

Ergänzungen der Regensburg Netz GmbH

zu den Technischen Regeln für den Anschluss von
Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und
deren Betrieb (nach VDE-AR-N 4110)

Öffentlich

Inhaltsverzeichnis

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

6 Übergabestation	13
6.1 Baulicher Teil.....	13
6.1.1 Allgemeines	13
6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung	14
6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör.....	15
6.2 Elektrischer Teil	16
6.2.1 Allgemeines	16
6.2.2 Schaltanlagen.....	17
6.2.3 Sternpunktbehandlung.....	19
6.2.4 Erdungsanlage	19
6.3 Sekundärtechnik	20
6.3.1 Allgemeines	20
6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	20
6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	22
6.3.4 Schutzeinrichtungen	22
6.4 Störschreiber	24
7 Abrechnungsmessung.....	25
7.1 Allgemeines	25
7.2 Zählerplatz.....	25
7.3 Netz-Steuerplatz	26
7.4 Messeinrichtung	26
7.5 Messwandler	28
7.6 Datenfernübertragung.....	30
7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung.....	30
8 Betrieb der Kundenanlage	31
8.1 Allgemeines	31
8.2 Netzführung	31
8.3 Arbeiten in der Übergabestation	31
8.4 Zugang	32
8.5 Bedienung vor Ort.....	32
8.6 Instandhaltung	32
8.7 Kupplung von Stromkreisen.....	32
8.8 Betrieb bei Störungen	32
8.9 Notstromaggregate	33
8.9.1 Allgemeines	33
8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes	33
8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.....	33

8.10.1 Betriebsmodi.....	33
8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen	33
8.10.3 Lastmanagement	33
8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“	33
8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	34
8.11.1 Allgemeines	34
8.11.2 Blindleistung	34
8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung.....	34
8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz.....	34
8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung.....	34
8.13 Leistungsüberwachung.....	34
9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage.....	35
10 Erzeugungsanlagen.....	35
10.1 Allgemeines	35
10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	35
10.2.1 Allgemeines	35
10.2.2 Statische Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung.....	36
10.2.3 Dynamische Netzstützung	38
10.2.4 Wirkleistungsabgabe.....	39
10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage	40
10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	40
10.3.1 Allgemeines	40
10.3.2 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	41
10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	41
10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks	42
10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz.....	42
10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen.....	43
10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisation	43
10.4.1 Allgemeines	43
10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen	43
10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen.....	43
10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren.....	43
10.4.5 Kuppelschalter	43
10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen	44
10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf	44
10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität	44
10.5.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung.....	44
10.5.4 Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve	44

10.6 Modelle	44
10.6.1 Allgemeines	44
10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen	44
10.6.3 Modelldokumentation	44
10.6.4 Parametrierung	44
11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen.....	45
11.1 Gesamter Nachweisprozess	45
11.2 Einheitenzertifikat	45
11.3 Komponentenzertifikat	45
11.4 Anlagenzertifikat	45
11.5 Inbetriebsetzungsphase.....	45
11.6 Einzelnachweisverfahren.....	45
12 Prototypen-Regelung	45
Anhänge	46
Beispiele für Übergabestationen.....	46
Übergabestation RRT NS-Messung.....	47
Übergabestation RRHM MS-Messung	48
Übergabestation RRSMT(T) MS-Messung.....	49
Übergabestation RRRMT(T) MS-Messung Erdschlussrichtungserfassung	50
Übergabestation RRLMT(T) MS-Messung LS-Schalter mit UMZ-Schutz	52
Muster – Übergangsklemmleiste Fernwirktechnik	54
Muster – Prüfklemmleiste Spannungspfade der Schutzeinrichtungen.....	55
Muster – Prüfklemmleiste Strompfade der Schutzeinrichtungen	56
Schaltbild – Mehrkernwandler	57

1 Anwendungsbereich

Grundlage für Planung, Bau, Anschluss, Betrieb und wesentlichen Änderungen von Kundenanlagen am Mittelspannungsnetz der Regensburg Netz GmbH, im Folgenden Netzbetreiber (NB) genannt, bildet die VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4110: „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“ und wird durch dieses Dokument um netzspezifische Anforderungen ergänzt.

Die Gliederung dieses Dokuments lehnt sich an die Struktur der VDE-AR-N 4110 an. Im Fall, dass zu einem Unterpunkt der VDE-AR-N 4110 keine weiteren Vorgaben durch den Netzbetreiber gemacht werden, ist dies mit dem Hinweis „*Keine Ergänzungen*“ gekennzeichnet.

Beide Dokumente dienen somit gleichermaßen dem Netzbetreiber, sowie dem Errichter als Planungsunterlage und Entscheidungshilfe und geben wichtige Informationen zum Betrieb der Netze und Kundenanlagen.

Sie gelten auch, wenn Kundenanlagen zwar auf der Niederspannungsseite angeschlossen werden, aber über einen separaten Transformator mit dem Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers verbunden werden. Für deren Anschlussbeurteilung sind die VDE-AR-N 4110 und die vorliegenden Ergänzungen heranzuziehen.

Des Weiteren beschreiben diese Dokumente die Anforderungen für Erzeugungsanlagen, Speicher und Mischanlagen, mit Anschluss am Mittelspannungsnetz des NB.

Soweit nicht anders vereinbart, gelten die VDE-AR-N 4110 und diese Ergänzungen auch für Mittelspannungsnetze, die im Rahmen von technischen Dienstleistungs-, Betriebsführungs- oder Pachtverträgen durch den Netzbetreiber betrieben werden.

Die VDE-Anwendungsregel und Ergänzungen des Netzbetreibers gelten nicht für Anschlüsse von Netzen der allgemeinen Versorgung (nachgelagerte öffentliche Verteilnetze). Die Vertragspartner können für Übergabestationen jedoch die Anwendungsregel und Ergänzungen oder Teile davon zugrunde legen.

2 Mitgeltende Normen

Diese Ergänzungen gelten zusammen mit § 19 Energiewirtschaftsgesetz „Technische Vorschriften“ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Es gelten die in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Normen, Richtlinien und deren Ergänzungen in der jeweils aktuellen Fassung.

Stellt der NB neben diesen Ergänzungen und allgemein gültigen Vorschriften / Richtlinien weitere Anforderungen, werden diese auf der Internetseite des NB (www.regensburg-netz.de) veröffentlicht.

Beispiele hierfür sind:

- „Ergänzungen zu den Technischen Anschlussbedingungen TAB 2019 für den Anschluss an das Niederspannungsnetz“
- „Technische Mindestanforderungen EEG-Einspeisemanagement“:
Anforderungen an die informationstechnische Ankopplung von Erzeugungsanlagen an die Stationsleittechnik/Fernwirktechnik des Netzbetreibers

Diese Ergänzungen gelten auch für Änderungen innerhalb von Erzeugungsanlagen (inkl. Softwareänderungen), die wesentliche Auswirkungen auf das elektrische Verhalten am Netzanschluss haben. Netzanschlussänderungen umfassen den Austausch bestehender Erzeugungsanlagen/-einheiten, Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der vereinbarten Anschlusswirkleistung oder des Schutzkonzeptes.

