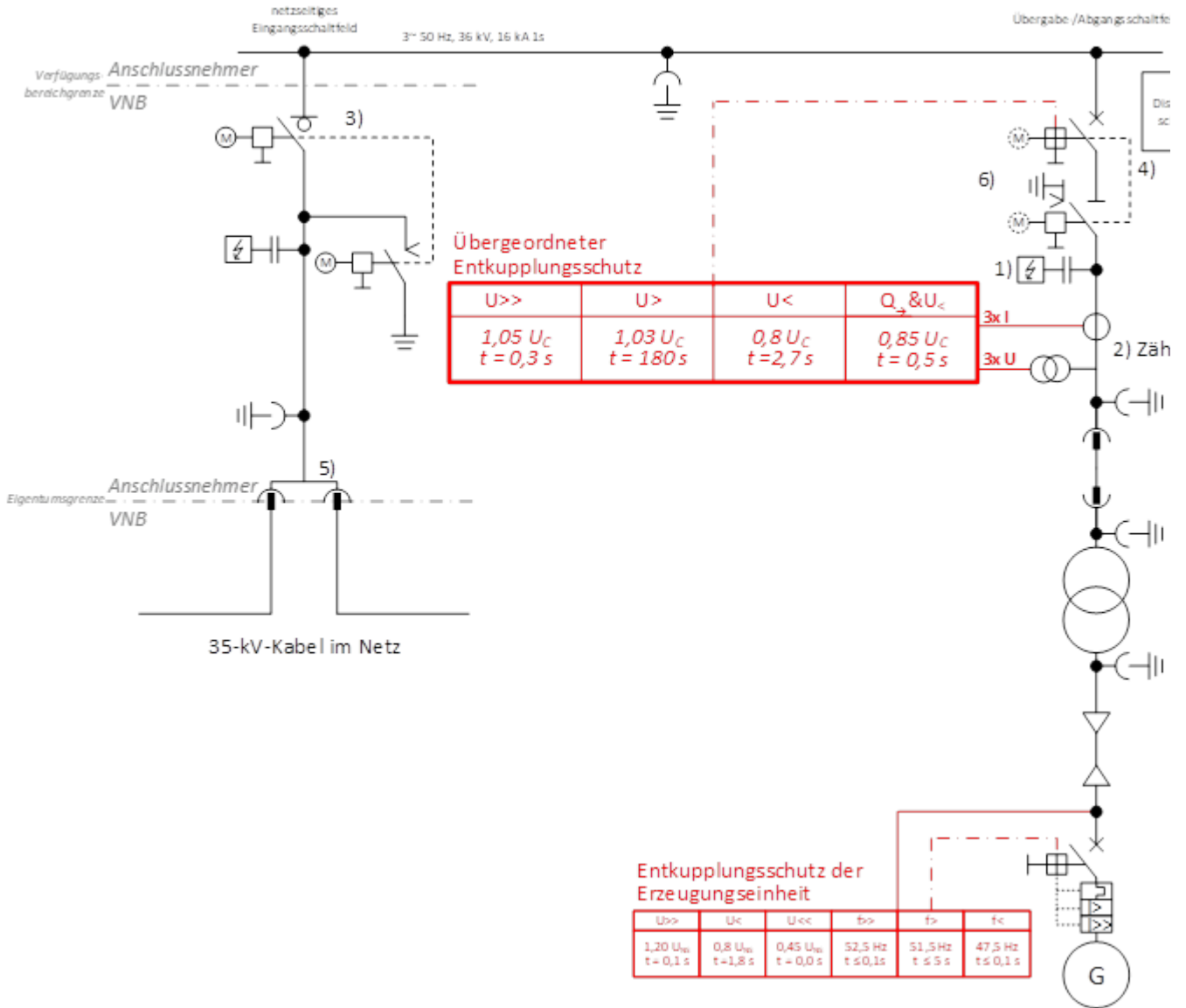




| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 87 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


Bild D6: 35-kV-Anbindung einer Erzeugungseinheit im Netz



 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
 kapazitive Spannungsanzeige
 Verriegelungsfunktion
 Wirkungsline des Entkopplungsschutzes

- 1) Kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen.
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 88 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

- 3) Der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld kann auch als LS-Einschub mit Lasttrennfunktion realisiert werden. In diesem Fall liegt die Verfügungsbereichsgrenze zwischen Einschub und Leistungsschalter.
- 4) Im Falle einer Netzstörung kann der Leistungsschalter durch die netzführende Stelle des VNB ausgeschaltet werden.
- 5) MS-Doppelkabelanschluss (bis zu einem Querschnitt von 2 x 3 x 500 Al) an der Schaltanlage in der Übergabestation.
- 6) Motorantrieb ist optional.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 89 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E Vordrucke

Anhang E.0 Übersicht zur Verwendung der Formulare

| Anlagen-Typ | Formulare | | | | | | | | | | | | | | Prototypen- bescheinigung | Parameter EZA- Nachbildung > 950 kW | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|------|------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|--|------------------|------------------|------------------|--|--|
| | Erzeugungsanlagen (gilt für Speicher und Mischanlagen sinngemäß) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I.1 Formblatt/Checkliste gemäß Prototypenregelung (Elektroplanung) | | I.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bezugsanlagen | E.1 | E.2 | E.3 | E.4 | E.5 ^{a)} | E.6 ^{a)} | E.7 ^{a)} | E.8 | E.9 | E.10 | E.11 | E.12 | E.13 | E.14 | E.15 | E.16 | E.17 | | | | |
| | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AN | NB | AB | ZS | ZS | ZS | ZS | NB | NB | AN | | | |
| Änderungen und Erweiterungen von Bestandsanlagen | AN | | | AN | AN | AN | AN | AN | AN | NB | AB | ZS | ZS | ZS | ZS | NB | NB | AN | | | |
| | | | | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AB | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | NB ^{d)} | NB ^{d)} | AN ^{d)} | | |
| Standard | AN | | | AN | AN | AN | AN | AN | AN | NB | AB | ZS | ZS | ZS | ZS | NB | NB | AN | | | |
| | | | | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AB | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | NB ^{d)} | NB ^{d)} | AN ^{d)} | | |
| Proto-typen 135 kW bis 950 kW | AN | | | AN | AN | AN | AN | AN | AN | NB | AB | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | NB ^{d)} | NB ^{d)} | AN | | |
| | | | | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AN | AB | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | ZS ^{d)} | NB ^{d)} | NB ^{d)} | AN | | |
| Einzelnachweisverfahren | AN | | | AN | AN | AN | AN | AN | AN | NB | AB | ZS ^{d)} | | | | ZS | NB | NB | AN | | |
| Erzeugungsanlagen < 135kW nach VDE-AR-N 4105 | E.1 | | | | | | | | | | E.8 | E.4/ E.6 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | AN | AN | ZS | | | | | | | | |
| < 135 kW ^{d)} | AN | | | | | | | | | | AE | | | | | | | | | | |


AE = Anlagenerichter (verantwortlicher Ansprechpartner ggü. dem VNB ist der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer)
 AB = Anlagenbetreiber (verantwortlicher Ansprechpartner ggü. dem VNB ist der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer)
 NB = Netzbetreiber

ZS = Zertifizierungsstelle (verantwortlicher Ansprechpartner ggü. dem VNB ist der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer)
 a) Ist nur einzureichen, sofern relevante Errichtungen oder Änderungen an der Kundenstation vorgenommen wurden.

b) Sofern im Einzelfall erforderlich

c) gilt nach Beendigung des Prototypenstatus

d) im Einzelfall sind ggf. weitere Nachweise erforderlich (Zertifikate für 70%-Begrenzung, PAV-E-Überwachung, Symmetrieeinrichtung, Herstellerkonformitätserklärung für EnFuRI-Sensor)

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 90 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.1 Antragstellung

| | | | |
|---|--|---|---|
| Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung) (vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | 1 (2) | |
| Bezeichnung des Bauvorhabens | _____ | | |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ <u>optional:</u> Gemarkung(en) _____ Flurnummer(n) _____ Flurstücknummer(n) _____ | | |
| Anschlussnehmer | Firma _____ Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Grundstückseigentümer (wenn unterschiedlich zum Anschlussnehmer) | Firma _____ Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Anlagenerrichter | Firma, PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Anlagenart | <input type="checkbox"/> Bezugsanlage | <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | <input type="checkbox"/> Mischanlage <input type="checkbox"/> Speicher <input type="checkbox"/> Notstromaggregat mit Netzparallelbetrieb > 100 ms |
| Maßnahme | <input type="checkbox"/> Neuerrichtung | <input type="checkbox"/> Erweiterung | <input type="checkbox"/> Rückbau |
| Geplanter Fertigstellungstermin der Maßnahme (z.B. Inbetriebnahme des Netzanschlusses) | | _____ | |
| Örtliche Lage der Kundenanlage mit eingezeichneten Vorschlägen zu möglichen Standorten der Übergabestation. Pläne im geeigneten Maßstab (z. B. Übersichtsplan 1:25 000 oder 1:10 000, Detailplan mindestens 1:500) beigefügt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar <small>Energie. Wasser. Leben.</small> |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 91 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------|---|
| Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung) (vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | | 2 (2) |
| Voraussichtliche Anschlusswirkleistung $P_{AV, B}$ und $P_{AV, E}$ [kW] | | | |
| | bisher | neu | im Endausbau |
| Bezug $P_{AV, B}^1$ | | | |
| Einspeisung $P_{AV, E}^2$ | | | |
| Installierte Erzeugungsleistung P_{inst} | | | |
| Bereitstellung der Messeinrichtung und Messstellenbetrieb soll erfolgen durch: <input type="checkbox"/> grundzuständigen MSB <input type="checkbox"/> anderen MSB _____ | | | |
| Baustrombedarf | <input type="checkbox"/> nein | wenn ja: Leistung _____ kW | ab wann _____ |
| Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (Vordruck E.2) bzw. Datenblatt Erzeugungsanlage (Vordruck E.8) beigelegt? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Zeitlicher Bauablaufplan beigelegt? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| _____ | _____ | | |
| Ort, Datum | Unterschrift des Anschlussnehmers | | |

¹ Maximale Bezugsleistung der Kundenanlage aus dem vorgelagerten Mittelspannungsnetz.

² Maximale Einspeiseleistung der Kundenanlage in das vorgelagerte Mittelspannungsnetz.

Diese kann geringer sein, als die installierte Erzeugungsleistung P_{inst} .


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 92 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (durch Anschlussnehmer mit Bezugsanlagen auszufüllen) | | 1 (2) | | |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ | | | |
| | optional: Gemarkung(en) _____ Flurnummer(n) _____ Flurstücknummer(n) _____ Eindeutige Anlagen-ID des VNB: _____ | | | |
| Netz- transformatoren | Anzahl und Bemessungsscheinleistung: Für den größten Netztransformator sind die folgenden Felder auszufüllen: | | | |
| | Bemessungsspannung (Oberspannungsseite): | kV | | |
| | Bemessungsspannung (Unterspannungsseite): | kV | | |
| | Bemessungsscheinleistung des Netztransformators S_{T} : | kVA | | |
| | Relative Kurzschlussspannung u_K : | % | | |
| | Schaltgruppe: | | | |
| | Stufenschalter: | <input type="checkbox"/> %, in Stufen | | |
| | Einbauort: | <input type="checkbox"/> OS-seitig <input type="checkbox"/> US-seitig | | |
| Blindleistungs- kompensation | Bereich der einstellbaren Blindleistung | kvar (induktiv) bis kvar (kapazitiv) | | |
| | Festkompensation | kvar | | |
| | <input type="checkbox"/> In Stufen schaltbar; Stufenanzahl: | <input type="checkbox"/> Stufenlos regelbar | | |
| | Verdrosselungsgrad / Resonanzfrequenz: | | | |
| | <input type="checkbox"/> Schematischer Übersichtsschaltplan beigelegt <input type="checkbox"/> Herstellerdatenblatt beigelegt | | | |
| Motoren (≥ 50 kVA) | <input type="checkbox"/> Asynchronmotor | <input type="checkbox"/> Synchronmotor | <input type="checkbox"/> Antrieb mit Stromrichter | |
| | Anzahl und Bemessungsscheinleistung: Für den größten Motor (größter Anlaufstrom) sind die folgenden Felder auszufüllen: | | | |
| | Bemessungsscheinleistung: | kVA | Bemessungsspannung: | V |
| | Bemessungsdrehzahl: | 1/min | Bemessungsstrom: | A |
| | Leistungsfaktor: | Wirkungsgrad: | | |


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 93 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (durch Anschlussnehmer mit Bezugsanlagen auszufüllen) | | 2 (2) | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|----|--|----|----|----|----|--|
| Motoren (≥ 50 kVA) | Asynchronmotor | Verhältnis Anlaufstrom/Bemessungsstrom I_a/I_r : | | | | | | | | | |
| | | Anlaufschaltung: <input type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> Stern/Dreieck <input type="checkbox"/> Sonstige | | | | | | | | | |
| | Synchronmotor | Subtransiente Längsreaktanzenz: Subtransiente Querreaktanzenz: (Bitte Herstellerdatenblatt mit den elektrischen Daten beifügen) | | | | | | | | | |
| | | Anzahl der Anläufe je h: | | | | | | | | | |
| | Verhalten am Netz | Anlauf mit Last oder ohne Last: | | | | | | | | | |
| | | Anzahl der Last- bzw. Drehrichtungswechsel: je min | | | | | | | | | |
| Schweißmaschinen ≥ 20 kVA | Anzahl und Höchstsweißleistung: | | | | | | | | | | |
| | Für die größte Schweißmaschine sind die folgenden Felder auszufüllen: | | | | | | | | | | |
| | Höchstsweißleistung: kVA | | | | | | | | | | |
| | Leistungsfaktor: | | | | | | | | | | |
| | Anzahl der Schweißungen: je min | | | | | | | | | | |
| | Dauer einer Schweißung: s | | | | | | | | | | |
| Form des Stromimpulses: <input type="checkbox"/> Dreieck <input type="checkbox"/> Viereck <input type="checkbox"/> Sägezahn | | | | | | | | | | | |
| Lichtbogenöfen | Summe der Bemessungsscheinleistungen: kVA | | | | | | | | | | |
| | Anzahl und Bemessungsscheinleistung: kVA | | | | | | | | | | |
| Stromrichter (≥ 50 kVA) | Anzahl und Bemessungsscheinleistung: kVA | | | | | | | | | | |
| | Für den größten Stromrichter sind die folgenden Felder auszufüllen: | | | | | | | | | | |
| | Bemessungsscheinleistung: kVA | | | | | | | | | | |
| | Pulszahl bzw. Schaltfrequenz: | | | | | | | | | | |
| | Schaltung (Brücke, Mittelpunktschaltung...): | | | | | | | | | | |
| | Steuerung: <input type="checkbox"/> gesteuert <input type="checkbox"/> ungesteuert | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Zwischenkreis vorhanden | | | | | Glättung: <input type="checkbox"/> induktiv <input type="checkbox"/> kapazitiv | | | | | |
| | Strom- richtertransformator | Bemessungsscheinleistung S_{rT} : kVA | | | | | | | | | |
| | | Relative Kurzschlussspannung u_k : % | | | | | | | | | |
| | | Schaltgruppe: | | | | | | | | | |
| | Kommutierungsinduktivitäten: mH | | | | | | | | | | |
| Herstellerangaben zu den netzseitigen Oberschwingungsströmen (bei höherpulsigen Stromrichtern (z.B. 36-Puls-Stromrichter) ist die folgende Tabelle entsprechend zu erweitern): | | | | | | | | | | | |
| Ordnungszahl | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 17 | 19 | 23 | 25 | |
| I_v [A] | | | | | | | | | | | |
| Bemerkungen bspw. schaltbare Verbrauchslasten zur Bereitstellung von Regelleistung | | | | | | | | | | | |
| Ort, Datum | Unterschrift des Anschlussnehmers | | | | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 94 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


Anhang E.3 Netzanschlussplanung

| | | |
|---|---|---|
| Netzanschlussplanung (Mittelspannung) (Checkliste für den Netzbetreiber für die Festlegung des Netzanschlusses) | | 1 (1) |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer PLZ, Ort, Ortsteil <u>optional:</u> Gemarkung(en) Flurnummer(n) Flurstücknummer(n) Eindeutige Anlagen-ID des VNB: | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
| Vereinbarte Anschlusswirk- und -scheinleistung für Bezug und Einspeisung geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Spannungsebene und Netzanschlusspunkt geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Standort der Übergabestation und Leitungstrassen des Netzbetreibers geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Anschlussart Kabel/Freileitung geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Art der Sternpunktbehandlung an Anschlussnehmer bekannt gegeben? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Erforderliche Schutzeinrichtungen für netzseitige Eingangsschaltfelder, das Übergabeschaltfeld und die Abgangsschaltfelder geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Fernsteuerung/Fernüberwachung und erforderliche Umschaltautomatiken geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Messkonzept, Art und Anordnung der Messeinrichtung geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungsbereichs- und Bedienbereichsgrenze geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Liefer- und Leistungsumfang vom Anschlussnehmer und Netzbetreiber geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 95 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