Werden bei einer bestehenden Mittelspannungs-Netzanschlussanlage (Industriernetz oder Erzeugungsanlage) neue Erzeugungsanlagen errichtet bzw. Erzeugungsanlagen erweitert, ist unter Umständen die bestehende Netzanschlussanlage des Kunden an die normativen Anforderungen und Vorgaben des NB anzupassen.

3 Begriffe und Abkürzungen

Es gelten die einheitlichen Begriffe und Abkürzungen aus Abschnitt 3 der VDE-AR-N 4110 mit folgender Ergänzung:

3.1 Begriffe

Keine Ergänzungen

3.2 Abkürzungen

NB Netzbetreiber (hier Regensburg Netz GmbH)

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Bestimmungen und Vorschriften

Keine Ergänzungen

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Der zur Planung und Errichtung des Netzanschlusses notwendige Prozessablauf ist auf der Internetseite des NB (www.regensburg-netz.de) aufgeführt und zu beachten.

4.2.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

4.2.2 Anschlussanmeldung / Grobplanung

Keine Ergänzungen

4.2.3 Reservierung / Feinplanung

Keine Ergänzungen

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau

Keine Ergänzungen

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation

Keine Ergänzungen

4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

Keine Ergänzungen

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Keine Ergänzungen

5 Netzanschluss

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Eigentumsgrenze

Während der Planungsphase sind der Anlagenaufbau (Erstellung Übersichtsschaltbild der Übergabestation durch Anschlussnehmer) und die Eigentumsgrenze frühzeitig mit dem NB abzustimmen.

Die Eigentumsgrenze (i.d.R. Kabelendverschluss in den Ringkabelfeldern) ist im Netzanschlussvertrag zu vereinbaren.

5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Keine Ergänzungen

5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

5.3.1 Allgemein

Während der Planungsphase ist mit dem NB eine Versorgungsspannung U_c an der Übergabestelle zu vereinbaren. In der Regel gelten folgende Standard-Werte:

Stadtgebiet:	11,0 kV
Umland:	20,8 kV

Generell gilt hierbei ein Spannungstoleranzbereich von $U_c \pm 10 \%$ der 10-Minuten-Mittelwerte der Spannungs-Effektivwerte (Grundlage ist die DIN EN 50160).

5.3.2 Zulässige Spannungsänderung

Der Beitrag der von der Kundenanlage verursachten Spannungsänderung darf an keinem Verknüpfungspunkt im Mittelspannungsnetz des NB einen Wert von 2 % gegenüber der Spannung ohne Erzeugungsanlagen überschreiten. Dies gilt für die von Erzeugungsanlagen verursachten Spannungsanhebungen und –absenkungen in der Kundenanlage.

5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen

Beim Anschluss von Erzeugungseinheiten vom Typ 1 (Synchrongeneratoren) ist die Einhaltung der Netzstabilität zu überprüfen und mit dem NB abzustimmen.

5.4 Netzurückwirkungen

5.4.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

Um unzulässige Netzurückwirkungen zu vermeiden, müssen schnelle Spannungsänderungen, z.B. durch Schaltvorgänge, auf die in Tabelle 2 der VDE-AR-N 4110 angegebenen Werte begrenzt werden.

5.4.3 Flicker

Keine Ergänzungen

5.4.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische

Keine Ergänzungen

5.4.5 Kommutierungseinbrüche

Keine Ergänzungen

5.4.6 Unsymmetrien

Keine Ergänzungen

5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Der NB betreibt eine Tonfrequenz-Rundsteuerung mit **175,1 Hz**. Unzulässige Beeinträchtigungen des Tonfrequenzpegels nach den in Abschnitt 5.4.7 angegebenen Werten der VDE-AR-N 4110 sind durch den Anschlussnehmer auszuschließen.

Andernfalls werden vom NB Maßnahmen zur Vermeidung unzulässiger Beeinträchtigungen des Mittelspannungsnetzes verlangt.

5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Das Mittelspannungsnetz des NB darf durch den Anschlussnehmer nicht zur Signalübertragung mitbenutzt werden.

5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

Keine Ergänzungen

5.5 Blindleistungsverhalten

Bei Wirkleistungsbezug von Kundenanlagen ist die Aufnahme kapazitiver Blindleistung generell unzulässig. Leerlaufende Kabelnetze des Anschlussnehmers sind zu vermeiden.

Bei Nichteinhaltung des zulässigen Bereichs des Verschiebungsfaktors entsprechend VDE-AR-N 4110 oder abweichender Regelungen im Netzanschlussvertrag, sind kundenseitige Kompensationsanlagen erforderlich. Um unzulässige Netzurückwirkungen zu vermeiden, ist ggf. eine Verdrosselung der Kompensationsanlage vorzusehen und mit dem NB abzustimmen.

Die Blindleistungsanforderungen für im Kundennetz angeschlossene Erzeugungsanlagen sind in Kapitel 10.2.2 geregelt.

6 Übergabestation

Übergabestationen, welche in ein Gebäude integriert werden, müssen grundsätzlich ebenerdig an Außenwänden geplant und errichtet werden. Es ist auf eine geeignete Zufahrt möglichst mit unmittelbarem Zugang zu öffentlichen Straßen zu achten. Der ungehinderte Zugang ist für Beauftragte des NB jederzeit zu gewährleisten.

6.1 Baulicher Teil

6.1.1 Allgemeines

Dienstbarkeit

Für die neu zu errichtende Übergabestation erhält der NB auf dem Grundstück eine entschädigungslose beschränkt persönliche Dienstbarkeit, die es ihm oder seinen Beauftragten gestattet, auf dem Grundstück alle notwendigen Kabelverbindungen zu errichten (einschließlich Erdarbeiten), zu betreiben und zu belassen sowie das Recht, das Grundstück zum Zwecke von Betriebs, Erhaltungs- und Auswechslungsarbeiten jederzeit zu begehen und zu befahren.

Sollte ein Zugang über ein Grundstück eines Dritten bestehen, ist ein entsprechendes Geh- und Fahrrecht entschädigungslos zu bestellen.

Der Grundstückseigentümer verpflichtet sich, alle Maßnahmen zu unterlassen, insbesondere Be- und Überbauungen sowie Anpflanzungen, die den Bestand oder den Betrieb der Anlage und Kabeltrasse gefährden oder beeinträchtigen können. Andernfalls hat der Grundstückseigentümer die Anlagen auf Anforderung entschädigungslos zu beseitigen. Kommt er der Aufforderung binnen einer angemessenen Frist nicht nach, hat er die entschädigungslose Beseitigung durch die Begünstigten zu dulden und die Kosten der Beseitigung zu tragen.

Baustromstationen, Trafostationsprovisorien (vorübergehend angeschlossene Trafostationen)

Die Festlegungen dieser Ergänzungen gelten auch für die Errichtung von Trafostationsprovisorien. Trafostationsprovisorien sind wie dauerhafte Trafostationen zu errichten. Vorzugsweise sind fabrikfertige Stationen nach DIN EN 62271-202 einzusetzen und mittels einer MS-Kabelleitung an das Netz des NB anzuschließen. Der Aufstellort ist so zu wählen, dass ein sicherer Stand gewährleistet ist und keine Gefährdung durch den Baubetrieb entstehen kann.

Die Erdungsanlage und die abgehenden Kabel sind vor Beschädigungen und Bau-
einwirkung zu schützen.

Die Inspektions- und Wartungszyklen sind ggf. zu verkürzen, um der erhöhten Bean-
spruchung der Anlage gerecht zu werden.

Kabelfehlerortung

Zur Ortung von Kabelfehlern ist der Zugang der Schaltanlage mittels Messwagen
notwendig. Der Zugang und ein Transportweg von einer öffentlichen Straße sind vor-
zusehen und dauerhaft zu sichern.

Die Entfernung zwischen Messwagen und Schaltanlage bedarf einer maximalen Ent-
fernung von 25 m. Eine Anschlussmöglichkeit (Stationsdurchführung) für Messleitun-
gen muss vorhanden sein:

- Zugang < 25 m
- Einbringöffnung mindestens DN 150 mm

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

6.1.2.1 Allgemeines

Durch den Anlagenerrichter ist unter anderem nachzuweisen, dass die Störlichtbo-
gensicherheit geprüft und bestanden wurde und die Verlustwärmeabführung gewähr-
leistet ist. Auch der Schutz gegen Eindringen von Regenwasser, Fremdkörpern,
Kleintiere und Insekten muss gegeben sein. Die für die Anlagen einschlägigen natio-
nalen, regionalen und örtlichen Brandschutzvorschriften sind einzuhalten.

6.1.2.2 Zugang und Türen

Für Kundenschlüssel ist ein dem NB zu jeder Zeit leicht zugänglicher Schlüsseltresor
anzubringen. Bei Doppelschließanlagen wird ein gesonderter NB-Schließzylinder
bereitgestellt. Bei begehbaren Trafostationen sind die Türen mit
3-Punktverriegelung und Panikverschluss auszustatten.

Bei Umzäunungen oder in Gebäuden ist für den NB jederzeit ein ungehinderter Zu-
gang zur Übergabestation zu ermöglichen. Die Schließung ist wie obenstehend aus-
zuführen.

6.1.2.3 Fenster

Keine Ergänzungen

6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Keine Ergänzungen

6.1.2.5 Fußböden

Der Kabelkeller unterhalb der elektrischen Anlagen muss grundsätzlich eine lichte Höhe von mindestens 800 mm aufweisen.

In begehbaren Übergabestationen ist bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen, eine Gefährdung des Bedienenden durch bewegliche Zwischenbodenplatten auszuschließen. Es ist entweder ein geeigneter Druckabsorber der Schaltanlage zu installieren oder die Zwischenbodenplatten druckfest zu verschrauben.

Der unbeaufsichtigte Zugang vom Anlagenteil des Anschlussnehmers zu den unten offenen Schaltfeldern des NB ist durch bauliche Maßnahmen zu verhindern.

6.1.2.6 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

Keine Ergänzungen

6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Dem NB muss eine fachgerechte Installation und ein sicherer Betrieb der Netzanschlusskabel ermöglicht werden. Dies ist unter anderem bei der Anordnung der Gebäudeeinführungen der Netzanschlusskabel und der Position der Schaltanlage zu berücksichtigen und während der Planungsphase - vor der Ausführung - mit dem NB abzustimmen.

6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen

Keine Ergänzungen

6.1.2.9 Fundamente der

Keine Ergänzungen

6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

6.1.3.1 Hinweisschilder

Keine Ergänzungen

6.1.3.2 Zubehör

Keine Ergänzungen

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

Die nachfolgenden Angaben für die Bemessung und Dimensionierung der Betriebsmittel der elektrischen Anlagen beziehen sich auf den Verteilnetzbetrieb des NB ohne außergewöhnliche Umstände aufgrund von äußeren Einflüssen, Versorgungsengpässen oder besonderen Einspeisesituationen von dezentralen Erzeugungsanlagen (Normalschaltzustand):

- Höchste Spannung für Betriebsmittel 24 kV
- Bemessungsfrequenz 50 Hz
- Schaltanlage nach DIN EN 62271-200
- Bemessungs-Stehblitzstoßspannung 125 kV
- Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung 50 kV
- Bemessungsstrom für Kabelfelder (Sammelschiene) 630 A
- Bemessungsstrom für Transformatorfelder (Sammelschiene) 630 A
- Bemessungskurzzeitstrom (1 s) 20 kA
- Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom 50 kA
- Störlichtbogenqualifikation (bei Wandaufstellung) IAC AFL
- Störlichtbogenqualifikation (bei freier Aufstellung im Raum) IAC AFRL
- Anfangskurzschluss-Wechselstrom I_k :
 - 20 kA 1 s im 10-kV-Netz und
 - 20 kA 1 s im 20-kV-Netz
 - 20 kA 1 s in Selektivstationen
 - 25 kA 1 s im Umspannwerk (siehe DIN EN 62271-200)
- Schutzeinstellung in Kundenanlage¹ Schnellzeit $\leq 0,1$ s (Abschaltzeit)
- Erdschlussreststrom RESPE (gelöschtes Netz) 60 A
- maximal zulässige Berührungsspannung²: 80 V
- maximal zulässiger Erdungswiderstand²:
Betriebserde Kundenanlage (ohne NB-Schutzerde) $\leq 2,5 \Omega$

¹ Siehe auch Abschnitt 6.3.4 Schutzeinrichtungen

² Grundlage bildet die DIN VDE 0101-2 „Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselfspannungen über 1 kV“ und Kapitel 6.2.4 „Erdungsanlage“ der VDE-AR-N 4110

6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Keine Ergänzungen

6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Keine Ergänzungen

6.2.1.4 Isolation

Keine Ergänzungen

6.2.2 Schaltanlagen

6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Während der Grobplanungsphase ist mit dem NB der Schaltanlagenaufbau abzustimmen und festzulegen (siehe Anhang „Beispiele für Übergabestationen“).

Bei mehr als einem Transformator-Abgangsfeld des Anschlussnehmers ist ein Übergabeschaltfeld vorzusehen.

6.2.2.2 Ausführung

Generell sind Schaltanlagen bzw. Schaltfelder, die im Eigentum bzw. alleinigen Verfügungsbereich des NB stehen, mit einer Einhängenvorrichtung zur Anbringung eines Hangschlosses (Bügelschloss) zu versehen. Schaltheandlungen und das Öffnen dieser Schaltfelder durch den Anschlussnehmer oder Anlagenbetreiber sind nicht zulässig.

In allen Schaltfeldern sind kapazitive Spannungsanzeigesysteme nach DIN 61243-5 (VDE 0682-415) vorzusehen (siehe Anhang „Beispiele für Übergabestationen“).

Im zweiten Ringkabelschaltfeld der Netzeinspeisung und bei Übergabeschaltfeldern mit Kabelanschluss ist der Einbau von Kurz-/Erdschlussanzeigern zu realisieren (siehe Anhang „Beispiele für Übergabestationen“). Die Rückstellung kann per Hand erfolgen.

Die Ringkabelfelder sind mit Motorantrieb (24 V DC) und Hilfsschaltern für Schutz, Meldung und Fernsteuerung auszurüsten. Nähere Details werden in Abschnitt 6.3 geregelt.

Zur Ortung von Kabelfehlern ist die Anschlussmöglichkeit von Messeinrichtungen an die Kabelanschlussräume der Ringkabelfelder sicherzustellen.

6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Die Beschriftung und Kennzeichnung der Schaltfelder zur Netzeinspeisung und der Übergabeschaltfelder erfolgt durch den NB.