Anhang E.4 Errichtungsplanung

| | | |
|--|---|---|
| Errichtungsplanung (Mittelspannung) (Spätestens 10 Wochen vor Bestellung von Stationskomponenten/Baubeginn/Beginn der Werksfertigung der Übergabestation vom Anschlussnehmer an den Netzbetreiber zu übergeben) | | 1 (1) |
| Anlagenanschrift | Stationsname/Feld-Nr. _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ <u>optional:</u> Gemarkung(en) _____ Flurnummer(n) _____ Flurstücknummer(n) _____ Eindeutige Anlagen-ID des VNB: _____ | |
| Anschlussnehmer | Firma _____ Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | |
| Anlagenerrichter | Firma, PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | |
| Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Leitungstrassen sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung, mindestens im Maßstab 1:500, beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Einphasiger Übersichtsschaltplan der gesamten Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenzen, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn Schutzeinrichtungen vorhanden, Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkopplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtung wirkt, Daten der Hilfsenergiequelle); Darstellung der kundeneigenen Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungs-Schaltanlagen, beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaldfelder mit Anordnung der Geräte beigelegt? (Montagezeichnungen) | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zählleinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, Anordnung der Fernwirktechnik, Netzwerkplan mit allen sekundärtechnischen Komponenten, Kommunikationsschnittstellen und Prozessdatenumfang in der Übergabestation beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Grundrisse und Schnittzeichnungen (möglichst im Maßstab 1:50) der Übergabestation inkl. der dazugehörigen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Netztransformatoren beigelegt? (Aus diesen Zeichnungen muss auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein) | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation, Nachweis des Schutzes vor Gefährdung durch Störlichtbögen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) bzw. DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200) (z. B. IAC-Klassifikation) oder nach DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) (unter anderem Druckberechnung und Ableitung der Störlichtbogengase) beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Liegt eine einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation zwischen dem Haus- und Grundstückseigentümer und dem Anschlussnehmer (wenn dies unterschiedliche Personen sind) vor und liegt die Zustimmung des Grundstückseigentümers zur Errichtung und Betrieb der Leitungstrassen vor? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Erklärung zur Erfüllung der technischen Anforderungen dieser VDE-Anwendungsregel und der TAB des Netzbetreibers beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Ort, Datum | Unterschrift des Anschlussnehmers | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 96 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.5 Inbetriebnahme-/Inbetriebsetzungsauftrag und Zählerbestellung

| | | |
|--|---|--|
| Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) | | 1 (4) |
| (vom Anlagenerrichter auszufüllen) | | |
| Anlagenanschrift | Stationsname Straße, Hausnummer PLZ, Ort, Ortsteil <u>optional:</u> Gemarkung(en) Flurnummer(n) Flurstücknummer(n) Eindeutige Anlagen-ID des VNB: Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): | _____ _____ _____ _____ _____ _____ |
| Anschlussnutzer (Der Anschlussnutzer verpflichtet sich, dem Netzbetreiber Änderungen der Daten unverzüglich anzuzeigen.) | Firma: _____ Name: _____ Straße: _____ PLZ: _____ Postfach: _____ | E-Mail Adresse: _____ Vorname: _____ Hausnummer, Zusatz: _____ bis _____ Ort: _____ Telefon: _____ Fax: _____ |
| Zählerbestellung | | |
| Messstellenbetrieb (MSB) | Die Bereitstellung der Messeinrichtung und der Messstellenbetrieb soll erfolgen durch: | |
| | <input type="checkbox"/> grundzuständigen Messstellenbetreiber | <input type="checkbox"/> anderen Messstellenbetreiber MSB-ID laut MSB-Rahmenvertrag: _____ |
| | Diese Mitteilung ersetzt nicht die Verpflichtungen gemäß MsbG (z. B. § 5, § 6, § 14). | |
| | Messeinrichtung für o. g. Messstelle | <input type="checkbox"/> Einbau <input type="checkbox"/> Ausbau; Nr. des auszubauenden Zählers: _____ <input type="checkbox"/> Wechsel |
| Messkonzept Eigentümer Wandler | <input type="checkbox"/> Lastgangzähler | <input type="checkbox"/> intelligentes Messsystem |
| | Bitte Nr. (0/1/2/3/4/5/6/7) des zutreffenden Messkonzeptes angeben: _____ | |
| | Sollte die gewünschte Messanordnung keinem der dargestellten Messkonzepte entsprechen, so ist dieses im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen und auf einem separaten Blatt darzustellen. | |
| | <input type="checkbox"/> VNB | <input type="checkbox"/> 3. Messstellenbetreiber <input type="checkbox"/> Anschlussnehmer |
| Anlagendaten | <input type="checkbox"/> Neuanlage | <input type="checkbox"/> Wiederinbetriebsetzung <input type="checkbox"/> Anlagenänderung |
| | <input type="checkbox"/> Gewerbe | <input type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Industrie |
| | <input type="checkbox"/> EEG- Anlage | <input type="checkbox"/> KWK-G <input type="checkbox"/> Mischanlage/Speicher |
| | <input type="checkbox"/> sonst. Einspeiser _____ | |
| | <input type="checkbox"/> Baustrom | <input type="checkbox"/> sonst. Kurzzeitanschluss _____ |
| | maximal gleichzeitige Bezugsleistung _____ kW | maximal gleichzeitige Einspeiseleistung _____ kW |
| | voraussichtliche zu beziehende Jahresenergiemenge _____ kWh | |
| | voraussichtliche erzeugte Jahresenergiemenge _____ kWh | |
| voraussichtliche eingespeiste Jahresenergiemenge _____ kWh | | |
| Netzeinspeisung aus | <input type="checkbox"/> Windenergie <input type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> BHKW <input type="checkbox"/> Photovoltaik <input type="checkbox"/> Andere _____ | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 97 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|--|---|-------|
| Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) | | 2 (4) |
| (vom Anlagenerrichter auszufüllen) | | |
| Terminabsprache erwünscht, Tel.: _____ | | |
| Bemerkungen | _____ | |
| <p>Die Voraussetzungen zur Inbetriebnahme der Übergabestation und der Inbetriebsetzung des relevanten Teils der Kundenanlage liegen vor. Dies ist nachstehend durch den Anlagenerrichter zu bestätigen.</p> <p>Hinweis für Erzeugungsanlagen: Die Mitteilung zur Direktvermarktung und die Bilanzkreiszuordnung sind mit dem Netzbetreiber separat abzustimmen.</p> <p>Hinweis zur Stromlieferung: Vor der Aufnahme der Anschlussnutzung ist vom Anschlussnutzer ein Stromliefervertrag mit einem Stromlieferanten zu schließen.</p> | | |
| _____ | Unsere Datenschutzerklärung finden Sie unter dem Link www.xxxxxx.de/datenschutz | |
| Ort, Datum | Unterschrift Anschlussnutzer (Auftraggeber) | |
| Inbetriebnahmeauftrag | | |
| <p>Die Übergabestation (Bauliche Installation der Übergabestation, Eignung der Übergabestation) ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen, nach den Bedingungen der VDE-AR-N 4110 und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden und zur Inbetriebsetzung bereit. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert.</p> | | |
| _____ | _____ | |
| Ort, Datum | Unterschrift und Firmen-Stempel Errichter der Übergabestation (Elektrofachkraft) | |
| Inbetriebsetzungsauftrag | | |
| <p>Der neu in Betrieb zu setzende Teil der Kundenanlage (alles steht bereit und ist bereit für die Installation der Zähler und zur regelkonformen Inbetriebsetzung) ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen, nach den Bedingungen der VDE-AR-N 4110 und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden und zur Inbetriebsetzung bereit. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert.</p> | | |
| _____ | _____ | |
| Ort, Datum | Unterschrift und Firmen-Stempel Anlagenerrichter (Elektrofachkraft) | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 98 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|---|---|-------|
| Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) | | 3 (4) |
| Messkonzepte und Hinweise Es sind grundsätzlich Lastgangmessungen, einzusetzen. Die Zählrichtungspfeile stellen die abrechnungsrelevanten Wirkleistungsrichtungen dar. | | |
| <p>Messkonzept 0 - Entnahme</p> <p>Entnahme (Verbrauchseinrichtung) = $Z_1 \downarrow$</p> | <p>Messkonzept 1 - Volleinspeisung</p> <p>Entnahme (Erzeugungsanlage) = $Z_2 \downarrow$; Einspeisung = $Z_2 \uparrow$ Entnahme (Verbrauchseinrichtung) = $Z_1 \downarrow$</p> | |
| <p>Messkonzept 2 - Überschusseinspeisung (ohne Erzeugungszähler)</p> <p>Entnahme = $Z_1 \downarrow$; Überschusseinspeisung = $Z_1 \uparrow$</p> | <p>Messkonzept 3 - Überschusseinspeisung (mit Erzeugungszähler)</p> <p>Entnahme = $Z_1 \downarrow$ Überschusseinspeisung = $Z_1 \uparrow$; Eigenverbrauch = $Z_2 - Z_1 \uparrow$ Erzeugung = Z_2</p> | |
| <p>Messkonzept 4 - KWK-Untermessung (§ 6 Abs. 3 KWKG 2015, geändert 2017)</p> <p>Entnahme = $Z_1 \downarrow$; Überschusseinspeisung (KWK) = $Z_1 \uparrow$ Erzeugung (KWK) = $Z_2 \uparrow$; nicht in das öffentliche Mittelspannungsnetz eingespeiste Energie = $Z_2 \uparrow - Z_1 \uparrow$</p> | <p>Messkonzept 5 - Kaufmännisch-bilanzielle Weitergabe (nur bei EEG- und KWKG-Erzeugungsanlagen)</p> <p>Entnahme = $Z_1 \downarrow + (Z_2 - Z_1 \uparrow)$; Einspeisung EEG = $Z_2 \uparrow$</p> | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 99 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | |
|--|-------|
| Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) | 4 (4) |
| Messkonzepte und Hinweise | |

Messkonzept 6
(z.B. zur Anbindung einer KWK- und einer PV-Anlage)

Messkonzept 7 - Überschusseinspeisung und Speicher
(mit Erzeugungszähler)

Entnahme = $Z_1 \downarrow$; Überschusseinspeisung = $Z_1 \uparrow$; Eigenverbrauch = $Z_2 - Z_1 \uparrow$; Erzeugung = $Z_2 \uparrow$

Um den Vergütungsanspruch nach EEG oder KWK-G zu wahren, ist mindestens eine der beiden Varianten für den Betrieb des Speichersystems auszuwählen:

- Speicher ohne Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz: $S_1 \downarrow$
- Speicher ohne Lieferung in das öffentliche Netz: $S_1 \uparrow$


Hinweise:

- Nachdem das EEG/KWK-G keine expliziten Vorgaben für Messkonzepte macht, kann keine Gewähr für deren rechtliche Verbindlichkeit übernommen werden.
- Die Messkonzepte erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 100 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.6 Erdungsprotokoll

| | | | |
|--|--|----------------|--|
| Erdungsprotokoll (Mittelspannung) (vom Anlagenerrichter auszufüllen) | | 1 (2) | |
| Ident.-Nr./Ort: | | Protokoll-Nr.: | |
| Anlagenteil: | | Nr.: | |
| 1. Art der Prüfung: <input type="checkbox"/> Erstprüfung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung <input type="checkbox"/> _____ | | | |
| 2. Erdungsanlage | | | |
| Art: <input type="checkbox"/> Oberflächenerder (Ring-, Strahlenerder) <input type="checkbox"/> Tiefenerder <input type="checkbox"/> Fundamenterder | | | |
| Erdung ausgeführt nach Zeichnung Nr.: | | | |
| Erforderliche Werte: (werden vom Netzbetreiber vorgegeben) | | $Z_E =$ | Ω |
| | | $R_A \leq$ | $\Omega \rightarrow$ „niederohmig wirksam“ |
| Z_E | Erdungsimpedanz (resultierender Gesamtwiderstand aller elektr. verbundenen Leiter) zur Einhaltung der maximalen Berührungsspannung von _____ V | | |
| R_A | Prüfwert für den Ausbreitungswiderstand des Einzelerders (Die Ermittlung von R_A bei der Wiederholungsprüfung und Vergleich mit der Erstprüfung kann einen Hinweis auf den Korrosionszustand der Erdungsanlage liefern.) | | |
| 3. Messgeräte | | | |
| Messung/Prüfung der/des Einzelerders | Fabrikat: | Typ: | ID: |
| Messung der Erdungsimpedanz (System) | Fabrikat: | Typ: | ID: |
| 4. Messungen | | | |
| Datum: | | Zeit: | |
| Bodenzustand: | | | |
| Bodenart: | | | |
| Messmethode für die Messung der Erdungsimpedanz: <input type="checkbox"/> Erdungsmessbrücke <input type="checkbox"/> Strom-Spannungs-Messung (mit Netzbetreiber abgestimmte Nachweise liegen bei) | | | |
| 4.1 Hilfsstromkreise für Strom-Spannungs-Messung | | | |
| Spannungsquelle: | | Hilfserder: | |
| Einspeisestelle in die Erdungsanlage: | | | |
| 4.2 Messwerte | | | |
| Ausbreitungswiderstand/Erd-Schleifenwiderstand der Einzelerder | | | |
| Erder | | | |
| R_A in Ω | | | |
| Erdungsimpedanz $Z_E =$ Ω | | | |
| Erdungsimpedanzmessung kann entfallen, da ein „globales Erdungssystem“ vorliegt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein (zutreffendes bitte ankreuzen) | | | |
| Daten zu Messtrassen: Siehe Seite 2/2 | | | |
| Die ermittelten Werte genügen den Anforderungen: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein (zutreffendes bitte ankreuzen) | | | |
| 5. Lageskizze der Erdungsanlage und ggf. der Messtrasse(n)/Bemerkungen | | | |
| | | | |
| <input type="checkbox"/> Skizze auf separatem Blatt <input type="checkbox"/> Fotodokumentation <input type="checkbox"/> weitere Unterlagen | | | |


| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 101 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| Erdungsprotokoll (Mittelspannung) (vom Anlagenerrichter auszufüllen) | | | | 2 (2) | |
|--|---|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----|
| Messtrasse | Abstand Messobjekt – Hilfserder [m] | Abstand Messobjekt-Sonde [m] | Z_E bzw. R_A [Ω] | Abweichung | |
| | | | | [Ω] | [%] |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 6. Anlagebesichtigung | | | | | |
| Erder (bei Neuerrichtung komplett, bei Wiederholungsprüfung nur Erdübergangsbereich) | | i.O. | nicht i.O. | Bemerkungen | |
| – Angabe des verwendeten Werkstoffes/Leitertyps/Querschnitts | | | | _____ | |
| – Werkstoff, Mindestmaße, Ausführung und Anordnung nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| – Korrosionszustand | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| – Kontrolle der Schraubverbinder | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| – Such-/Kontrollschachtung durchgeführt | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | _____ | |
| Erdungsleitung | | | | | |
| – Angabe des verwendeten Werkstoffes/Leitertyps/Querschnitts | | | | _____ | |
| – Werkstoff, Mindestmaße, Ausführung nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| – Korrosionszustand | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| – Kontrolle der Schraubverbinder | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| – Bezeichnungsschilder | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| Erdungsmaßnahme | | | | | |
| – an Betriebsmittel/Anlagen nach DIN VDE 0141 (VDE 0141)/ DIN EN 50522 (VDE 0101-2) | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| – Kontrolle der Schraubverbinder | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| Bestandsdokumentation in Übergabestation abgelegt | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| _____ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| _____ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | |
| 7. Prüfergebnis | | | | | |
| <input type="checkbox"/> unwesentliche bzw. ohne Mängel | | | | | |
| <input type="checkbox"/> wesentliche Mängel (Überwachung und Mängelbeseitigung sind erforderlich) | | | | | |
| <input type="checkbox"/> erhebliche Mängel führt zu <input type="checkbox"/> Personengefährdung <input type="checkbox"/> Betriebsmittelgefährdung und wurde bis zur Behebung stillgelegt | | | | | |
| Weitere Vorgehensweise: | | | | | |
| Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die im Rahmen der Zustandsfeststellung festgestellten Mängel unverzüglich bzw. zur vereinbarten Frist zu beseitigen. | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Eine Nachprüfung ist nicht erforderlich. | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Eine Nachprüfung ist erforderlich und festgesetzt auf den _____ | | | | | |
| Hinweise/Beschreibung: _____ | | | | | |
| Prüfer | Ort der Prüfung | Datum | Unterschrift | Firmenanschrift und Telefon-Nr. | |
| | | | | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 102 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.7 Inbetriebnahme-/Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

| | | |
|--|---|---|
| Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung) (vom Betreiber der Übergabestation auszufüllen) | | 1 (1) |
| Anlagenanschrift | Stationsname/Feld-Nr. _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ | |
| Anlagenbetreiber | Vorname, Name _____ Telefon, E-Mail _____ | |
| Anlagenerrichter | Firma, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | |
| Messstellenbetrieb | Die Bereitstellung der Messeinrichtung erfolgt durch den grundzuständigen Messstellenbetreiber oder durch einen anderen Messstellenbetreiber – MSB – (In diesem Fall bitte die MSB-ID laut MSB-Rahmenvertrag angeben): _____ | |
| Stationsdaten | <input type="checkbox"/> Stich <input type="checkbox"/> Doppelstich <input type="checkbox"/> Einschleifung <input type="checkbox"/> Bezugskunde <input type="checkbox"/> Einspeiser <input type="checkbox"/> Mischanlage/Speicher | |
| Tonfrequenzsperrern | In der Anschlusszusage gefordert: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Eingebaut: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Prüfprotokoll liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | |
| Dokumentation: Übergabe der aktualisierten Projektunterlagen mindestens 2 Wochen vor Inbetriebsetzung der Übergabestation an den Netzbetreiber erfolgt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | |
| <input type="checkbox"/> Inbetriebsetzungsauftrag (E.5) vorhanden <input type="checkbox"/> netzvertriebliche Voraussetzungen erfüllt <input type="checkbox"/> Netzführungsvereinbarung vorhanden <input type="checkbox"/> Übersichtschaltplan, ggf. Schaltpläne Sekundärtechnik <input type="checkbox"/> Prüfprotokoll des Übergabeschutzes und bei Erzeugungsanlagen des übergeordneten Entkopplungsschutzes <input type="checkbox"/> Schutz mit Schalterauslösung geprüft <input type="checkbox"/> Beglaubigungsscheine der Wandler <input type="checkbox"/> Protokoll der Erdungsmessung | | <input type="checkbox"/> Bestätigung nach DGUV Vorschrift 3 <input type="checkbox"/> Bei Erzeugungsanlagen: Einrichtung zum Netzsicherheitsmanagement geprüft Optional bei Fernwirkanlage: <input type="checkbox"/> Messwertübertragung geprüft <input type="checkbox"/> Meldungen geprüft <input type="checkbox"/> Fernsteuerung geprüft (inkl. Not-Aus LS) <input type="checkbox"/> Bei Erzeugungsanlagen: Messwertübertragung P, Q geprüft |
| Bemerkungen: | | |
| Die von mir/uns ausgeführte Installation der Übergabestation ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE-Normen, der VDE-AR-N 4110 und nach den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Übergabestation nach DGUV-Vorschrift 3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt. Die Übergabestation gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN/VDE-Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die abgeschlossene elektrische Betriebsstätte nur in Begleitung vorgenannter Personen betreten. | | |
| Ort, Datum, Uhrzeit | Anlagenbetreiber | Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb) |
| Bei Erzeugungsanlagen: Der Netzbetreiber erteilt mit Unterzeichnung die Erlaubnis zur Zuschaltung und eine vorübergehende Betriebserlaubnis bis maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, maximal jedoch 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit. Die Anschaltung der Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am/um: | | |
| Ort, Datum, Uhrzeit | Anlagenbetreiber | Netzbetreiber |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 103 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.7.1 Netzführung

| | | |
|---|---|-------|
| Datenblatt für die Netzführung – Mittelspannung (vom Anschlussnehmer und VNB auszufüllen) | | 1 (2) |
| Netzanschluss | Der Anschluss der ___-kV-Übergabestation _____ erfolgt als Stichanschluss/per Einschleifung aus unserer Leitung _____ / unseres Umspannwerkes _____ aus der 110-kV-Netzgruppe _____. | |
| Netzführende Stellen/ telefonische Erreichbarkeit | <p>Die Verantwortung für die Netzführung liegt bei der jeweils netzführenden Stelle des VNB. Die netzführende Stelle des VNB ist für den Kunden wie folgt zu erreichen:</p> <p><u>NLS/Schaltleitung des VNB :</u></p> <p><input type="checkbox"/> Netzleitstelle / <input type="checkbox"/> Schaltleitung in _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefon: _____ • Telefax: _____ <p><u>Anmeldungen</u> von Freischaltungen bei der netzführenden Stelle des VNB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefon: _____ • Telefax: _____ <p>Die netzführende Stelle des Kunden ist für den VNB wie folgt zu erreichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefon: _____ oder Handy: _____ • Telefax: _____ | |
| Verfügungs-bereichsgrenze/ Schaltanweisungs- berechtigung | <p>Die Verfügungsbereichsgrenze in der ___-kV-Übergabestation _____ ist aus dem Übersichtsschaltplan ersichtlich (bitte als <u>Vordruck E.7</u> beifügen). Die Übergabestation ist mit _____ sowie die ___-kV-Felder entsprechend Vordruck E.7 beschriftet.</p> <p>Schaltanweisungsberechtigung im Rahmen der Netzführung besteht im jeweiligen Verfügungsbereich nur gegenüber der netzführenden Stelle des Partners.</p> | |
| Sternpunktbehandlung | Der zu kompensierende Erdschlussstrom beträgt in Summe ___ A. | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 105 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


Anhang E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung

| | | | |
|---|---|---|--|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung | | 1 (5) | |
| (vom Anschlussnehmer auszufüllen, gilt auch für Mischanlagen und Speicher) | | | |
| Einspeiser-Nr. des Anschlussnehmers bereits vorhanden? <input type="checkbox"/> ja _____ <input type="checkbox"/> nein | | | |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Eindeutige Anlagen-ID des VNB: _____ Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): _____ | | |
| Anschlussnehmer | Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Antragsteller | Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Typ der Erzeugungsanlage (bei Energiemix Mehrfachnennung) | <input type="checkbox"/> Windenergie | <input type="checkbox"/> Wasserkraft | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> Photovoltaik | <input type="checkbox"/> Freifläche | <input type="checkbox"/> Dachfläche <input type="checkbox"/> Fassade |
| | <input type="checkbox"/> KWK-Anlage | Eingesetzter Brennstoff (z. B. Erdgas, Biogas, Biomasse) | |
| | <input type="checkbox"/> Therm. Kraftwerk | | |
| | <input type="checkbox"/> Speicher | | |
| | <input type="checkbox"/> Notstromaggregat mit > 100 ms Netzparallelbetrieb | Betriebsmodus: <input type="checkbox"/> Probetrieb nach DIN 6280-13 bzw. VDE 0100-560 (VDE 0100 560) <input type="checkbox"/> Bezugsspitzenabdeckung <input type="checkbox"/> Teilnahme am Regelenergiemarkt <input type="checkbox"/> | |
| Maßnahme | <input type="checkbox"/> Neuerrichtung | <input type="checkbox"/> Erweiterung | <input type="checkbox"/> Rückbau |
| Leistungsangaben | bereits vorhandene Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ kW | | |
| | neu zu installierende Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ kW | | |
| | dabei Bemessungswirkleistung der Module bei PV-Anlagen ¹ kWp | | |
| | gesamte Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ kW | | |
| | gesamte installierte Wirkleistung P_{inst} kW | | |
| | Technische Mindestleistung kW | | |
| | Eigenbedarf der Erzeugungsanlage einschl. Bezugsleistung der Speicher kW | | |
| Einspeisung der Gesamtenergie in das Netz des Netzbetreibers? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | | |
| Inselbetrieb vorgesehen? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | | |
| Teilnetzbetriebsfähigkeit vorhanden? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | | |

¹ Summe aus bestehender und neu zu installierender Modulleistung (maximale Ausgangsleistung (P_{max}) bei Standard Test Conditions (STC-Bedingungen)) nach DIN EN 50380 (0126-390).

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 106 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|--|--|--|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung (vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | 2 (5) |
| Schwarzstartfähigkeit vorhanden? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes vorgesehen? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Kurzbeschreibung: | | |
| Angaben zum Anschlussnehmer eigenen Netztransformator (wenn vorhanden) | Obere Bemessungsspannung U_{rOS} kV | |
| | Untere Bemessungsspannung U_{rUS} kV | |
| | Bemessungsscheinleistung S_r MVA | |
| | Betriebsspannung (Reglersollspannung des Stufenschalter) U_{bUS} kV | |
| | Kurzschlussspannung u_k % | |
| | Schaltgruppe: | Stufenschalter: Regelbereich: <input type="checkbox"/> % Stufenanzahl: |
| Angaben zum Anschlussnehmer eigenen MS-Netz | Sternpunktbehandlung (nur auszufüllen, wenn das anschlussnehmer- eigene Netz galvanisch vom VNB-Netz getrennt ist): <input type="checkbox"/> gelöscht <input type="checkbox"/> isoliert <input type="checkbox"/> niederohmig geerdet | |
| | <input type="checkbox"/> schematischer Übersichtsplan des Netzes mit Angaben zu Typen, Längen und Querschnitten aller verwendeten Kabel beigefügt | |
| Blindleistungskompensationsanlage | <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden <input type="checkbox"/> Vorhanden kvar | |
| | Verdrosselungsgrad / Resonanzfrequenz: Hz | |
| | Zugeordnet: <input type="checkbox"/> der Erzeugungsanlage <input type="checkbox"/> den Erzeugungseinheiten | |
| | <input type="checkbox"/> Schematischer Übersichtsschaltplan und Herstellerdatenblatt bei- gefügt | |
| Tonfrequenzsperre | <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden | <input type="checkbox"/> Vorhanden für Hz |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 107 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


| | | |
|---|---|---------------------|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung | | 3 (5) |
| (vom Anschlussnehmer auszufüllen; für jede <u>baulich unterschiedliche Erzeugungseinheit</u> bitte ein Datenblatt ausfüllen) | | |
| Anzahl baugleicher Erzeugungseinheiten: Stück | | |
| <input type="checkbox"/> Neu anzuschließende Erzeugungseinheit <input type="checkbox"/> Prototyp | | |
| <input type="checkbox"/> Bestandseinheit SDL-Fähigkeit: als Altanlage <input type="checkbox"/> als Übergangs-/Neuanlage <input type="checkbox"/> | | |
| Letztgültiges Anlagengutachten/-zertifikat Nr.: Datum: | | |
| ANMERKUNG Wenn ein Anlagengutachten/-zertifikat für die Bestandseinheit vorliegt, kann auf die Ausfüllung dieser Seite 3 (5) für die Bestandseinheit verzichtet werden. | | |
| Einheitentyp | <input type="checkbox"/> doppelt gespeiste Asynchronmaschine | |
| | <input type="checkbox"/> Synchronmaschine (direkt gekoppelt) | |
| | <input type="checkbox"/> Netzkopplung mit Vollumrichter ¹ | |
| | Andere | |
| Einheitenhersteller: | Typ: | |
| Leistungsangaben | Bemessungswirkleistung einer Erzeugungseinheit P_{rE}^2 kW | |
| | Bemessungsscheinleistung S_{rE}^3 kVA | |
| | Beitrag zum Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k'' kA ⁴ bei V | |
| | Beitrag zum Dauerkurzschlussstrom I_k kA bei V | |
| | <input type="checkbox"/> Deckblatt des Einheitenzertifikates nach VDE-AR-N 4110 und Auszug aus dem Prüfbericht Netzverträglichkeit der FGW TR 3 beigelegt | |
| Bei direkt gekoppelten Synchrongeneratoren: gesättigte subtransiente Längsreaktanz % | | |
| <input type="checkbox"/> Herstellerdatenblatt beigelegt | | |
| Maschinen- transformator | Bemessungsscheinleistung S_r kVA Kurzschlussspannung u_k % | |
| | Leerlaufverluste P_0 kW Kurzschlussverluste P_kkW | Schaltgruppe: |
| | Stufensteller: <input type="checkbox"/>%; Stufen Geplante Stufung:..... kV/.....V | |
| | Bemessungsspannung OS kV Bemessungsspannung US kV | |

¹ Im Falle von Vollumrichtern sind die netzseitigen Daten der Vollumrichter einzutragen.


² Im Falle von PV-Anlagen und Speichern sind diese Größen für die Wechselrichter anzugeben.

³ Im Falle von PV-Anlagen und Speichern sind diese Größen für die Wechselrichter anzugeben.


⁴ Für eine Abschätzung kann der Anteil aus den Erzeugungseinheiten ohne Wechselrichter (I_k'') und der Effektivwert des Quellenstroms aus Erzeugungseinheiten mit Wechselrichter (I_{skPF}) addiert werden.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 108 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|---|---|--------------------------|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage (Speicher) – Mittelspannung (vom Anschlussnehmer auszufüllen; für <u>jeden baulich unterschiedlichen Speicher</u> bitte ein Datenblatt ausfüllen) | | 4 (5) |
| Betriebsmodus | <input type="checkbox"/> Erhöhung Eigenverbrauch der Bezugskundenanlage (Lastoptimierung) | |
| | <input type="checkbox"/> Erbringung von Systemdienstleistungen | |
| | <input type="checkbox"/> Erbringung von Regelernergie | |
| | <input type="checkbox"/> Aufrechterhaltung Inselbetrieb der Kundenanlage | |
| | <input type="checkbox"/> Sonstiges | |
| Anschluss des Speichersystems | <input type="checkbox"/> über eigenen Wechselrichter | |
| | <input type="checkbox"/> über den Wechselrichter der Erzeugungseinheit | |
| | <input type="checkbox"/> direkter Anschluss an das Wechselstrom-/Drehstromnetz | |
| | Maximale Leistung $P_{E\max}$ (10-min): | kW |
| | Nutzbare Speicherkapazität: | kWh |
| Wechselrichter des Speichersystems (bei eigenem Wechselrichter für die Batteriespeichereinheit) | Hersteller/Typ: | Anzahl: |
| | Scheinleistung Wechselrichter $S_{E\max}$: | kVA |
| | Wirkleistung Wechselrichter $P_{E\max}$: | kW |
| | Bemessungsstrom (AC) I_F : | A |
| | Beitrag zum Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k'' : | A |
| Leistungsgradient Speichersystem | Maximaler Leistungsgradient bei Bezug | kVA/s |
| | Maximaler Leistungsgradient bei Einspeisung | kVA/s |
| Anschlusskonzept | Nummer der Abbildung nach FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“, Abschnitt 5: | |
| | Übersichtsschaltplan ist beigelegt (einpolig): | <input type="checkbox"/> |
| | Verwendete Primärenergieträger (z. B. Sonne, Wind, Gas): | |
| | Unterschiedliche Primärenergieträger werden getrennt erfasst: | <input type="checkbox"/> |
| | Unterschiedliche Einspeisevergütungen werden korrekt erfasst: | <input type="checkbox"/> |
| | Energie des Speichersystems wird nicht vom Netz bezogen und als geförderte Energie eingespeist: | <input type="checkbox"/> |
| Nachweise | Für den Wechselrichter des Speichersystems ist der Auszug aus dem Prüfbericht Netzverträglichkeit nach FGW TR 3 vorhanden | <input type="checkbox"/> |
| | Konformität des Speichersystems zum FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ | <input type="checkbox"/> |
| | Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4110 liegt vor | <input type="checkbox"/> |
| Bemerkungen | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 109 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


| | |
|---|--|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung (Checkliste für die vom Anschlussnehmer an den Netzbetreiber zu übergebenden Informationen; vom Anschlussnehmer auszufüllen) | 5 (5) |
| Lageplan, aus dem Orts- und Straßenlage, Flur- und Flurstücksbezeichnung, die Bezeichnung und die Grenzen des Grundstücks sowie der Aufstellungsort der Erzeugungseinheiten hervorgehen (vorzugsweise im Maßstab 1:25 000 oder 1:10 000, innerorts mindestens 1:500) beigefügt? | <input type="checkbox"/> |
| Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn Schutzeinrichtungen vorhanden, Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkopplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtung wirkt, Daten der Hilfsenergiequelle); Darstellung der kundeneigenen Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungs-Schaltanlagen beigefügt? | <input type="checkbox"/> |
| Baugenehmigung/BlmSch-Genehmigung für die Erzeugungsanlage beigefügt? | <input type="checkbox"/> |
| Positiver Bauvorbescheid beigefügt? (nicht erforderlich bei PV-Anlagen auf genehmigten Baukörpern) | <input type="checkbox"/> |
| Nachweis der Ernsthaftigkeit beigefügt? (z. B. Aufstellungsbeschluss B-Plan, Kaufverträge EZE, o. ä.) | <input type="checkbox"/> |
| Zeitlicher Bauablaufplan beigefügt? | <input type="checkbox"/> |
| Geplanter Inbetriebsetzungstermin | |
| Dieses Datenblatt ist Bestandteil der Netzverträglichkeitsprüfung und ggf. der Netzanschlusszusage. Darüber hinaus dient es zusammen mit dem vom Netzbetreiber auszufüllenden Fragebogen E.9 als Grundlage zur Erstellung des Anlagenzertifikates. Bei Veränderungen jeglicher Art ist der zuständige Netzbetreiber unverzüglich schriftlich zu informieren. Nur vollständig ausgefüllte Datenblätter werden bearbeitet. | |
| Ort, Datum | Unterschrift des Anschlussnehmers |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 110 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.8 Sicherstellung der Netzkapazität am Netzanschlusspunkt