Erdungsschalter sowie deren Antriebsöffnungen und Bedienhebel sind davon farblich getrennt eindeutig zu kennzeichnen.

6.2.2.4 Schaltgeräte

Die Schaltgeräte der Ringkabelfelder und der Übergabefelder sind im Standard Lasttrennschalter. Um die Selektivität der Schutzeinrichtungen zu gewährleisten und in Bezug auf das erforderliche Schaltvermögen der Schaltgeräte, ist der Einsatz von Leistungsschaltern mit UMZ-Schutzfunktion in den Transformator-Abgangsfeldern und Übergabeschaltfeldern mit dem NB im Einzelfall abzustimmen.

6.2.2.5 Verriegelungen

Gegenseitige Verriegelungen von Schaltgeräten sind entsprechend DIN EN 62271 (VDE 0671) (alle Teile) auszuführen.

6.2.2.6 Transformatoren

Die Transformatoren sind nach ihrem spezifischen Einsatzort und den geltenden Bestimmungen und Vorschriften auszuwählen.

Die vereinbarte Versorgungsspannung U_c (siehe Abschnitt 5.3.1) und die Übersetzungsverhältnisse sind während der Planungsphase mit dem NB zu vereinbaren.

6.2.2.7 Wandler

Es ist Abschnitt 7.5 und 7.7 zu beachten.

6.2.2.8 Überspannungsableiter

Zum Schutz der Kundenanlage können, in Abstimmung mit dem NB, Überspannungsableiter durch den Anschlussnehmer eingesetzt werden.

6.2.3 Sternpunktbehandlung

Das Stromnetz des NB wird dauerhaft mit Erdschlussstromkompensation (RESPE = gelöschtes Netz) betrieben.

Von Änderungen der Sternpunktbehandlung im Verteilnetz wird der Anschlussnehmer rechtzeitig informiert, um die ggf. erforderlichen Prüfungen und Anpassungen der Erdungsanlagen und Schutzeinrichtungen vornehmen zu können. Die Kosten für diese Maßnahmen trägt jeder Eigentümer für seine Anlage selbst.

Für die Sternpunktbehandlung von Mittel- und Niederspannungsnetzen des Anschlussnehmers, die vom Verteilnetz galvanisch getrennt betrieben werden, ist der Anschlussnehmer selbst verantwortlich.

Erdschlussstromkompensation

Die Kompensation des galvanisch mit dem Verteilnetz verbundenen Kundennetzes ist in Absprache mit dem NB durchzuführen. Die Kosten hierfür trägt der Anschlussnehmer. Um keine Fehlkompensation im Verteilnetz zu verursachen, sind nachträgliche Änderungen im Kundennetz (Netzerweiterungen oder Netzurückbau) mit dem NB abzustimmen. Gegebenenfalls ist eine Anpassung des Netzanschlussvertrages erforderlich.

6.2.4 Erdungsanlage

Die zulässigen Erdungswiderstände bzw. notwendigen Ersatzmaßnahmen (z. B. Potentialsteuerring) ergeben sich aus dem Erdschlussreststrom und der zulässigen Berührungsspannung sowie den in den Normen DIN VDE 0101-2, DIN VDE 0141 und DIN VDE 0210-1 erläuterten Anforderungen an die gemeinsame Erdungsanlage der Hoch- und Niederspannung.

Die zulässigen Werte sind in Abschnitt 6.2.1.1 angegeben.

Der Messaufbau zur Ermittlung der Erdungswiderstände und ggf. Berührungsspannungen ist gemäß den Vorgaben der DIN VDE 0101-2 durchzuführen.

Bei Einhaltung der Minimalanforderung für den Zusammenschluss von Hoch- und Niederspannungs-Erdungsanlagen sind diese miteinander zu verbinden.

6.3 Sekundärtechnik

6.3.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Während der Planungsphase ist frühzeitig mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren, ob eine Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die Netzleitstelle des Netzbetreibers ausgeführt werden soll.

Ist dies der Fall, so sind folgende technische Anforderungen durch den Anlagenerichter umzusetzen:

Standardfunktionen der an die Netzleitstelle angebotenen Kundenanlage:

- Fernsteuerung der Lasttrennschalter in den Ringkabelfeldern des NB
- Übertragung der Anlagenschaltzustände der Ringkabelfelder des NB
- Übertragung des Anlagenstatus, in Bezug auf die Verfügbarkeit (z. B. Gasdruck)
- Gerichtete Kurzschlussanzeige des zweiten Ringkabelfeldes des NB
- Gerichtete Erdschlussanzeige des zweiten Ringkabelfeldes des NB

Technische Umsetzung der Standardfunktionen

(siehe Anhang Muster-Übergabeklemmleiste Fernwirktechnik)

- Lasttrennschalter in den Ringkabelfeldern des NB:
Motorantrieb 24 V DC und Handantrieb für Funktion LTS TRENNEN (Ein-Aus), mit Hilfsschalter TRENNEN (Ein-Aus);
Ausführung: 2 Schließer + 2 Öffner
- Erdungsschalter in den Ringkabelfeldern des NB:
Erdungsschalter mit Handantrieb; Funktion TRENNEN (Ein-Aus) mit Hilfsschalter TRENNEN (Ein-Aus);
Ausführung: 2 Schließer + 2 Öffner
- Keine zusätzlichen externen Ein/Aus, Ort/Fern Taster/Schalter, oder ähnliches auf den Schaltfeldern zulässig.
- Hilfsschalter für relevante Betriebsbereitschaftsanzeige (z. B. Gasdruck) zur elektrischen Auswertung der Anzeigestellung;
Ausführung des Hilfsschalters: 1 Schließer + 1 Öffner
- Fernwirktechnische Ansteuerung Ein / Aus über Schaltimpuls 24 V DC. Die Anlage muss bei Schaltimpuls selbstständig in die Selbsthaltung gehen und den Schaltbefehl durchführen.

- Die Sekundärtechnik der Ringkabelfelder des NB darf keine elektrische Verbindung zu anderen Schaltanlageanteilen oder Einrichtungen des Anschlussnehmers haben (z. B. USV, etc.)
- Sämtliche Feldabdeckungen der Ringkabelfelder plombierbar

Bauseitige Vorbereitungen durch den Anschlussnehmer / Anlagengerichter:

Folgende grundlegenden Anlagenteile sind für eine fernwirktechnische Anbindung der Kundenanlage notwendig:

- **Übergabe-Fernwirktechnik** für die fernwirktechnische Schnittstelle zwischen Netzbetreiber und der Kundenanlage
- **Fernwirktechnik** des Netzbetreibers
- **Abschlusspunkt Kommunikationstechnik** für Anschluss der Kommunikationstechnik des Netzbetreibers

Die konkreten Anforderungen an die einzelnen Komponenten werden nachstehend beschrieben.