(nur für Erzeugungsanlagen)

| | | |
|--|--|---|
| Sicherstellung der Netzkapazität am Netzanschlusspunkt | | |
| Der VNB übernimmt die Angaben zur Anlage aus dem Vordruck E.1. → Der Kunde ergänzt den Planungsstand der Erzeugungsanlage. | | |
| Antragstellung für den Netzanschluss der Erzeugungsanlage | Anmeldung erfolgte beim VNB am (Datum des beim VNB eingereichten Formulars E.1) | _____ |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer PLZ, Ort | _____ _____ |
| Anschlussnehmer | Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail | _____ _____ _____ _____ |
| Netzanschlusspunkt (Bezug auf das Mitteilungsschreiben des VNB mit Nennung des Netzanschlusspunktes) | Kürzel/Interne Nummer: Datum: | _____ _____ |
| Geplanter Inbetriebsetzungstermin | | _____ |
| Die Erzeugungsanlage befindet sich derzeit in der Planungsphase: | | |
| Detailplanung (Auftrag an Anlagenplaner ist erteilt) | | <input type="checkbox"/> |
| Grundstück für die Errichtung der Erzeugungsanlage ist gesichert | | <input type="checkbox"/> |
| Finanzierungsvereinbarung ist abgeschlossen | | <input type="checkbox"/> |
| Herstellungsauftrag für den kundeneigenen Netzanschluss ist erteilt | | <input type="checkbox"/> |
| Bestellbestätigung der Erzeugungsanlage liegt vor | | <input type="checkbox"/> |
| Baugenehmigung liegt vor | | <input type="checkbox"/> |
| Sonstiger Grund für eine Reservierung der Netzanschlusskapazität am Netzanschlusspunkt: | | <input type="checkbox"/> |
| _____ | | |
| Betreffende Unterlagen füge ich bei. | | |
| Mit Vorlage des unterschriebenen Formulars auf Sicherstellung der Netzanschlusskapazität am Netzanschlusspunkt wird die Einspeisemöglichkeit für 6 Monate reserviert. Falls Netzausbau erforderlich ist, werden die Maßnahmen unverzüglich begonnen. | | |
| _____ | | _____ |
| Ort, Datum | | Unterschrift des Anschlussnehmers/Einspeisewilligen |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 111 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


Anhang E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|--|-----|--------|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 1 (7) | | | |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage/eines Speichers | | | | | |
| Bezeichnung Erzeugungsanlage | | | | | |
| Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): | | | | | |
| Vereinbarte Anschluss-Wirkleistung $P_{AV, E}$ Vereinbarte Anschlussscheinleistung $S_{AV, E}$ | | Bestand ohne Einheiten-zertifikat | Bestand mit Einheiten-zertifikat | neu | gesamt |
| | $P_{AV, E}$ | MW | MW | MW | MW |
| | $S_{AV, E}$ | MVA | MVA | MVA | MVA |
| Registriernummer des Netzbetreibers | | | | | |
| Bezeichnung Übergabestation | | | | | |
| Bezeichnung Netzanschlusspunkt ¹ | | | | | |
| Bezugsanlage am gleichen Netzanschlusspunkt (außer Eigenbedarf der Erzeugungsanlage) | Bezugsanlage vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | Vereinbarte Anschlusswirkleistung $P_{AV, B}$ der Bezugsanlage | | |
| Ausgefüllter Anlagenbetreiberfragebogen <input type="checkbox"/> Dokument liegt bei <input type="checkbox"/> Dokument liegt nicht bei | | | | | |
| Sonstige Bemerkungen: | | | | | |

¹ Leitungsbezeichnung bei Anschluss an eine Leitung bzw. Bezeichnung der benachbarten Station(en) bzw. Bezeichnung des UW-Abgangsschaltfeldes bei Direkt-Anschluss an die Sammelschiene eines netzbetreibereigenen Umspannwerkes.


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 112 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | | |
|---|--|------------|--|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 2 (7) | |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | |
| 1. Einstellwerte der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt | | | |
| 1.1 Kurzschlusschutzeinrichtungen (Zutreffendes ankreuzen) | | | |
| <input type="checkbox"/> Distanzschutz; Typ: | | | |
| Einstellgröße | Einstellvorgabe | | <input type="checkbox"/> gesondertes Einstellblatt beigefügt |
| | Alt (Ist) | Neu (Soll) | |
| Überstromanregung I >> | | | Bemerkungen: |
| Unterspannungsanregung | I > | | |
| | I >> | | |
| | U < | | |
| Unterimpedanzanregung | Bei dieser Anregung ist immer ein gesondertes Einstellblatt beizufügen | | |
| Nullsystemanregung | I _E > | | |
| | U _{NE} > | | |
| <input type="checkbox"/> Überstromschutz über HH-Sicherungen (Option) | | | |
| <input type="checkbox"/> Überstromzeitschutz; Typ: | | | |
| Einstellgröße | Einstellvorgabe | | <input type="checkbox"/> gesondertes Einstellblatt beigefügt |
| | Alt (Ist) | Neu (Soll) | |
| I >> | | | Bemerkungen: |
| t _I >> | | | |
| I > | | | |
| t _I > | | | |
| <input type="checkbox"/> Erdschlusschutz; Typ: | | | |
| Einstellgröße | Einstellvorgabe | | <input type="checkbox"/> im Distanz- bzw. Überstromzeitschutz integriert |
| | Alt (Ist) | Neu (Soll) | |
| I _E >> | | | <input type="checkbox"/> gesondertes Einstellblatt beigefügt |
| t _{I_E} >> | | | |
| I _E > | | | Bemerkungen: |
| t _{I_E} > | | | |
| U _E > | | | |
| t _{U_E} > | | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 113 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 3 (7) | | |
|---|---|-------------------------------------|---|---|
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | | |
| 1.2 Übergeordneter Entkupplungsschutz | | | | |
| Funktion | Einstellgröße | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-SS | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-Netz | Einstellvorgabe Netzbetreiber |
| Spannungssteigerungsschutz | $U >>$ | $1,20 U_c$ | $1,20 U_c$ | |
| | $t_{U >>}$ | 300 ms | 300 ms | |
| Spannungssteigerungsschutz | $U >$ | $1,10 U_c$ | $1,10 U_c$ | |
| | $t_{U >}$ | 180 s | 180 s | |
| Spannungsrückgangsschutz | $U <$ | $0,8 U_c$ | $0,8 U_c$ | |
| | $t_{U <}$ | 2,7 s | 2,7 s | |
| Frequenzsteigerungsschutz | $f >$ | 51,5 Hz | 51,5 Hz | |
| | $t_f >$ | 5 400 ms | 5 400 ms | |
| Frequenzrückgangsschutz | $f <$ | 47,5 Hz | 47,5 Hz | |
| | $t_f <$ | 400 ms | 400 ms | |
| 1.3 Systemschutz (Q-U-Schutz) | | | | |
| Funktion | Einstellgröße | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 | Einstellvorgabe Netzbetreiber ¹ | |
| Blindleistungsrichtungsunterspannungsschutz | $U_Q \rightarrow \text{und } U <$ | $0,85 U_c$ | | Anregespannung |
| | $U_{LL} > FG$ | $0,95 U_c$ | | Freigabespannung zur Wiederschaltung |
| | $t_{Q \rightarrow \text{und } U <}$ | 500 ms | | Auslösung LS am NAP |
| | φ | 3° | | Anregewinkel ² |
| | $I_{\min Q(U)}$ | $0,1 I_{\text{Wandler}}$ | | Mindeststrom ³ |
| | $Q_{\min Q(U)}$ | $0,05 S_{\text{Amax}}$ | | Blindleistungsansprechschwelle ⁴ |
| 1.4 Mischanlagen | | | | |
| Übergeordneter Entkupplungsschutz | Messort | | Auslöseort | |
| | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | |
| Systemschutz | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | |
| Sonstige Bemerkungen | | | | |

¹ Einstellungen auf Basis FNN-Lastenheft „Blindleistungsrichtung-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz)“.
² Je nach eingesetztem Schutzgerät.
³ Je nach eingesetztem Schutzgerät; Einstellempfehlung $0,1 I_{\text{Wandler}}$, aber maximal $0,15 I_r$ der installierten Erzeugungseinheiten.
⁴ Je nach eingesetztem Schutzgerät.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 114 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | | 4 (7) |
|--|--|--|---|--|
| 2. Einstellvorgaben an den Erzeugungseinheiten | | | | |
| 2.1 Entkopplungsschutz | | | | |
| Funktion | Einstellgröße | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-SS | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-Netz | Einstellvorgabe ¹⁾ Netzbetreiber |
| Spannungssteigerungsschutz | $U >>$ | $1,25 U_{NS}^{(2)}$ | $1,25 U_{NS}^{(2)}$ | |
| | $t_U >>$ | 100 ms | 100 ms | |
| Spannungsrückgangsschutz | $U <$ | $0,8 U_{NS}^{(2)}$ | $0,8 U_{NS}^{(2)}$ | |
| | $t_U <$ | gestaffelt (s. unten) | 300 ms ... 1,0 s | |
| | $U <<$ | $0,30 U^{(2)}$ | $0,45 U^{(2)}$ | |
| Frequenzsteigerungsschutz | $f >>$ | 52,5 Hz | 52,5 Hz | |
| | $t_f >>$ | ≤ 100 ms | ≤ 100 ms | |
| | $f >$ | 51,5 Hz | 51,5 Hz | |
| Frequenzrückgangsschutz | $f <$ | 47,5 Hz | 47,5 Hz ³⁾ | |
| | $t_f <$ | ≤ 100 ms | ≤ 100 ms | |
| Falls eine Stafflung innerhalb einer Erzeugungsanlage erfolgen soll, bitte die Stafflungswerte nachfolgend festlegen: | Einstellgröße der Stafflung | | | Einstellwerte |
| | $t_U < 1$ | 1,5 s | | |
| | $t_U < 2$ | 1,8 s | | |
| | $t_U < 3$ | 2,1 s | | |
| | $t_U < 4$ | 2,4 s | | |
| 2.2 Dynamische Netzstützung (nur Typ-2-Anlagen) | | | | |
| Funktion | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 | | Einstellvorgabe Netzbetreiber | |
| FRT-Modus: Keine Blindstromeinspeisung und keine Wirkleistungseinspeisung im Fehlerfall aktivieren | <input type="checkbox"/> aktivieren | | <input type="checkbox"/> aktivieren | |
| FRT-Modus aktiv: Blindstromeinspeisung in Abhängigkeit zur Tiefe des Spannungseinbruchs mit definiertem k -Faktor ⁴⁾ | <input type="checkbox"/> aktivieren | | <input type="checkbox"/> aktivieren | |
| k -Faktor | $k = 2$ | | $k = \dots\dots$ | |
| Ort, an dem der k -Faktor einzuhalten ist | <input type="checkbox"/> NAP <input type="checkbox"/> EZE | | <input type="checkbox"/> NAP <input type="checkbox"/> EZE | |
| Anpassung des k -Faktors bei festgestellter Auslösung des Q - U -Schutzes nach 11.4.12.1 | Anpassung k -Faktor, so dass keine Auslösung stattfindet | Anpassung k -Faktor bis maximal $k = \dots\dots$ | | in diesem Fall keine Anpassung k -Faktor gefordert |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | | 5 (7) |

- 1) Die Vorgabewerte sind einzustellen, insofern sie nicht den Eigenschutz der EZE beeinträchtigen. Sind Einstellvorgaben nicht mit dem Eigenschutz der EZE vereinbar, ist eine erneute Abstimmung mit dem VNB erforderlich.
- 2) U_{NS} ist die niederspannungsseitige Spannung des Maschinentransformators. Sie ergibt sich aus $U_{NS} = U_d/i_i$.
- 3) Bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Bezugsanlagen mit (integrierten) insel-fähigen oder teilnetz-fähigen Erzeugungsanlagen ist der Frequenzrückgangsschutz $f <$ auf 49,5 Hz einzustellen.
- 4) Bei Deaktivierung der dynamischen Netzstützung sind die Entkopplungsschutzeinstellungen entsprechend anzupassen.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 115 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | | |
|--|--|-------|--|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 5 (7) | |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | |
| 3. Statische Spannungshaltung | | | |
| Blindleistungsstellbereich | <input type="checkbox"/> 0,95 untererregt bis 0,95 übererregt nach VDE-AR-N 4110 <input type="checkbox"/>untererregt bis übererregt (gesonderte Regelung) | | |
| Blindleistungssollwert und Verfahren | <input type="checkbox"/> den TAB vom zu entnehmen | | |
| <input type="checkbox"/> Blindleistungs-Spannungs-Kennlinie $Q(U)^{1)}$ | Steigung der Kennlinie: Obere Spannungsgrenze $U_{MAX}/U_C = \dots\dots\dots$ (z. B. 1,04) Untere Spannungsgrenze $U_{MIN}/U_C = \dots\dots\dots$ (z. B. 0,96) Maximale Blindleistung $Q_{MAX}\text{-untererregt}/P_b \text{ inst} = \dots\dots\dots$ (z. B. 0,33) Spannungstotband = <input type="checkbox"/>% U_C (z. B. $\pm 1,0\%$ U_C) Referenzspannung: <input type="checkbox"/> $U_{Q0,ref}/U_C = \dots\dots\dots$ (z. B. 1,00) <input type="checkbox"/> variabel per Fernwirkanlage ²⁾ | | |
| <input type="checkbox"/> Kennlinie $Q(P)^3)$ | $P/P_b \text{ inst} [\%]$ | | |
| | $Q/P_b \text{ inst} [\%]$ | | |
| <input type="checkbox"/> Blindleistung Q mit Spannungsbegrenzungsfunktion | Kennlinie mit $P1 (U_{P1}/U_C; Q_{P1}/P_b \text{ inst}) = \dots\dots\dots$ (z. B. 0,94; -0,33) $P2 (U_{P2}/U_C; Q_{ref}/P_b \text{ inst}) = \dots\dots\dots$ (z. B. 0,96; 0) $P3 (U_{P3}/U_C; Q_{ref}/P_b \text{ inst}) = \dots\dots\dots$ (z. B. 1,04; 0) $P4 (U_{P4}/U_C; Q_{P4}/P_b \text{ inst}) = \dots\dots\dots$ (z. B. 1,06; +0,33) <input type="checkbox"/> variabel per Fernwirkanlage ²⁾ <input type="checkbox"/> Fahrplan ⁴⁾ | | |
| <input type="checkbox"/> Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ | <input type="checkbox"/> $\cos \varphi = \dots\dots\dots$ <input type="checkbox"/> übererregt <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> variabel per Fernwirkanlage ²⁾ <input type="checkbox"/> Fahrplan ⁴⁾ | | |
| Regelverhalten bei Sollwertsprüngen | Für $Q(U)$, $Q(P)$, Q Zeitkonstante $3 \tau = \dots\dots\dots$ s (Einstellbereich 10-60 s (Typ 1), 6-60 s (Typ 2)) | | |
| Verhalten bei Ausfall der Fernwirkanlage ¹¹⁾ | <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb mit dem letzten empfangenen Wert <input type="checkbox"/> $U_{Q0}/U_C = \dots\dots$; $Q = \dots\dots$ kvar; $\cos \varphi = \dots$ (je nach gewähltem Verfahren) <input type="checkbox"/> Umschaltung auf <input type="checkbox"/> $Q(U)$, <input type="checkbox"/> $Q(P)$, <input type="checkbox"/> Q , <input type="checkbox"/> $\cos \varphi$ ⁵⁾ | | |
| Verhalten bei Ausfall des EZA-Reglers oder der dazugehörigen Messung oder der Verbindung zwischen EZA-Regler und EZE | <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit dem letzten empfangenen Wert <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit $P = \dots\dots\dots$ (Gesamtwert für die EZA) <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit $Q = \dots\dots\dots$ (Gesamtwert für die EZA) <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit $\cos \varphi = \dots\dots\dots$ | | |
| Anforderungen hinsichtlich Blindleistungsverhalten der Bestandseinheiten bei Mischparks verschiedener EZA ^{5),6)} | <input type="checkbox"/> $\cos \varphi = \dots\dots\dots$ am NAP <input type="checkbox"/> übererregt <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> $\cos \varphi = \dots\dots\dots$ an den EZE <input type="checkbox"/> übererregt <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/>untererregt bis übererregt | | |
| Mischanlagen | Messung der Führungsgröße U oder P : <input type="checkbox"/> an der Ü-St. <input type="checkbox"/> an der EZA Erfüllungsort der Blindstrombereitstellung: <input type="checkbox"/> an der Ü-St. <input type="checkbox"/> an der EZA | | |
| Sonstige Bemerkungen | | | |

- 1) Empfehlungen sind 10.2.2.4, Abschnitt a), zu entnehmen.
- 2) Sofern Sollwertvorgabe per Fernwirkanlage erfolgt. Spezifikationen der Fernwirkanlage sind vom Netzbetreiber beizufügen bzw. den TAB des Netzbetreibers zu entnehmen.
- 3) Es können bis zu 10 Wertepaare vorgegeben werden.
- 4) Sofern Fahrpläne gefordert werden, sind diese als separates Blatt bzw. unter sonstige Bemerkungen anzugeben.
- 5) Spezifikationen werden vom Netzbetreiber übergeben bzw. sind den TAB des Netzbetreibers zu entnehmen.
- 5) Sofern mehrere Bestands-Erzeugungsanlagen mit unterschiedlichem Blindleistungsverhalten bzw. -vereinbarungen mit dem Netzbetreiber existieren, bitte detaillierte Angaben auf separatem Blatt beifügen (beispielsweise in Form dieses Blatts 5 (7) für jede Bestands-Erzeugungsanlage).
- 6) Neben der vereinbarten Fahrweise der Bestands-Erzeugungsanlagen ist auch deren tatsächliches Verhalten zu berücksichtigen. Das Berechnungsverfahren ist in der FGW TR 8 beschrieben.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 116 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|---|---|-------------------|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 6 (7) |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | |
| 4. Netzdaten | | |
| Vereinbarte Versorgungsspannung des Netzes U_c | | kV |
| am Spannungsregler des versorgenden Umspannwerkes eingestelltes Spannungsband | bis | kV |
| Bemessungs-Kurzzeitstrom I_k (für $T_k = 1$ s) ¹⁾ | ≥ | kA |
| Min. Netzkurzschlussleistung am Netzverknüpfungspunkt ²⁾ S_{kV}^* | | MVA |
| Netzimpedanzwinkel am Netzverknüpfungspunkt ψ_k^* | | ° |
| Erzeugungsanlagen-Faktor ³⁾ k_E | | |
| Bezugsanlagen-Faktor ³⁾ k_B | | |
| Speicheranlagen-Faktor ³⁾ k_S | | |
| Resonanz-Faktor für die Harmonischen ³⁾ k_V | | gilt für _____ Hz |
| Resonanz-Faktor für die Zwischenharmonischen ³⁾ k_μ | | gilt für _____ Hz |
| Resonanz-Faktor für die Supraharmonischen ³⁾ k_b | | gilt für _____ Hz |
| Rundsteuerfrequenz | | Hz |
| Scheinleistung des vorgelagerten Verteilertransformators S_{Netz} | | MVA |
| R des vorgelagerten Verteilertransformators | | Ohm |
| X des vorgelagerten Verteilertransformators | | Ohm |
| 5. Sternpunktbehandlung des vorgelagerten MS-Netzes des Netzbetreibers | | |
| Art der Sternpunktbehandlung | <input type="checkbox"/> Resonanzsternpunktterdung (Erdschlusslöschung) <input type="checkbox"/> Niederohmige Sternpunktterdung <input type="checkbox"/> Starre Sternpunktterdung <input type="checkbox"/> Keine Sternpunktbehandlung (freier, isolierter Sternpunkt) | |
| Beschaltung des MS-seitigen Verteilertransformator-Sternpunktes/ Sternpunktbildners (sofern vorhanden) | <input type="checkbox"/> Freier Sternpunkt <input type="checkbox"/> Starre Erdung $I_{k1p} =$ kA, $T_k =$ s <input type="checkbox"/> Mit Erdungswiderstand $R_{ME} =$ Ω , $I_f =$ A, $T_k =$ s <input type="checkbox"/> Mit Überspannungsableiter $u_r =$ kV <input type="checkbox"/> Mit Erdschlussdrossel $I_f =$ A <input type="checkbox"/> fest <input type="checkbox"/> stufenlos regelbar | |

1) Zur Dimensionierung der Kurzschlussfestigkeit der Übergabestation.

2) Der Netzbetreiber stellt zur Erarbeitung des Anlagenzertifikates die Netzdaten Netzkurzschlussleistung S_{kV} und Netzimpedanzwinkel ψ_k des zunächst ermittelten Netzanschlusspunktes zur Verfügung. Diese Daten sind Grundlage für den Nachweis des richtlinienkonformen Verhaltens der Erzeugungsanlage.

3) k_E , k_B , k_S , k_V , k_μ und k_b sind Faktoren zur Ermittlung der anteiligen Oberschwingungsemissionen der Erzeugungsanlage. Wenn keine Angaben gemacht werden, gelten die vereinfachten Annahmen aus 5.4.4.


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 117 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 7 (7) |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | |
| 6. Sternpunktbehandlung des vorgelagerten HS-Netzes des Netzbetreibers | | |
| Art der Sternpunktbehandlung | <input type="checkbox"/> Resonanzsternpunkterdung (Erdschlusslöschung) <input type="checkbox"/> Kurzzeitig niederohmige Sternpunkterdung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Niederohmige Sternpunkterdung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Starre Sternpunkterdung <input type="checkbox"/> Keine Sternpunktbehandlung (freier, isolierter Sternpunkt) | |
| Beschaltung des oberspannungsseitigen Sternpunktes/ Sternpunktbildners des Verteilertransformators (sofern vorhanden) | <input type="checkbox"/> Freier Sternpunkt <input type="checkbox"/> Starre Erdung $I_{k1p} =$ kA, $T_k =$ s <input type="checkbox"/> Mit Erdungswiderstand $R_{ME} =$ Ω , $I_r =$ A, $T_k =$ s <input type="checkbox"/> Mit Überspannungsableiter $u_r =$ kV <input type="checkbox"/> Mit Erdschlussdrossel $I_r =$ A <input type="checkbox"/> fest <input type="checkbox"/> stufenlos regelbar | |
| 7. EZA-Modell | | |
| <input type="checkbox"/> Dem Netzbetreiber ist ein rechnerlauffähiges Modell der Erzeugungsanlage zur Verfügung zu stellen. Angaben zum Softwareformat (z. B. Software-Bezeichnung, Version)..... | | |
| Sonstige Bemerkungen | | |
| _____ | | _____ |
| Ort, Datum | | Unterschrift des Netzbetreibers |


| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 118 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher

| | | |
|---|---|---|
| Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS | | 1 (2) |
| (vom Anlagenbetreiber auszufüllen; gilt auch für Speicher) | | |
| Anlagenbezeichnung: | _____ | |
| Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): | _____ | |
| Registriernummer des VNB: | _____ | |
| Anschrift der Erzeugungseinheit | PLZ: Ort: Straße/Hausnummer | |
| Standort der Erzeugungseinheit (wenn die Anschrift fehlt) | Gemarkung: Flur: Flurstück: | |
| | <input type="checkbox"/> Gauß-Krüger-Koordinaten Bezugsellipsoid: <input type="checkbox"/> UTM-Koordinaten Zone: Rechtswert: Hochwert: | |
| Netzanschlusspunkt an das Netz des Netzbetreibers | Bezeichnung: Abrechnungszählpunkt: | |
| Behördliche Genehmigung | Art: <input type="checkbox"/> Baugenehmigung <input type="checkbox"/> Blmsch-Genehmigung <input type="checkbox"/> wasserrechtliche Genehmigung <input type="checkbox"/> Aktenzeichen: Datum: | |
| Erfüllung gesetzlicher Vorgaben (EEG/KWK-G) | <input type="checkbox"/> Die Anforderungen des § 9 Abs.1 oder 2 EEG sind erfüllt (NSM entsprechend gesetzlicher Leistungsgrenzen) <input type="checkbox"/> Die Anforderungen des § 9 Abs.5 Nr. 1 EEG sind erfüllt (hydraulische Verweilzeit, gilt nur für Biogasanlagen) <input type="checkbox"/> Die Anforderungen des § 9 Abs.5 Nr. 2 EEG sind erfüllt (zus. Gasverbrauchseinrichtungen zur Vermeidung Biogasfreisetzung, gilt nur für Biogasanlagen) <input type="checkbox"/> Die Voraussetzungen für eine vergütungsseitige Anlagenzusammenfassung gemäß §24 Abs.2 EEG sind nicht erfüllt (gilt nur für PV-Freiflächenanlagen) | |
| | Marktstammdatenregisterkennziffer Zuschlagsnummer gemäß §35 EEG:..... | |
| | <input type="checkbox"/> Antrag auf Zulassung als KWK-Anlage i. S. d. § 10 KWK-G (Eingangsbestätigung des BAFA beilegen) <input type="checkbox"/> Anzeige der KWK-Anlage i. S. d. § 10 Abs. 6 KWK-G (Anzeige beim BAFA beilegen) <input type="checkbox"/> Zulassung als KWK-Anlage i. S. d. § 10 KWK-G (Zulassung des BAFA beilegen) | |
| | | |
| Zertifizierungsstelle für die Erzeugungseinheit | Name: Anschrift: Einheitenzertifikat-Nr: | Ausstelldatum: |
| Zertifizierungsstelle für Erzeugungsanlagen | Name: Anschrift: Anlagenzertifikat-Nr: | Ausstelldatum: |
| Leistungsangaben | maximale Wirkleistung: kW (inst. Leistung i. S. d. § 3 Nr. 31 EEG; bei PV-Anlagen gs-seitige Modulleistung) maximale Scheinleistung: kVA (bei PV-Anlagen netzseitige Ausgangsleistung des Wechselrichters) | |


| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 119 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | | |
|---|--|--|----------------|
| Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS | | 2 (2) | |
| (vom Anlagenbetreiber auszufüllen; gilt auch für Speicher) | | | |
| Dokumentation | <input type="checkbox"/> Entkopplungsschutz erfolgreich geprüft (Schutzprüfprotokolle beifügen) <input type="checkbox"/> dynamische Netzstützung der Erzeugungseinheit ist nach Anlagenzertifikat realisiert <input type="checkbox"/> eingeschränkte dynamische Netzstützung <input type="checkbox"/> vollständige dynamische Netzstützung, eingestellter k -Faktor $k = \dots\dots\dots$ (k -Faktor gilt nicht für direkt gekoppelte Synchronmaschinen) <input type="checkbox"/> alle anderen Parameter mit Einfluss auf die elektrischen Eigenschaften entsprechend Anlagenzertifikat eingestellt <input type="checkbox"/> Erzeugungseinheit in das Netzsicherheitsmanagement eingebunden | | |
| | Inbetriebsetzung | Die Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit am: | Datum: |
| | Die Erzeugungseinheit hat erstmalig Energie in das Netz des Netzbetreibers eingespeist (bei Mischanlagen erstmalig Energie erzeugt): | Datum: | Uhrzeit: |
| <p>Die elektrotechnische Anlage der Erzeugungseinheit gilt im Sinne der zurzeit gültigen DIN VDE-Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung vorgenannter Personen betreten.</p> <p>Die Erzeugungseinheit ist nach den Bedingungen der VDE-AR-N 4110 und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Erzeugungseinheit nach DGUV Vorschrift 3, § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p> | | | |
| <p>Ich/wir erklären hiermit, dass die vorstehenden Angaben der Wahrheit entsprechen und verpflichte(n) mich/uns, sämtliche Änderungen der Anlage unverzüglich dem Netzbetreiber, an dessen Netz die Erzeugungseinheit angeschlossen ist schriftlich mitzuteilen. Die vorgenannten Angaben beruhen auf den geltenden gesetzlichen Bestimmungen und Rechtsverordnungen.</p> | | | |
| Anlagenerrichter/Inbetriebsetzer | | Anlagenbetreiber | |
| Firma: | | Firma: | |
| Name des Bearbeiters: | | Name des Bearbeiters: | |
| Straße/Hausnummer: | | Straße/Hausnummer: | |
| PLZ/Ort: | | PLZ/Ort: | |
| | | | |
| Datum, Stempel und Unterschrift | | Datum, Stempel und Unterschrift | |


| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 120 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher


| | | | | |
|--|---|---------------------|---------------------|---|
| Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlagen MS | | 1 (4) | | |
| (vom Anlagenbetreiber auszufüllen; gilt auch für Speicher) | | | | |
| Projektbezeichnung | | _____ | | |
| Leistungsangaben der Erzeugungs- anlage | vereinbarte Anschlusswirkleistung Einspeisung $P_{AV, E}$ | _____ | | |
| | vereinbarte Anschlussscheinleistung Einspeisung $S_{AV, E}$ | _____ | | |
| | vereinbarte Anschlusswirkleistung Bezug P_{AVB} | _____ | | |
| | vereinbarte Anschlussscheinleistung Bezug S_{AVB} | _____ | | |
| | Installierte Wirkleistung P_{inst} | _____ | | |
| Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): | | _____ | | |
| Registrier-Nr. des Netzbetreibers | _____ | | | |
| Netzanschlusspunkt an das Netz des Netzbetreibers | Bezeichnung Abrechnungszählpunkt | _____ | | |
| Ersteller der Inbetriebsetzungs- erklärung | Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail | _____ | | |
| Anlagenbetreiber | Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail | _____ | | |
| Ersteller des Anlagenzertifikates | Vorname, Name Straße, Hausnummer Nr. Anlagenzertifikat Ausstelldatum | _____ | | |
| Inbetriebsetzungsprüfung Übergabestation | | | | |
| Bezeichnung Inbetriebsetzungsprotokoll vom: | | _____ | | |
| Inbetriebsetzungsprüfung des EZA-Reglers | | | | |
| Reglerfunktion | Reglerhersteller | Fabrikat/Typ | Seriennummer | Inbetriebsetzungs- protokoll vom |
| Wirkleistung | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Blindleistung | _____ | _____ | _____ | _____ |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  <small>Energie. Wasser. Leben.</small> |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 121 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


| Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlagen MS (vom Anlagenbetreiber auszufüllen) | | | | 2 (4) |
|--|--------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Inbetriebsetzungsprüfung aller Erzeugungseinheiten (Bestandsanlagen und Neuanlagen) | | | | |
| EEG- Anlagenschlüssel (sofern vorhanden) | Fabrikat/Typ | Seriennummer | Bemessungs- wirkleistung P_{rE} | Inbetriebsetzungs- protokoll vom |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ kW | _____ |
| Inbetriebsetzungsprüfung weiterer Komponenten | | | | |
| Komponente | Hersteller | Fabrikat/Typ | Seriennummer | Inbetriebsetzungs- protokoll vom |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 122 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|--|--|---|
| Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlagen MS (vom Anlagenbetreiber auszufüllen) | | 3 (4) |
| Funktionsprüfung der Erzeugungsanlage | | Prüfprotokoll vom |
| Wirkleistungssteuerung durch die netzführende Stelle des Netzbetreibers | | _____ |
| Bemerkungen _____ _____ | | |
| Blindleistungssteuerung durch die netzführende Stelle des Netzbetreibers | | _____ |
| Bemerkungen _____ _____ | | |
| Prüfung der Blindleistungs-Kennlinienfunktion oder der Blindleistungsfestwerte auf Basis aufgezeichneter Betriebsmesswerte des EZA-Reglers, Störschreibers oder sonstiger Aufzeichnungsgeräte am Netzanschlusspunkt durch den Anlagenbetreiber (Aufzeichnungszeitraum: mind. 7 Tage und mind. 20 % P_{inst} (bei $Q(P)$ - bzw. $\cos \varphi (P)$ -Kennlinie mind. 60 % P_{inst}). | | _____ |
| Die $Q(P)$ - bzw. $\cos \varphi (P)$ -Kennlinie wurde mit der Prüfkennlinie geprüft. Nach der Prüfung wurde die ursprüngliche Kennlinie wieder eingestellt. | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Bemerkungen _____ _____ | | |
| Prüfung des vorgegebenen Datenumfangs für Wirk- und Blindleistung | | |
| Prüfung des Verhaltens bei Ausfall des Vorgabewertes für Wirk- und Blindleistung | | |
| Prüfung des Verhaltens bei Ausfall der Kommunikation zwischen EZA-Regler und Erzeugungseinheiten für Wirk- und Blindleistung | | |
| Bestätigung | | |
| <p>Die tatsächlich verbauten Erzeugungseinheiten (namentlich und mit Seriennummer), inklusive der im Einheitenzertifikat aufgeführten Hauptkomponenten (inklusive Softwarestände), sind als Anlage aufgelistet beigefügt und stimmen mit den im Anlagenzertifikat aufgeführten Einheitenzertifikaten überein.</p> <p>Die tatsächlich verbauten Komponenten/EZA-Regler (namentlich und mit Seriennummer) sind als Anlage aufgelistet beigefügt und stimmen mit dem im Anlagenzertifikat aufgeführten Komponentenzertifikaten überein.</p> <p><input type="checkbox"/> Vollständig <input type="checkbox"/> Mit folgenden Abweichungen (sind im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen)</p> <p>_____ _____</p> | | |
| <p>Die Betriebsmittel der Erzeugungsanlage (wie z. B. Kennwerte und Stufenstellungen der Maschinen-Transformatoren, Kabellängen und -typen) sind als Anlage aufgelistet beigefügt und stimmen mit dem Anlagenzertifikat überein.</p> <p><input type="checkbox"/> Vollständig <input type="checkbox"/> Mit folgenden Abweichungen (sind im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen)</p> <p>_____ _____</p> | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 123 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | | |
|---|--|--------------------------|
| Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlagen MS (vom Anlagenbetreiber auszufüllen) | | 4 (4) |
| Folgende Prüfprotokolle und Nachweise sind als Anlage beigefügt | | |
| Funktionsprüfprotokoll zur Wirkleistungssteuerung | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Funktionsprüfprotokoll zur Blindleistungssteuerung | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Protokoll zur Überprüfung der Q-Kennlinienfunktion | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Protokoll zur Überprüfung des Datenumfangs für P und Q | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Protokoll zur Überprüfung des Verhaltens bei Ausfall der Vorgabewerte für P und Q und bei Kommunikationsausfall zwischen EZA-Regler und EZE | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt | Schutzprüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokoll der Schutzeinrichtungen an den einzelnen Erzeugungseinheiten | Schutzprüfprotokolle liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Einstellprotokolle der Erzeugungseinheiten (insbesondere zur Umsetzung der dynamischen Netzstützung) | Einstellprotokolle liegen bei | <input type="checkbox"/> |
| Einstellprotokoll des EZA Reglers | Einstellprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Leistungsbilanznachweis USV am NAP und ggf. an zwischengelagerten Schutzeinrichtungen (nur PV) | Nachweis liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Inbetriebsetzungsprotokoll der Maschinentransformatoren | Protokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Störlichtbogenqualifikationsnachweis der Schaltanlage | Nachweis liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokolle der Strom- und Spannungswandler | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokolle der Abrechnungs- und (soweit vorhanden) der Vergleichsmessung | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Typprüfprotokolle der verbauten Schutzeinrichtungen (bei externen Schutzgeräten) | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Herstellereklärung zum Parametersatz der Erzeugungseinheiten | liegen vollzählig bei | <input type="checkbox"/> |
| Energieflussrichtungserfassung bei Speichern konzeptgemäß umgesetzt | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Bemerkungen | | |
| <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | | |
| Ort, Datum | Ersteller der Inbetriebsetzungserklärung | Anlagenbetreiber |









| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 124 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang F Störschreiber

- Keine Ergänzung -

Anhang G Prüfleisten

Bild G.1 Prüfleiste für Bezugs- und/oder Erzeugungsanlagen mit UMZ-Schutz

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Verwendungszweck | Unabhängiger Überstromschutz | | | | | | | | | | | | | | |
| Variante | C14/1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Belegung Prüfstec kleiste | a | b | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | I_N | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | $I_{N'}$ | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | I_{L1} | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | $I_{L1'}$ | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | I_{L2} | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | $I_{L2'}$ | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | I_{L3} | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | $I_{L3'}$ | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | L+ A | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | L+ E | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | L- A/E | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | L+ Signal | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | Signal | L+ | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Signal | L- | | | | | | | | | | | | | |
| Prüfstecker | a | b | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 |  | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 |  | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 |  | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 |  | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 5 |  | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | 6 |  | 6 | | | | | | | | | | | | |
| | 7 |  | 7 | | | | | | | | | | | | |
| | 8 |  | 8 | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | | 9 | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | | 10 | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | 12 | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | | 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | 14 | | | | | | | | | | | | | |




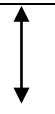
| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 125 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild G.2 Prüfleiste für den übergeordneten Spannungssteigerungsschutz bei Erzeugungsanlagen

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|---|------|---|------|---|------|---|------|-----------------|----------------------------------|---|---|--|
| Verwendungszweck | | | | | | | | | | | Frequenzschutz (AFE, einstufig), | | | |
| | Variante | | E7/1 | | E7/2 | | E7/3 | | E7/4 | | E7/4.1 | | | |
| Belegung Prüfleiste | | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | |
| | 1 | | | | | | | | | U _n | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | U _{L1} | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | U _{L2} | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | U _{L3} | | | | |
| | 5 | | | | | | | | | L+A | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | Signal | L+ | | | |
| | 7 | | | | | | | | | Signal | L- | | | |
| Kundenstation: Einsatz E7/4.1 für übergeordneten Spannungssteigerungsschutz im MS-Übergabefeld | | | | | | | | | | | | | | |
| Prüfstecker | a | | b | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | 4 | | | | | | | | | | | |
| | 5 | | 5 | | | | | | | | | | | |
| | 6 | | 6 | | | | | | | | | | | |
| | 7 | | 7 | | | | | | | | | | | |
| | | | |  | | | | | | | | | | |























| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 126 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild G.3 Prüfleiste für den Q➔ & U<-Schutz (im Distanzschutz oder im UMZ-Schutz integriert)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--------------------|----|--------|---------------------|----|--|--|--|--|--|--|
| Verwendungszweck | | | Distanzschutz als Anlagenschutz | | | | im MS-Übergabebfeld | | | | | | | |
| | Variante | | H19/1 | | | | H19/1.1 | | | | | | | |
| Belegung Prüfstec kleiste | | a | b | a | b | | a | b | | | | | | |
| | 1 | | | I_N | | | I_N | | | | | | | |
| | 2 | | | $I_{N'}$ | | | $I_{N'}$ | | | | | | | |
| | 3 | | | I_{L1} | | | I_{L1} | | | | | | | |
| | 4 | | | $I_{L1'}$ | | | $I_{L1'}$ | | | | | | | |
| | 5 | | | I_{L2} | | | I_{L2} | | | | | | | |
| | 6 | | | $I_{L2'}$ | | | $I_{L2'}$ | | | | | | | |
| | 7 | | | I_{L3} | | | I_{L3} | | | | | | | |
| | 8 | | | $I_{L3'}$ | | | $I_{L3'}$ | | | | | | | |
| | 9 | | | U_N | | | U_N | | | | | | | |
| | 10 | | | U_{L1} | | | U_{L1} | | | | | | | |
| | 11 | | | U_{L2} | | | U_{L2} | | | | | | | |
| | 12 | | | U_{L3} | | | U_{L3} | | | | | | | |
| | 13 | | | L+ SRS | | | L+ A 2 | | | | | | | |
| | 14 | | | L+ A | | | L+ A 1 | | | | | | | |
| | 15 | | | L+ E | | | | | | | | | | |
| | 16 | | | L- E/A | | | | | | | | | | |
| | 17 | | | L+ Signal | | | L+ Signal | | | | | | | |
| | 18 | | | Signal | L+ | | Signal | L+ | | | | | | |
| 19 | | | Signal | L- | | Signal | L- | | | | | | | |
| H19/1.1 Einsatz nur bei integriertem Überspannungsschutz | | | | | | | | | | | | | | |
| Prüfstec ker | | a | b | | | | | | | | | | | |
| | 1 |  | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 2 |  | 2 | | | | | | | | | | | |
| | 3 |  | 3 | | | | | | | | | | | |
| | 4 |  | 4 | | | | | | | | | | | |
| | 5 |  | 5 | | | | | | | | | | | |
| | 6 |  | 6 | | | | | | | | | | | |
| | 7 |  | 7 | | | | | | | | | | | |
| | 8 |  | 8 | | | | | | | | | | | |
| | 9 |  | 9 | | | | | | | | | | | |
| | 10 |  | 10 | | | | | | | | | | | |
| | 11 |  | 11 | | | | | | | | | | | |
| | 12 |  | 12 | | | | | | | | | | | |
| | 13 |  | 13 | | | | | | | | | | | |
| | 14 |  | 14 | | | | | | | | | | | |
| | 15 |  | 15 | | | | | | | | | | | |
| | 16 |  | 16 | | | | | | | | | | | |
| | 17 |  | 17 | | | | | | | | | | | |
| | 18 |  | 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 |  | 19 | | | | | | | | | | | | |
| | | |  | verlängerte Stifte | | | | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 127 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang H Wandlerverdrahtung

Anhang H.1 Wandlerverdrahtung – mittelspannungsseitige Messung

Die Anbindung von Wandlern und Zählern, Schutzgeräten und Fernwirkgeräten ist im Folgenden als zusammenhängende Einheit dargestellt. Optionale Anlagenkonfigurationen oder Spannungsebenen sind gekennzeichnet.

Stromwandler sind als sekundärseitig umschaltbare Wandler mit vergossenen Anschlüssen dargestellt, da diese häufig in gasisolierten Anlagen zum Einsatz kommen. Bei Verwendung von nicht-umschaltbaren Stromwandlern bzw. Wandlern mit zugänglichen Anschlüssen kann jeweils auf die mittlere Klemme jeder Phase („S2 (I2)“) verzichtet werden.

Die Klemmen sind mit ihrer jeweiligen Funktion zu kennzeichnen.

Die Anbindung der Wandler an ein separates Fernwirkgerät ist jeweils nur dann aufzubauen, wenn eine informationstechnische Anbindung gefordert ist und die Messwerterfassung nicht über das Schutzgerät erfolgt.


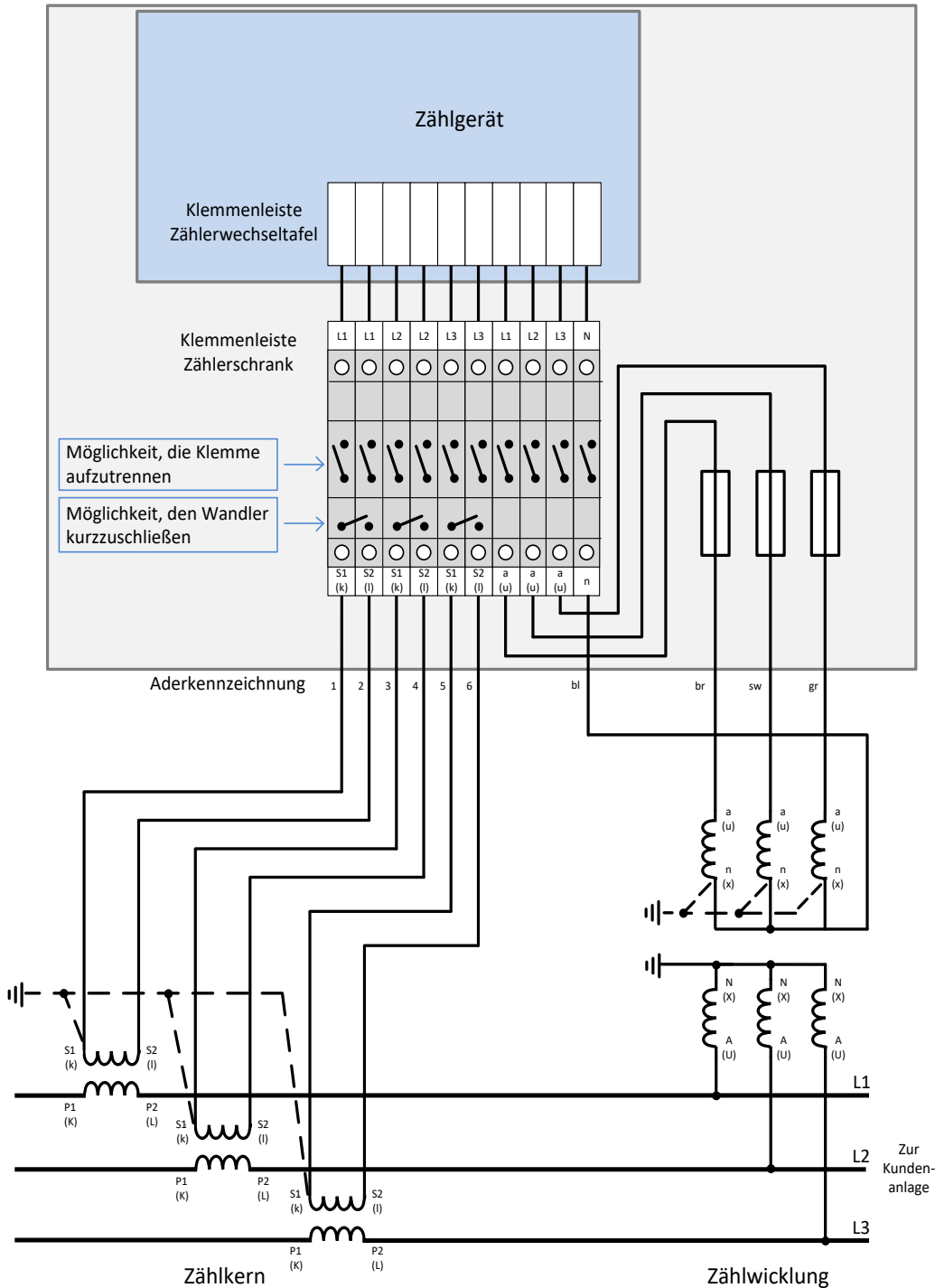

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 128 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Bild H.1. Anbindung der Strom- und Spannungswandler an Zähler, mittelspannungsseitige Messung mit drei Stromwandlern und drei Spannungswandlern



Das Bild gilt für ein Rechts-Drehfeld

Verdrahtung der e-n Wicklung: siehe Bild H.2: Anbindung Spannungswandler an Schutz, Fernwirkgerät und Prüfeinrichtung.

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 129 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Aufbau Zählerwechselfel (ZWT), Absicherung Spannungspfade

Die für die Zählung einzusetzenden Zähler- bzw. Zählerwechselfel sind in der Form auszuführen, dass die Zählerwechselfel Größe III passgenau einsetzbar ist und die erforderlichen Schiebetrennklemmen (Buchsenklemmen) sowie die Absicherungen für die Spannungspfade der Messwandler eingebaut sind.

Für den Anschluss- und Klemmenbereich muss eine plombierbare Abdeckung/Abdeckhaube aufsetzbar sein.

Die Spezifikationen zur „Ausführung der Zählerwechselfel“ und zu den „Anforderungen an die Zählerwechselfel“ sind einzuhalten und können beim VNB angefordert werden.

Sicherungselement

Zur Absicherung der Spannungspfade vor den Schiebetrennklemmen sind im Zählerwechselfel jeweils 1-polige Sicherungsträger nach IEC 60947-1 zur Aufnahme von zylindrischen Sicherungen 10 x 38 vorzusehen (z. B. Fabrikat Wöhner, Typ AMBUS EasySwitch).

Es sind Sicherungseinsätze 10 x 38 (z. B. Fabrikat Siemens, Typ SITOR Zylindersicherungs-Einsatz) Betriebsklasse aR mit einem Bemessungsstrom (Nennstrom) von 3 A zu verwenden.

Querschnitte und Längen (Zählung)

Es gelten die Richtwerte der VDE-AR-N 4110 (Kapitel 7.5).

Verlegeart und Kabeltypen


Die Wandlerleitungen sind in kurzschluss- und erdschlussicherer Bauart nach DIN VDE 0100-520 auszuführen. Am Zählkern/an der Wicklung der Wandler dürfen keine Betriebsgeräte angeschlossen werden.