Übergabe-Fernwirktechnik

- Montage Übergabeschrank mit min. B/H/T 300/300/300 mm durch den Anschlussnehmer; Metallgehäuse (pulverbeschichtet), Schutzart IP 65 und plombierbar
- Spannungsversorgung (1 x 230 V AC L/N/PE, B10 A) über HSLH-JZ 3 x 2,5 mm² auf separater Klemme
- Verlegung und Anschluss eines Schutzpotentialausgleich (Cu 6 mm² gr/ge)
- Installation einer Hutschiene isoliert mittels Isolatoren (Bestückung siehe Anhang)
- Standard-Klemmen-Typ:
2-Leiter-Trenn- und Messklemme mit mechanischer Verriegelung und Prüfmöglichkeit (Wago 2002-1671/401-000 oder vergleichbar);
mit Zwischenplatten (Wago 2002-1692 oder vergleichbar);
mit Wago Endklammern (Wago 249-116 6 mm oder vergleichbar)
inklusive vollständig aufgedruckter Beschriftung
- Vollständige Dokumentation mit Stromlaufpläne

Fernwirktechnik

Freie Montagefläche zur Anbringung des Fernwirkschaltschranks durch den Netzbetreiber neben Übergabe-Fernwirktechnik:

- Einbaumaße: 600 x 1100 x 300 mm (B x H x T); Türanschlag rechts
- Verlegung und Anschluss eines Schutzpotentialausgleich (Cu 6 mm² gr/ge)
- Installation Kabelkanal (min. 60 x 40 mm) ausgehend vom Schaltschrank der Übergabe-Fernwirktechnik zum Fernwirkschaltschrank durch Anschlussnehmer, EMV-gerecht ohne anderweitige Kabel/Leitungen.

Zur Anbringung des **Kommunikations-Abschlusspunktes** ist dem Netzbetreiber neben dem Fernwirkschaltschrank eine freie Montagefläche von 300 x 300 x 300 mm (B x H x T) zur Verfügung zu stellen.

Kommunikationswege zur Netzleitstelle des Netzbetreibers:

Die fernwirktechnische Anbindung der Kundenanlage an die netzführende Stelle erfolgt durch den NB.

Die Anbindung von Zusatzgeräten (z. B. Erd- und Kurzschlussanzeiger) an die Micro-Fernwirkstation des Netzbetreibers erfolgt in der Kundenanlage mittels ModBus.

6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Wird eine fernwirktechnische Anbindung umgesetzt, so ist ein 230 V AC-Anschluss für die Fernwirktechnik durch den Anschlussnehmer vorzusehen.

6.3.4 Schutzeinrichtungen

6.3.4.1 Allgemeines

Die Art des Schutzes und die Schutzeinstellwerte werden durch den NB vorgegeben, um die Selektivität zu den übrigen Schutzeinrichtungen des NB zu gewährleisten.

Einstellwerte für Schutzeinrichtungen an der Übergabestelle (MS-Netz) sind beim Netzbetreiber zu erfragen.

Kundeneigene Zähl- und Schutzwandler sind in der Regel hinter den Übergabeschutzeinrichtungen zu errichten.

6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen

Keine Ergänzungen

6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Keine Ergänzungen

6.3.4.3.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

6.3.4.3.2 HH-Sicherung

Um die Selektivität zum vorgelagerten Schutz nicht zu gefährden, sind HH-Sicherungen in der Regel nur bis zu einer Größe von 63 A (20 kV-Netz) bzw. 100 A (10 kV-Netz) pro Übergabestelle bzw. Trafoabgang zulässig. In Abhängigkeit von der Netzsituation und nach schutztechnischer Prüfung durch den NB ist ggf. die Verwendung höherer HH-Sicherungen möglich.

6.3.4.3.3 Abgangsschaltfelder

Keine Ergänzungen

6.3.4.3.4 Platzbedarf

Keine Ergänzungen

6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung

Keine Ergänzungen

6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Zur Prüfung von Netzschutzeinrichtungen sind Trennklemmen des Fabrikats Phoenix Contact PTME6 oder gleichwertig vorzusehen. Im Anhang sind Musterklemmleisten aufgeführt. Der konkrete Aufbau ist je nach Anlagenkonfiguration mit dem NB abzustimmen.

6.3.4.6 Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren

Keine Ergänzungen

6.3.4.7 Schutzprüfung

Die Funktion der Schutzeinrichtung ist durch den Anlagenbetreiber des Anschlussnehmers in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu dokumentieren.

Die Schutzprüfung von digitalen Schutzrelais ist im Turnus von 4 Jahren vorzusehen. Bei einer Funktionskontrolle nach 3 Jahren kann der vorgenannte Zeitraum auf 6 Jahre verlängert werden. Die Schutzprüfung von mechanischen / elektrischen Schutzrelais muss spätestens nach 3 Jahren erfolgen (empfohlener Turnus: 2 Jahre).

6.4 Störschreiber

Um dem NB eine Analyse von Störungsverläufen zu ermöglichen, sind sämtliche Schutzansprechdaten für mindestens zwei Wochen vorzuhalten und dem NB auf Anforderung auszuhändigen.

7 Abrechnungsmessung

7.1 Allgemeines

Unabhängig davon, ob die Abrechnungsmessung durch den grundzuständigen Messstellenbetreiber (kurz MSB) oder durch einen anderen, frei gewählten, Messstellenbetreiber ausgeführt wird, sind immer die Vorgaben der Technischen Anschlussbedingungen und die Ergänzungen dazu einzuhalten.

7.2 Zählerplatz

Zählerschrank

Durch den Anlagenerrichter ist ein isolierter Zählerschrank für Wandlermessungen (800 x 800 x 225 mm (H x B x T), Skizze siehe Abbildung 1), vorgerichtet für eine Montageplatte mit drei Zählerplätzen, Schutzart IP 54 mit Vollsichttüre oder Fenster innerhalb des Stationsgebäudes zu montieren. Der Leerschrank ist bauseits zu stellen. Eine vollständig verdrahtete Messplatte inkl. Prüfklemmen wird vom MSB gestellt und verbleibt in dessen Eigentum.

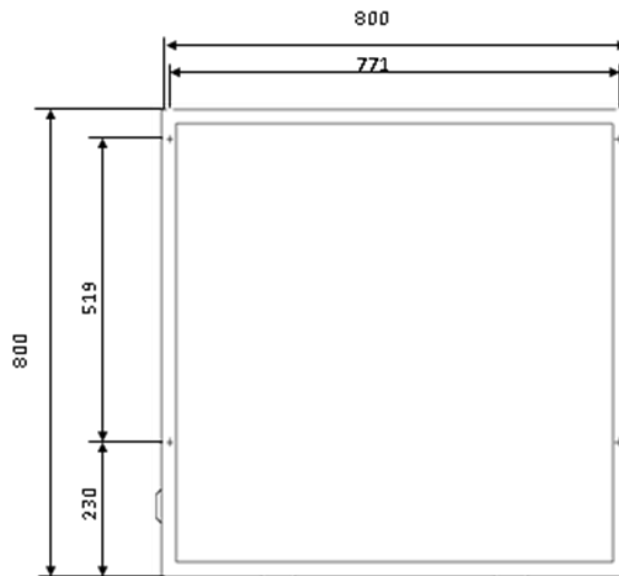


Abbildung 1: Abmessungen Zählerschrank für Wandlermessungen

Messleitungen

Ein entsprechender Kabel-Weg (Kabelkanal 60 x 40 mm), oder ein Schutzrohr vom Zählerfeld zum Mittelspannungsmessfeld (Wandler) ist ebenfalls durch den Anlagenerrichter bereitzustellen. Die Sekundärleitungen (Strom- und Spannungspfad) der Messwandler sind unterbrechungsfrei zum Zählerschrank zu verlegen. Die Kabel sind bauseits zu stellen. Der Anschluss der Kabelenden an den Wandlern und den Zählerübergabeklemmen erfolgt durch den Messstellenbetreiber.

Als Messleitungen sind folgende Kabeltypen zu verwenden:

- F-CY-JZ 7x4mm² (Strompfad)
- F-CY-JZ 5x4mm² (Spannungspfad)

Zwischen Wandler und Zählerübergabeklemmen darf **maximal ein Kabelweg von 30 m** bestehen. Bei Abweichungen muss eine Abstimmung mit dem NB erfolgen, da gegebenenfalls Messleitungen mit einem größeren Querschnitt eingesetzt werden müssen.

Wurde die Nutzung des zweiten Messkerns durch den Kunden bei Strom- und Spannungswandlern mit dem NB vereinbart (siehe 7.5 Messwandler), so sind die Messleitungen analog zu den Vorgaben der Verrechnungsmessung zu verlegen.

7.3 Netz-Steuerplatz

Keine Ergänzungen

7.4 Messeinrichtung

Der nach VDE-AR-N 4400 geforderte Lastgangzähler sowie die abrechnungsrelevanten Zusatzeinrichtungen werden vom MSB zur Verfügung gestellt. Betrieb, Wartung und Montage der Messeinrichtung liegt im Verantwortungsbereich des Messstellenbetriebs.

Impulsübertragung

Falls vom Anschlussnehmer gewünscht, kann eine Impulsübertragung für eine viertelstündliche Messperiode, eine HT- / NT-Umschaltung und ein Arbeitsimpuls an der Messstelle durch den NB zur Verfügung gestellt werden. Dies ist während der Planungsphase dem NB mitzuteilen. Zur galvanischen Trennung zwischen der Kundenanlage und der Messeinrichtung ist der Einbau von Koppelrelais erforderlich.

Folgendes Material wird i. d. R. hierzu verwendet:

HT-/NT-Umschaltung und viertelstündliche Messperiode

- Standard-Fabrikat Phoenix Contact
- Relais-Typ: ST-REL3-SW120/21 oder gleichwertig; der Relaisstecker wird mit Siemens-KAMMRELAIS® oder gleichwertig bestückt, Ag-Kontakte
- 1 Wechsler, Eingangsspannung 120 V AC, mit Leuchtanzeige, steckbar auf Grundklemmenblöcke; alternativ sind auch Leistungsoptokoppler möglich.

Arbeitsimpuls

- Standard-Fabrikat Phoenix Contact, Leistungsoptokoppler,
- Typ: ST-OV3-120AC/60DC/3 oder gleichwertig; steckbarer Leistungsoptokoppler, mit Leuchtanzeige und Schutzbeschaltung im Ein- und Ausgangskreis, Eingang: 120 V AC, Ausgang: 12 - 60 V DC / max. 3 A, steckbar auf Grundklemmenblöcke

Der Einbau erfolgt innerhalb der Zählerschränke.

Die Impulszählung geht nach Inbetriebnahme in das unterhaltspflichtige Eigentum des Anschlussnehmers über. Eine Ausnahme hierbei ist der Impulsgeber (Zähler).

Hinweis: Für die Richtigkeit der Impulse wird keine Gewährleistung übernommen.

7.5 Messwandler

Messwandler werden vom MSB gestellt. Bei Beistellung durch den grundzuständigen MSB verbleiben diese in dessen Eigentum. Die Verwendung kundeneigener Messwandler zur Abrechnungsmessung ist grundsätzlich nicht zulässig. Die Beistellung ist frühzeitig über das Formular M6 (www.regensburg-netz.de) beim Netzbetreiber zu beantragen.

In der Regel werden Wandler mit geeichter Messwicklung für die Verrechnungsmessung sowie einer zweiten ungeeichten Messwicklung verwendet. Nach Rücksprache ist die Nutzung der zweiten Messwicklung für Kundenzwecke möglich. Die e-n-Wicklung darf nur durch den NB verwendet werden.

Nutzt der Kunde die zur Verfügung gestellte, zweite Messwicklung für Mess- oder Schutzzwecke, so hat dieser durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass der Wandler entsprechend seiner Bauart sicher betrieben, das heißt weder überlastet noch unzulässig bebürdet, wird. Der Abgriff erfolgt an einer definierten Übergabeklemmleiste (verplombt, sodass Änderungen am Messkreis nur in Abstimmung mit dem NB möglich sind) am Zählerschrank (Skizze siehe Anhang „Schaltbild - Mehrkernwandler“).

Diese Bedingungen sind ein wichtiger Teil der Anlagensicherheit und liegen im Verantwortungsbereich des Anschlussnehmers. Die Einhaltung dieser Bedingungen wird durch die Abgabe der Fertigstellungsanzeige beim NB bzw. durch die Errichterbestätigung dokumentiert (siehe Formular M5, www.regensburg-netz.de).

Erfolgt die Beistellung der Messwandler durch den NB, so werden Wandler nach schmaler Bauform entsprechend DIN 42600 Teil 8 und 9 verwendet.

Tabelle 1: Eigenschaften Stromwandler

Stromwandler

	Verrechnungskern	Zweiter Messkern
Betriebsspannung		max. 24 kV
		2 x 25 A
		2 x 50 A
Primärfaktor (umschaltbar)		2 x 100 A
		2 x 200 A
		Nach Absprache mit MSB
Ausgangsgröße	5 A	1 A
Genauigkeitsklasse	0,2 FS5	0,2 5P10
Bemessungsleistung	10 VA	5 VA

Tabelle 2: Eigenschaften Spannungswandler

Spannungswandler

	Verrechnungskern	Zweiter Messkern
Betriebsspannung		max. 24 kV
Primärfaktor	je nach Netzebene 10 kV oder 24 kV	
Sekundärspannung		$\frac{100 V}{\sqrt{3}}$
Genauigkeitsklasse	0,2	0,2 / 3P
Bemessungsleistung	10 VA	15 VA

7.6 Datenfernübertragung

Bei Kundenanlagen mit einem voraussichtlichen Jahresenergiebedarf ≥ 100.000 kWh sorgt der Anschlussnehmer für einen ausreichenden Mobilfunkempfang im Netz der deutschen Telekom in unmittelbarer Nähe zum Zählerplatz. Ist dies aufgrund der baulichen Situation nicht möglich, stellt der Anschlussnehmer in Absprache mit dem Netzbetreiber einen Leitungsweg zu einer geeigneten Empfangsstelle in max. 30 m Entfernung zum Zählerplatz bereit.

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Vorgabe für die Ausführung der Wandlermessung erfolgt während der Planungsphase durch den NB:

- Bei Wahl der Messeinrichtung in der Mittelspannungsebene sind aus Sicht des NB-Netzes in die Kundenanlage „Stromwandler mit folgendem Spannungswandler“ aufzubauen.
- Wird die Messeinrichtung in der Niederspannungsebene gewählt, ist aus Sicht des NB-Netzes in die Kundenanlage der „Spannungsabgriff mit folgendem Stromwandler“ aufzubauen. Die Messung hat an der Niederspannungshauptverteilung in der Trafostation zu erfolgen.

Folgen der Hautübergabemessung weitere Untermessungen, z.B. im Falle mehrerer Anschlussnutzer, so sind diese ebenfalls nach den gültigen technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers auszuführen.