Erdungsmaßnahmen

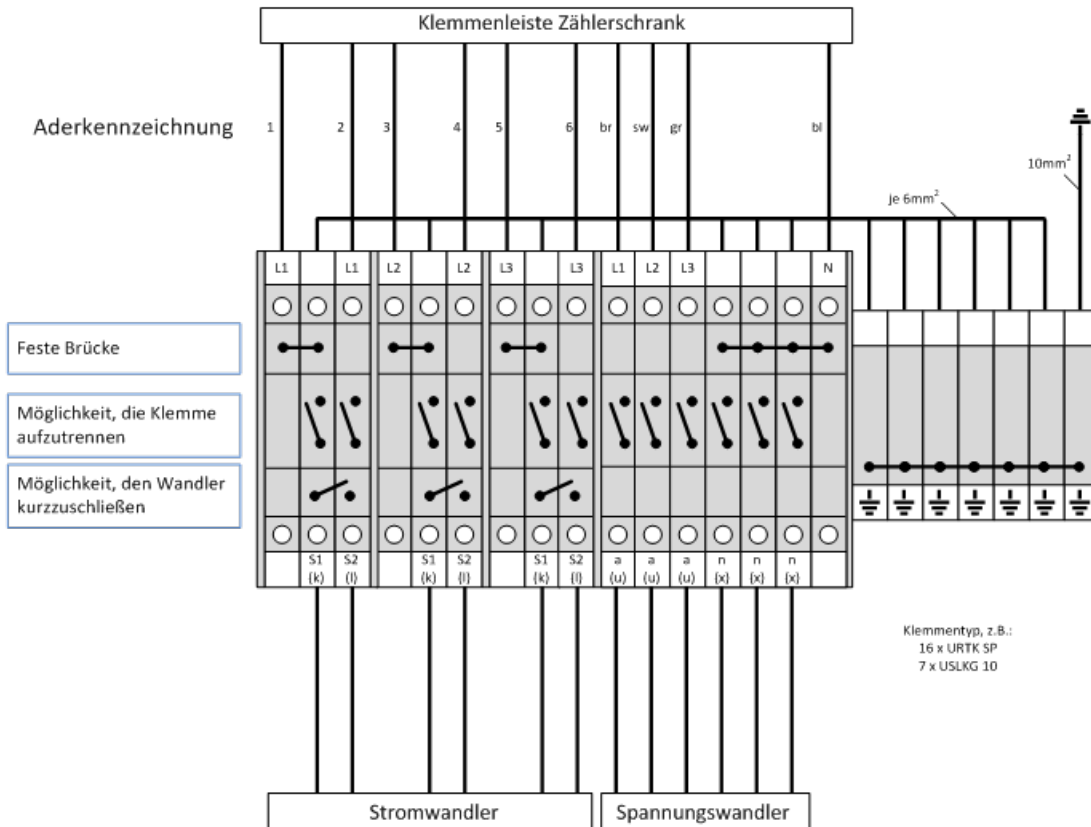
Das Wandlergehäuse ist an den vom Hersteller vorgesehenen Anschlüssen zu erden. Die Sekundärseite des Wandlers ist gemäß Schaltplan zu erden. Gemäß der Erdungsanlage in Kapitel 6.2.4 wird die Erdung im Zählerwechselfel aufgelegt. Wenn der eingesetzte Zählerwechselfel in Schutzklasse II ausgeführt sein sollte, ist dieser nicht in die Erdungsanlage einzubeziehen.


Sonderbauformen von Messwandlern (Kabelumbau/SF₆)

Bei Einsatz von Wandlern mit fest verbundenen Messkabeln (z. B. Kabelumbauwandler, SF₆ gekapselte Wandler) ist eine abdeck- und plombierbare Zwischenleiste aufzubauen, die die Erdungsmaßnahme und Sternpunkt-bildung beinhaltet. Die Zwischenleiste ist räumlich nah am Wandler vorzusehen. Von dort erfolgt die Verdrahtung zum Zählerschrank.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 130 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

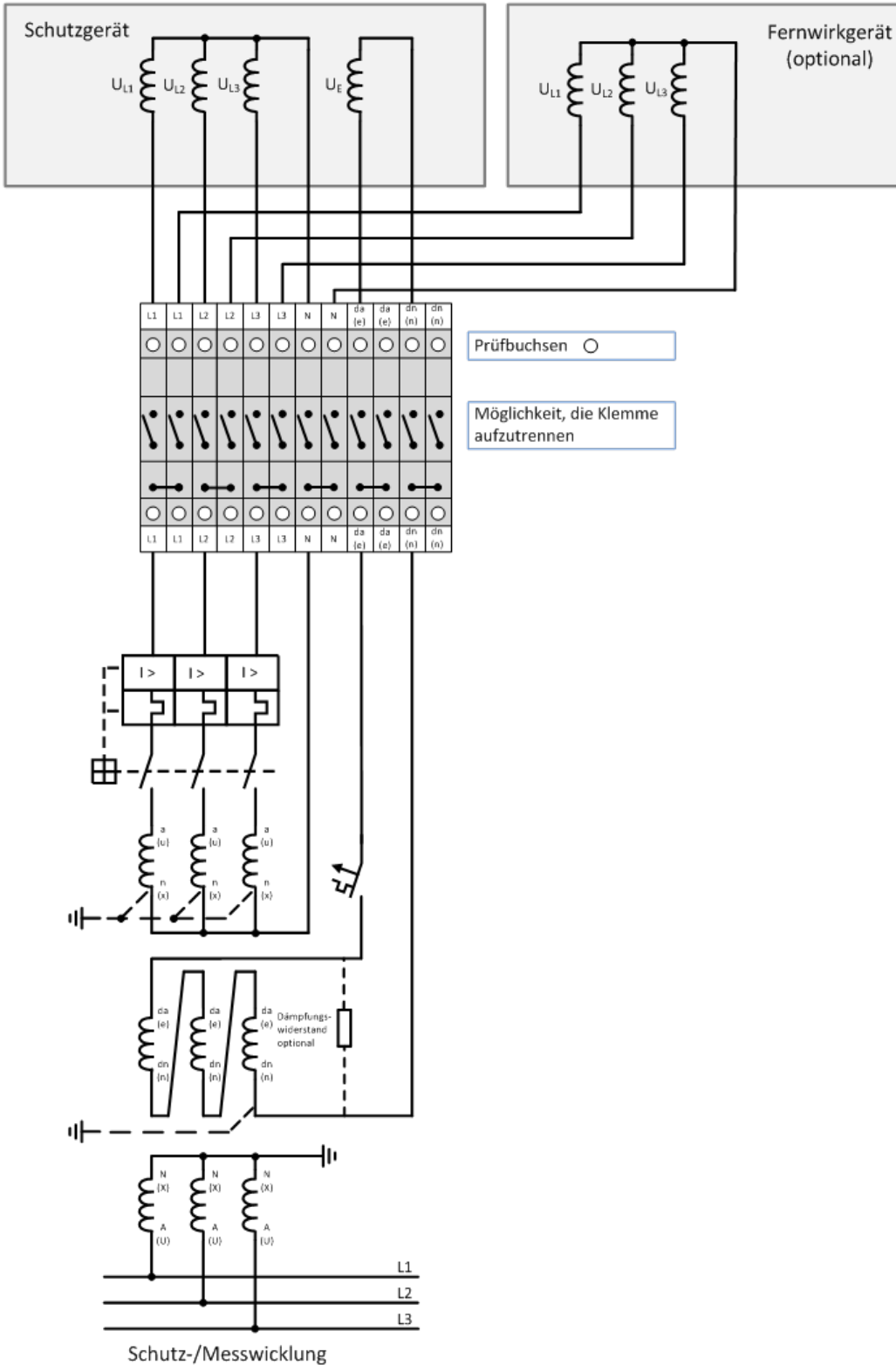
Aufbau einer Zwischenleiste




| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 131 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anbindung an Schutz und Fernwirktechnik

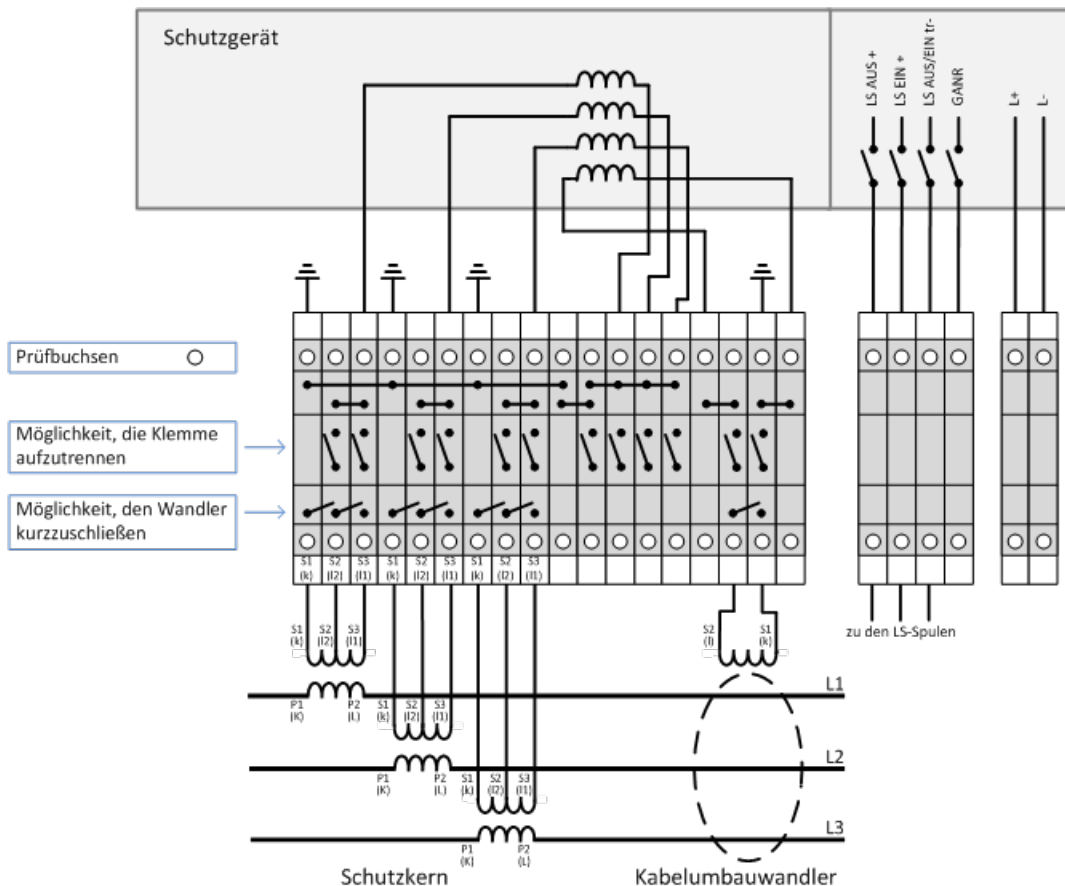
Bild H.2: Anbindung Spannungswandler an Schutz, Fernwirkgerät und Prüfeinrichtung



| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 132 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


Der zur Kippschwingungsbedämpfung eingesetzte Dämpfungswiderstand sollte etwa folgende Kennwerte aufweisen: ca. 25 Ω, ≥ 625 W. Vorzugsweise in der Nähe des Dämpfungswiderstandes ist eine Überstromschutzeinrichtung als Leitungsschutzschalter mit K-Charakteristik 3 A zu realisieren. Die Leitungen von den Wandlern zum Leitungsschutzschalter sind kurzschlussicher zu verlegen. Die angegebenen Werte sind als Musterwerte anzusehen und müssen ggf. auf die Anlagenverhältnisse bemessen werden. Die Auslösung des Leitungsschutzschalters ist über einen Hilfskontakt in das Meldekonzept (WDL SPG FEHL) einzubeziehen. 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. Der Aufbau des Schutzschalters erfolgt vorzugsweise in der zugehörigen NS-Nische der MS-Schaltanlage.

Bild H.3 Anbindung Stromwandler an Schutz und Prüfeinrichtung



Bei Wandlern mit sekundärseitigem Anschluss über eingegossene Leitungen wird die Erdung des Anschlusses S1 (k) sowie die Auswahl der Wicklung nicht am Sekundäranschluss des Stromwandlers, sondern an der Wandlerklemmenleiste vorgenommen.

Die dargestellten Klemmen für Schutzfunktionen und für die Hilfsspannung sind in ihrer Funktion für die Anbindung von Schutzprüfeinrichtungen dargestellt, nicht bzgl. ihrer räumlichen Lage.

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 133 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang H.2 Wandlerverdrahtung – niederspannungsseitige Messung

Siehe hierzu die TAB Niederspannung des VNB.

Anhang I Anforderungen an die EZA-Modelle gemäß Kapitel 10.6

Gemäß den Anforderungen des Kapitels 10.6 der VDE-AR-N 4110 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 %Uc


| 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 |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 134 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Blind- und Wirkstrom am Netzanschlusspunkt bei Netzfehlern (FRT)

Hinweis: Die Werte sind im Rahmen der FRT-Versuche gemäß 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 vorgegebenen 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) | | | | | |
| $\%U_c$ (100 % $U_c \rightarrow$ 90 bis 95 % U_c) | 0,95 _{untererregt} | | | ----- | ----- |
| $\% U_c$ (95 % $U_c \rightarrow$ 70 bis 80 % U_c) | | | | ----- | ----- |
| $\% U_c$ (95 % $U_c \rightarrow$ 45 bis 60 % U_c) | | | | ----- | ----- |
| $\% U_c$ (95 % $U_c \rightarrow$ 30 bis 35 % U_c) | | | | ----- | ----- |
| $\% U_c$ (100 % $U_c \rightarrow$ 105 % $U_c \pm 2 \% U_n$) | 0,95 _{übererregt} | | | ----- | ----- |
| $\% U_c$ (105 % $U_c \rightarrow$ 120 % $U_c \pm 2 \% U_n$) | | | | ----- | ----- |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 135 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| Unsymmetrische Fehler (2p) | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|--|--|
| % U_c | 0,95 _{untererregt} | | | | |
| (100 % $U_c \rightarrow$ 90 bis 95 % U_c) | | | | | |
| % U_c | | | | | |
| (95 % $U_c \rightarrow$ 70 bis 80 % U_c) | | | | | |
| % U_c | | | | | |
| (95 % $U_c \rightarrow$ 45 bis 60 % U_c) | | | | | |
| % U_c | 0,95 _{übererregt} | | | | |
| (100 % $U_c \rightarrow$ 105 % $U_c \pm 2$ % U_n) | | | | | |
| % U_c | | | | | |
| (105 % $U_c \rightarrow$ 120 % $U_c \pm 2$ % U_n) | | | | | |

Bei Typ-1-Anlagen oder Anlagen > 1 MVA sind dem Netzbetreiber 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 J Formblatt Prototypen-Regelung

Die in Kapitel 12 (Prototypen-Regelung) der VDE-AR-N 4110 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 4110 zu erfüllen.

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

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 136 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

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.

Die in Kapitel 12 (Prototypen-Regelung) der VDE-AR-N 4110 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 4110 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.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 137 von 150 | Einstufung gering vertraulich |


Anhang J.1 Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen ($P_{Amax} > 950$ kW) gemäß Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110)

| 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-EZEs) | Anzahl: | Hersteller und Typ: | Nr. der Prototypenbestätigung/Nr. des Einheitszertifikates (für Alt-EZEs) | 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 Entkopplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtungen wirken); Darstellung der kundeneigenen MS-Leitungsverbindungen, Kabeltypen, -längen und -querschnitte; Angabe der techn. Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen MS-Schaltanlagen | | | | beigefügt <input type="checkbox"/> |
| Maximale Einspeisewirkleistung am | $P_{600} = \text{_____} \text{ MW}$ | | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar <small>Energie. Wasser. Leben.</small> |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 138 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | |
|--|-------------------------|
| Netzanschlusspunkt unter Berücksichtigung der Leitungsverluste (unter Verwendung des P_{600} Wert für die Erzeugungseinheiten) | |
| Gewählte Transformatorstufung der EZE-Transformatoren | (OS) _____ / _____ (US) |


| | |
|--|--|
| Lastflussberechnungen und statische Spannungshaltung gemäß Kap. 10.2 und 11.4.11 der VDE-AR-N 4110 | |
| Blindleistungsbereitstellung im Betrieb der EZA gemäß Kap. 10.2.2.2 und 10.2.2.3 der <i>VDE-AR-N 4110</i> am Netzanschlusspunkt <i>(Diagramme zu Berechnungen mit 90 % U_c, 100 % U_c, 110 % U_c bitte separat beifügen)</i> | Die Erzeugungsanlage erfüllt die Anforderungen gemäß 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 <i>(Anforderung: 0,05 $Q/P_{b\ inst}$ (untererregt) bzw. 0,02 $Q/P_{b\ inst}$ (übererregt) dürfen nicht überschritten werden)</i> | $Q_{\text{Leerlauf}} =$ _____ kVar <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> übererregt |
| | Anforderung erfüllt |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 139 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

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 gemäß den Varianten a) bis d) variabel zu berechnen.

| | | |
|-------------------|--|--|
| a) Ein inst | 90 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0,33 Q/P_b$ (übererregt) | $U_{EZE} = \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| b) Ein | 90 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0$ | $U_{EZE} = \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| c) Ein | 110 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0$ | $U_{EZE} = \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| d) Ein inst | 110 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0,33 Q/P_b$ (untererregt) | $U_{EZE} = \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |

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 4110). Die Vorgaben zum EZA- und EZE-Schutz sind dem Netzbetreiberfragebogen zu entnehmen. Die gewählte Transformatorstufung ist bei der Wahl des EZE-Schutzes zu berücksichtigen ($U_{NS} = U_C / \ddot{u}$ mit \ddot{u} = Übersetzungsverhältnis des EZE-Transformators unter Berücksichtigung der gewählten Stufung).

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 140 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Stabilitätsverhalten 2: Es ist zu gewährleisten, dass bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkupplungsschutzes (z. B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) die Erzeugungseinheiten nicht vor dem vorgelagerten Entkupplungsschutz 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 Entkupplungsschutzes (z. B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) geplant?