8 Betrieb der Kundenanlage

8.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

8.2 Netzführung

Die Benennung der Anlagen- und Betriebsverantwortlichen des Anschlussnehmers erfolgt in der Regel in schriftlicher Form. Für Erst- / Wiederinbetriebsetzungen erfolgt die Benennung mithilfe eines NB-Formulars.

Der / Die Betriebsverantwortliche/n wird / werden vom NB mit Namen und Mobiltelefon (ggf. Anschrift, Telefon, Fax und E-Mail) als Verantwortliche(r) für die Netzführung elektronisch gespeichert.

Jede Inbetriebsetzung / Wiederinbetriebsetzung einer Kundenanlage setzt die Anwesenheit mindestens eines Betriebsverantwortlichen zwingend voraus.

Schaltgeräte in der Kundenanlage, wie z. B. Übergabe-, Kuppel- und Transformator-schalter, werden grundsätzlich nur durch den Betriebsverantwortlichen des Anschlussnehmers betätigt. Davon abweichend kann zwischen Netzbetreiber und Anschlussnehmer ein gesonderter Betriebsführungsvertrag vereinbart werden.

Ein Schaltbild der Übergabestation und des nachgelagerten Kundennetzes muss in der Übergabestation ausgehängt sein. Der Betriebsverantwortliche des Anlagenbetreibers ist mit seinen Kontaktdaten (Mobilfunknummer) in der Übergabestation durch einen aktuellen Aushang erkenntlich zu machen.

8.3 Arbeiten in der Übergabestation

Geplante Arbeiten, die Auswirkungen auf den Netzbetrieb haben, sind durch den Anschlussnehmer mit entsprechendem zeitlichem Vorlauf bei der netzführenden Stelle anzumelden.

Es ist in schriftlicher Form ein/e Arbeitsverantwortliche/r zu benennen.

8.4 Zugang

Die Berechtigung zum Zugang zu der Übergabestation setzt eine Unterweisung des Personals gemäß dem NB-Formular

- Ein- / Unterweisung für Arbeiten in und an elektrischen Anlagen
- oder die Erteilung einer befristeten Arbeits- oder Verfügungserlaubnis durch den NB oder den Anlagenverantwortlichen des Anschlussnehmers

voraus.

8.5 Bedienung vor Ort

Keine Ergänzungen

8.6 Instandhaltung

Um den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen und Betriebsmittel gewährleisten zu können, ist deren regelmäßige Wartung und Instandsetzung notwendig. Aufgrund technischer Erfordernisse und / oder behördlicher Auflagen kann es darüber hinaus erforderlich sein, die Anlagen und Betriebsmittel komplett oder teilweise zu erneuern. Auch das Erreichen der technischen und wirtschaftlichen Lebensdauer der Anlagen kann die Anlagenerneuerung erfordern.

Zwischen Anschlussnehmer und NB werden Zeitpunkt und Umfang der nötigen Maßnahmen abgesprochen.

Die Kosten trägt jeder Eigentümer für seine Anlagenteile selbst.

8.7 Kupplung von Stromkreisen

Keine Ergänzungen

8.8 Betrieb bei Störungen

Keine Ergänzungen

8.9 Notstromaggregate

8.9.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes

Keine Ergänzungen

8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

8.10.1 Betriebsmodi

Keine Ergänzungen

8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen

Keine Ergänzungen

8.10.3 Lastmanagement

Keine Ergänzungen

8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“

Keine Ergänzungen

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

8.11.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

8.11.2 Blindleistung

Keine Ergänzungen

8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

Keine Ergänzungen

8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

Keine Ergänzungen

8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung

Keine Ergänzungen

8.13 Leistungsüberwachung

Keine Ergänzungen

9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Bei Planung von wesentlichen Änderungen, wie Änderung der vereinbarten Anschlussleistung, Erweiterungen oder Stilllegungen, ist der NB rechtzeitig schriftlich über das Vorhaben zu benachrichtigen.

10 Erzeugungsanlagen

10.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

10.2.1 Allgemeines

10.2.1.1 Primärenergiedargebot und Softwareanpassungen

Keine Ergänzungen

10.2.1.2 Quasistationärer Betrieb

Keine Ergänzungen

10.2.1.3 Polrad- bzw. Netzpendelungen

Keine Ergänzungen

10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit

Sollte ein Anschlussnehmer beabsichtigen, bei Störungen im vorgelagerten Netz seinen Energiebedarf über eigene Erzeugungsanlagen im Kundennetz zu decken und damit in den Inselbetrieb zu gehen, ist dies dem Netzbetreiber mit Antrag zum Netzanschluss über das Datenblatt einer Erzeugungsanlage / eines Speichers (Datenblattsammlung für Anschluss am Mittelspannungsnetz - E.8) mitzuteilen.

10.2.1.5 Schwarzstartfähigkeit

Keine Ergänzungen

10.2.2 Statische Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung

10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen

Keine Ergänzungen

10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\ inst}$

Keine Ergänzungen

10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b\ inst}$

Keine Ergänzungen

10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Das Verfahren zur statischen Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung wird im Rahmen der Netzanschlussplanung durch die Regensburg Netz GmbH festgelegt und dem Anschlussnehmer / Anlagenbetreiber über den Netzbetreiber-Abfragebogen (Datenblattsammlung für Anschluss am Mittelspannungsnetz - E.9) schriftlich mitgeteilt.

Sollte zu einem späteren Zeitpunkt die technische Notwendigkeit bestehen, ist der Netzbetreiber berechtigt, unabhängig von der in der Netzanschlussplanung mitgeteilten Vorgabe, ein anderes der in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Verfahren zur Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung zu fordern. Die entsprechende Dimensionierung und technische Umsetzung der Erzeugungsanlage, hinsichtlich der geforderten Vorgaben, liegt dabei in der Verantwortung des Anschlussnehmers / Anlagenbetreibers.

In der Regel wird als Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung das Verfahren c) „**Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion**“ in der nachfolgend beschriebenen Ausführung vorgegeben.

Verfahren c) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Die von der Erzeugungsanlage zu erbringende Blindleistung ergibt sich aus der in Abbildung 2 dargestellten Kennlinie. Diese Kennlinie ist über vier Knickpunkte der Form $P_n = (U_{Pn}/U_c; Q_{Pn}/P_{b\ inst})$ definiert, wobei für Q_{P2} und Q_{P3} 0 MVar festgelegt ist.