Ja Nein

Falls ja, folgende Felder bitte ausfüllen.

| Gewählte Schutzeinstellwerte der Erzeugungseinheiten | Vorgelagerter niederspannungsseitiger Entkupplungsschutz (Zwischenschutz) | Vorgabe zum EZE-Schutz aus Netzbetreiberabfragebogen |
|--|---|--|
| U< _____ % U _{NS} | U<< _____ % U _{NS} | U< _____ % U _{NS} |
| U<< _____ % U _{NS} | U<< _____ % U _{NS} | U<< _____ % U _{NS} |

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

Ja Nein

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 141 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

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:</p> <p>Variante Anschluss an der Sammelschiene einer Umspannanlage:</p> <p>1) Spannung am NAP mit $1,05 U_c$ und einer Blindleistung $Q = 0,33 Q/P_{b\ inst}$ übererregt</p> <p>Variante Anschluss im Mittelspannungsnetz:</p> <p>2) Spannung am NAP mit $0,95 U_c$ und einer Blindleistung $Q = 0$</p> <p>3) Spannung am NAP mit $1,07 U_c$ und einer Blindleistung $Q = 0$</p> <p>Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei der Berechnung 1) und 3) die größte Spannungsänderung über alle EZEs betrachtet $< 1,08 U_{NS}$ beträgt. Bei der Berechnung 2) gilt als Erfolgskriterium, wenn die kleinste Spannungsänderung über alle EZEs betrachtet $> 0,92 U_{NS}$ beträgt. Die Transformatorstufung ist hierbei zu berücksichtigen.</p> | <p>Nichtzutreffende 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 gemäß Kap. 10.2.2.3 der VDE-AR-N 4110)</p> | <p>Anforderung erfüllt <input type="checkbox"/></p> |
|--|---|

Wirkleistungssteuerung gemäß Kap. 10.2.4.1/2 und 11.4.13/14 der VDE-AR-N 4110:

| | |
|--|---|
| <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> |
|--|---|

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar <small>Energie. Wasser. Leben.</small> |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 142 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| Schutzkonzept gemäß Kap. 10.3 und 11.4.17 der VDE-AR-N 4110: | |
|---|---|
| Kurzschluss- und Entkupplungsschutzeinrichtungen für den NAP und die EZE (ggf. als zwischengelagerter Schutz) entsprechend Vorgaben des Netzbetreibers sind vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Eigenschutz EZE greift Entkupplungsschutz nicht vor | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Prüfklemmleisten am NAP und an EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausreichend dimensionierte netzunabhängige Hilfsenergie am NAP und an den EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtungen am NAP und an den EZE führt zum unverzügerten Auslösen des Schalters | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Die Schutzeinrichtungen am NAP sind vorhanden und führen beim Ansprechen des zugeordneten Schalters zur: <ul style="list-style-type: none"> – Selbstüberwachung (Life-Kontakt) – Ausfallerkennung der Messspannung für den übergeordneten Entkupplungsschutz – Ausfallerkennung der Steuer-spannung für die Auslösung des Leistungsschalters – Überwachung der Auslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgerät bei räumlich getrennter Anordnung | <input type="checkbox"/> alle Anforderungen erfüllt |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar <small>Energie. Wasser. Leben.</small> |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 143 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| Netzurückwirkungen gemäß Kap. 5.4 und 11.4.7 der VDE-AR-N 4110: | | |
|--|---|---------|
| 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 | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 144 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang J.2 Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen ($135 \text{ kW} \leq P_{Amax} \leq 950 \text{ kW}$) gemäß Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110)

| 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-EZEs) | Anzahl: | Hersteller und Typ: | Nr. der Prototypenbestätigung/Nr. des Einheitenzertifikat (für Alt-EZEs) | 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 MS-Leitungsverbindungen, Kabeltypen, -längen und -querschnitte; Angabe der techn. Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen MS-Schaltanlagen | | | | beigefügt <input type="checkbox"/> |
| Maximale Einspeisewirkleistung am Netzanschlusspunkt unter | $P_{600} = \text{_____ MW}$ | | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 145 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| | |
|---|-------------------------|
| Berücksichtigung der Leitungsverluste (unter Verwendung des P_{600} Wert für die Erzeugungseinheiten) | |
| Gewählte Transformatorstufung der EZE-Transformatoren | (OS) _____ / _____ (US) |

| | |
|--|--|
| 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 gemäß den Varianten a) bis d) variabel zu berechnen. | |
| a) Eininst 90 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0,33 Q/P_b$ (übererregt) | $U_{EZE} = \text{_____} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| b) Ein 90 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0$ | $U_{EZE} = \text{_____} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| c) Ein 110 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0$ | $U_{EZE} = \text{_____} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| d) Eininst 110 % U_c am NAP mit einer speisung von $Q = 0,33 Q/P_b$ (untererregt) | $U_{EZE} = \text{_____} \% U_{NS}$ Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| Hinweis: Eine Auslösung des EZE- oder EZA-Entkopplungsschutzes für die o. g. Betriebspunkte ist nicht zulässig (siehe Kap. 10.2.2 Bild 5 der VDE-AR-N 4110). Die Vorgaben zum EZA- und EZE-Schutz sind dem Netzbetreiberfragebogen zu entnehmen. Die gewählte Transformatorstufung ist bei der Wahl des EZE-Schutzes zu berücksichtigen $U_{NS} = U_C / \ddot{u}$ mit \ddot{u} = Übersetzungsverhältnis des EZE-Transformators unter Berücksichtigung der gewählten Stufung) | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 146 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Stabilitätsverhalten 2: Es ist zu gewährleisten, dass bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkupplungsschutzes (z. B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) die Erzeugungseinheiten nicht vor dem vorgelagerten Entkupplungsschutz 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 Entkupplungsschutzes (z. B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) geplant?

Ja Nein

Falls ja, folgende Felder bitte ausfüllen.

| | | |
|--|---|--|
| Gewählte Schutzeinstellwerte der Erzeugungseinheiten | Vorgelagerter niederspannungsseitiger Entkupplungsschutz (Zwischenschutz) | Vorgabe zum EZE-Schutz aus Netzbetreiberabfragebogen |
|--|---|--|

U< _____ % U_{NS}

U<< _____ % U_{NS}

U< _____ % U_{NS}

U<< _____ % U_{NS}

U<< _____ % U_{NS}

U<< _____ % U_{NS}

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

Ja Nein

Konzept zur Umsetzung der Anforderungen am NAP unter Berücksichtigung der Genauigkeitsanforderung vorhanden.
(Es gelten die Genauigkeitsbereiche gemäß Kap. 10.2.2.3 der VDE-AR-N 4110)

Anforderung erfüllt


Wirkleistungssteuerung gemäß Kap. 10.2.4.1/2 und 11.4.13/14 der VDE-AR-N 4110:

Konzept zur Umsetzung der NSM-Vorgaben des Netzbetreibers am NAP bis zu den EZE vorhanden

Konzept erfüllt Anforderungen


| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 147 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

| Schutzkonzept gemäß Kap. 10.3 und 11.4.17 der VDE-AR-N 4110: | |
|--|---|
| Kurzschluss- und Entkupplungsschutzeinrichtungen für den NAP und die EZE (ggf. als zwischengelagerter Schutz) entsprechend Vorgaben des Netzbetreibers sind vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Eigenschutz EZE greift Entkupplungsschutz nicht vor | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Prüfklemmleisten am NAP und an EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausreichend dimensionierte netzunabhängige Hilfsenergie am NAP und an den EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtungen am NAP und an den EZE führt zum unverzügerten Auslösen des Schalters | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Die Schutzeinrichtungen am NAP sind vorhanden und führen beim Ansprechen des zugeordneten Schalters zur: <ul style="list-style-type: none"> – Selbstüberwachung (Life-Kontakt) – Ausfallerkennung der Messspannung für den übergeordneten Entkupplungsschutz – Ausfallerkennung der Steuerspannung für die Auslösung des Leistungsschalters – Überwachung der Auslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgerät bei räumlich getrennter Anordnung | <input type="checkbox"/> alle Anforderungen erfüllt |

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel |  |
| ersetzt Stand vom ---- | Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 148 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

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

| | |
|-------------------|--|
| Firmenbezeichnung | |
| Anschrift | |
| Bearbeiter | |
| Unterschrift | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung |  |
| ersetzt Stand vom ---- | | Version 0.9 |
| Informationseigentümer | Seite 149 von 150 | Einstufung gering vertraulich |

Anhang K Mitnahmeschaltung

Für den Aufbau einer Mitnahmeschaltung gemäß Kapitel 10.3.4.1 bzw. Bild 21 der VDE-AR-N 4110 ist zwischen Übergabestation und Mittelspannungsgebäude der Umspannanlage entweder ein

- 14-adriges Steuerkabel des Typs NYCY 0,6/1 kV gemäß VDE 0276 oder
- ein Steuerkabel als LWL-Kabel

zu verlegen.

Ab Entfernungen von > 500 m zwischen Übergabestation und VNB-eigener Umspannanlage ist statt des 14-adrigen Steuerkabels immer ein LWL-Kabel zu verwenden, in Abstimmung mit dem VNB auch eine geeignete Telekommunikations-Verbindung.

Im Falle eines 14-adrigen Steuerkabels ist der Querschnitt des Steuerkabels in Abhängigkeit der angeschlossenen Sekundärtechnik und der Spannung der Hilfsenergieversorgung im Rahmen der Projektierung durch den Betreiber der Erzeugungsanlage zu ermitteln und festzulegen. Der Mindestquerschnitt beträgt 2,5 mm². Im Falle eines LWL-Kabels ist der Kabeltyp Multimode A-DQ(ZN)B2Y 1 x 4 G62,5/125 µm (bis 3 km Entfernung) bzw. der Kabeltyp Singlemode A-DQ(ZN)B2Y 1 x 4 E9/125 µm (größer 3 km Entfernung) mit zusätzlichen Repeatern auf beiden Seiten (Umspannanlage und Übergabestation) zu verwenden. Weiterhin sind Binärsignalübertrager zur Ein- und Auskopplung der Signale erforderlich. Einzelheiten sind mit dem VNB abzustimmen.

Das Steuerkabel ist an einer dafür zu installierenden Klemmenleiste im Mittelspannungsgebäude der Umspannanlage anzuklemmen, sofern der VNB keine andere Vorgabe macht.

Die Eigentumsgränze liegt bei dem 14-adrigen Steuerkabel an der vom VNB vorgegebenen Klemmenleiste in der VNB-eigenen Umspannanlage. Bei Einsatz eines LWL-Kabels liegt die Eigentumsgränze des Sekundärkabels aus dem Binärsignalübertrager ebenfalls an der vom VNB vorgegebenen Klemmenleiste in der VNB-eigenen Umspannanlage. Repeater und Binärsignalübertrager werden vom Anschlussnehmer gestellt und vom VNB installiert. Die diesbezüglichen Kosten trägt der Anschlussnehmer.

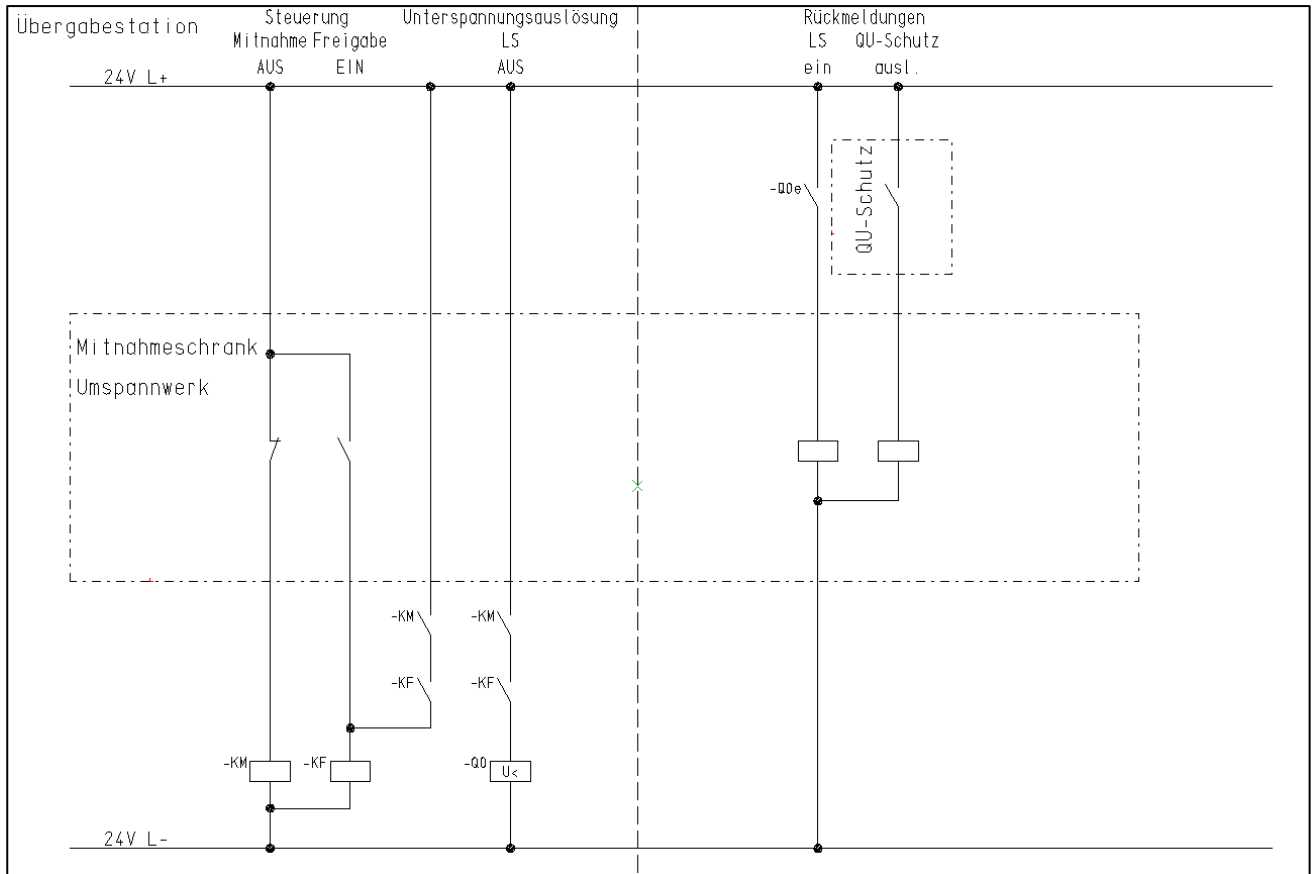
Die Mitnahmeschaltung benötigt eine Reaktionszeit von ≤ 150 ms. Der Übertragungsweg muss die allerhöchste Verfügbarkeit besitzen. Außerdem sind die IT-Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen sind im BDEW-Whitepaper „Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme“ V1.0 beschrieben. Die konkreten Anforderungen sind beim VNB zu erfragen.

Über das Steuerkabel werden folgende Schutzfunktionen realisiert:

1. Übertragung der Schutzanregung/Schutzauslösung von Schutzeinrichtungen in der VNB-Umspannanlage auf den Leistungsschalter der Übergabestation im Ruhestromverfahren.
2. Übertragung der Meldung „Q/U-Schutz Aus-Kommando“ von der Schutzeinrichtung und Übertragung der Leistungsschalterstellungsmeldung „LS ein“ von der Übergabestation an die Einrichtung in der VNB-Umspannanlage.

Bei fernwirktechnischer Anbindung der Übergabestation kann die Funktion unter 2. entfallen. Der Aufbau der Mitnahmeschaltung in der Steuerkabelvariante ist im folgenden Bild dargestellt.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Aktueller Stand 19.04.2023 | Titel Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung | vewsaar Energie. Wasser. Leben. |
| ersetzt Stand vom ---- | | |
| Informationseigentümer | Seite 150 von 150 | Einstufung gering vertraulich |



Schaltungsaufbau der Steuerkabelverbindung zwischen der Übergabestation und dem VNB-eigenen Umspannwerk

Sollte zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage aufgrund der Netzverhältnisse keine Mitnahmeschaltung erforderlich sein, verlegt der Betreiber der Erzeugungsanlage an Stelle des Steuerkabels ein Leerrohr, in das bei späterem Bedarf ein Steuerkabel durch den VNB nachgerüstet werden kann. Es ist ein Leerrohr mit der Mindestnennweite DN 50 zu verwenden. Die Verlegung ist so auszuführen, dass ein nachträgliches Einbringen von Steuerkabeln oder LWL-Kabeln möglich ist. Anschlusspunkte zur Einbindung von Schutzauslösungen auf den Leistungsschalter werden anlagenseitig als Reserveklemmen vorgesehen.