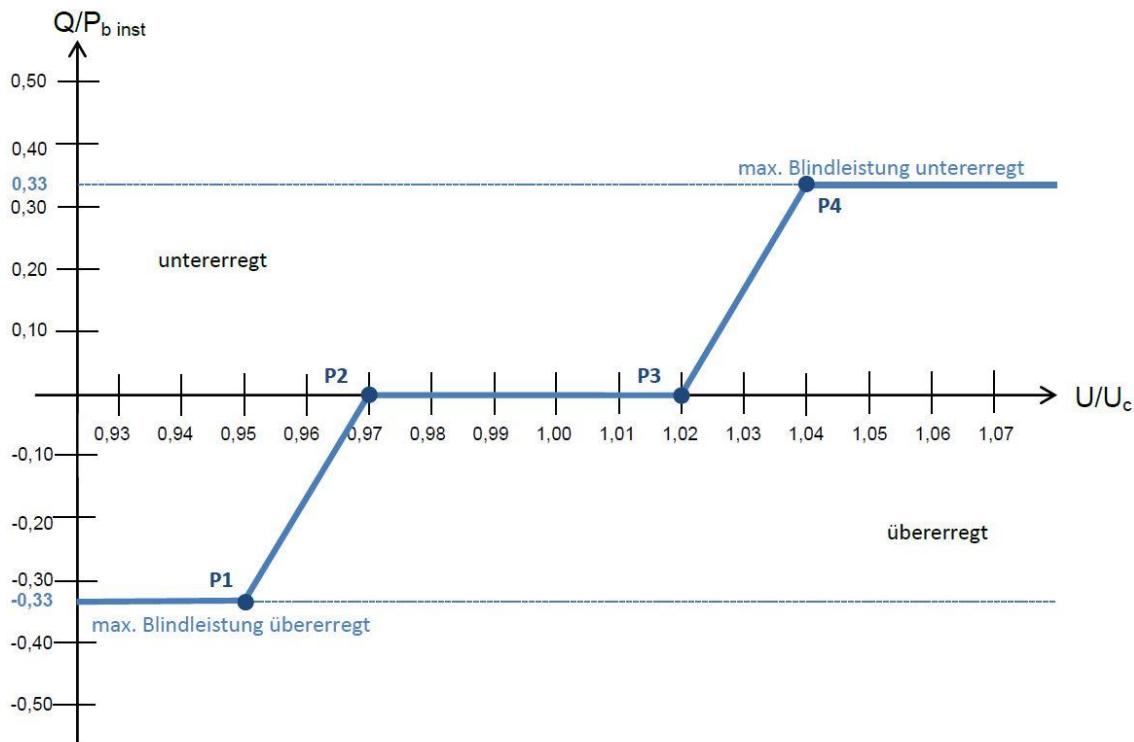


Abbildung 2: Parametrierte-Q(U)-Kennlinie gemäß VDE-AR-N 4110 Verfahren c)

Sofern projektspezifisch nicht anders mitgeteilt, ergeben sich die Knickpunkte der Kennlinie aus Abbildung 2 zu nachfolgend aufgeführten Wertepaaren.

- unterer Spannungsbereich ($U/U_c < 1,00$):

P1 (0,95; - 0,33); P2 (0,97; 0,00)

- oberer Spannungsbereich ($U/U_c > 1,00$):

P3 (1,02; 0,00); P4 (1,04; + 0,33)

Die Messwerterfassung für die Spannung hat dabei mittelspannungsseitig am Netzanschlusspunkt zu erfolgen. Ausnahmen für Erzeugungsanlagen in bestehenden Kundennetzen mit Bezugsanlagen sind in Abschnitt 10.2.2.6 beschrieben.

Bei einem teilweisen oder vollständigen Ausfall der Regelung innerhalb der Erzeugungsanlage, sind alle in der VDE-AR-N 4110 für diesen Fall beschriebenen Maßnahmen unverzüglich durch den Anschlussnehmer / Anlagenbetreiber umzusetzen.

10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

Keine Ergänzungen

10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Blindleistungsbereitstellung nach Abschnitt 10.2.2.4 in Mischanlagen, mit einer geregelten Blindstromkompensationseinrichtung für vorhandene Bezugsanlagen, ist eine gegenseitige Beeinflussung der Regelverfahren durch den Anschlussnehmer / Anlagenbetreiber auszuschließen. In solchen Fällen ist ein entsprechendes Regelkonzept für die Gesamtanlage aufzustellen und mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Die für die Blindleistungsbereitstellung nach Abschnitt 10.2.2.4 notwendige, mittelspannungsseitige Spannungsmessung am Netzanschlusspunkt, kann in Absprache mit dem Netzbetreiber, an einen anderen Punkt derselben Spannungsebene innerhalb der Kundenanlage gelegt werden.

10.2.3 Dynamische Netzstützung

Die Art und Weise mit welcher sich Erzeugungsanlagen an der dynamischen Netzstützung zu beteiligen haben ist abhängig von der Lage des jeweils zugewiesenen Netzverknüpfungspunktes und wird vom NB im Rahmen der Netzanschlussplanung festgelegt und dem Anschlussnehmer / Anlagenbetreiber schriftlich mitgeteilt.

10.2.3.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen

Keine Ergänzungen

10.2.3.2.1 Transiente Stabilität – Verhalten bei Kurzschlüssen

Keine Ergänzungen

10.2.3.2.2 Wirkstromwiederkehr

Keine Ergänzungen

10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

In der Regel ist bei allen Erzeugungsanlagen vom Typ 2 die eingeschränkte dynamische Netzstützung nach VDE-AR-N 4110 Kap.10.2.3.3.3 umzusetzen.

Projektspezifisch kann der Netzbetreiber im Rahmen der Netzanschlussplanung, über den Netzbetreiber-Abfragebogen E.9, eine andere Form der dynamischen Netzstützung nach VDE-AR-N 4110 vorgeben.

Auf Anforderung des Netzbetreibers muss eine Erzeugungsanlage in der Lage sein, auch nachträglich, sich an der vollständigen dynamischen Netzstützung zu beteiligen.

10.2.3.3.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.2.3.3.2 Spannungsstützung bei Netzfehlern durch Blindstromeinspeisung bei vollständiger dynamischer Netzstützung

Keine Ergänzungen

10.2.3.3.3 Eingeschränkte dynamische Netzstützung

Keine Ergänzungen

10.2.3.3.4 Wirkstromwiederkehr

Keine Ergänzungen

10.2.3.3.5 Ausnahmeregelung für direkt gekoppelte Asynchrongeneratoren

Keine Ergänzungen

10.2.3.4 Verhalten nach Fehlerende bis zum Erreichen des stationären Betriebes für Typ-1 und Typ-2-Anlagen

Keine Ergänzungen

10.2.4 Wirkleistungsabgabe

10.2.4.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Kapitel 10.2.4.2 der VDE-AR-N 4110 gibt zusätzliche Hinweise und Vorgaben zur Umsetzung des Einspeisemanagements nach § 9 Technische Vorgaben EEG, speziell in Bezug auf Erzeugungsanlagen in Mischanlagen und Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen.

Welche Erzeugungsanlagen sich am EEG-Einspeisemanagement zu beteiligen haben und Hinweise zur technischen Umsetzung, sind im dazugehörigen Dokument auf der Internetseite des Netzbetreibers (www.regensburg-netz.de) einsehbar.

Der Anschlussnehmer / Anlagenbetreiber ist aufgefordert mit Antrag zum Netzan-schluss auch die entsprechenden Anträge auf Umsetzung des EEG-Einspeisemanagements einzureichen.

10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz

Keine Ergänzungen

10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

10.2.5.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.2.5.2 Beitrag zum Kurzschlussstrom

Keine Ergänzungen

10.2.5.3 Überprüfung der Schutzparametrierung

Keine Ergänzungen

10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

10.3.1 Allgemeines

Der Umfang der Schutzeinrichtungen ist wesentlich abhängig von der konkreten Netz- bzw. Anlagenkonfiguration, so dass eine projektspezifische Abstimmung im Rahmen der Netzanschlussplanung zu erfolgen hat. Konkrete Vorgaben zu Schutzeinstellwerten erfolgen schriftlich über den Netzbetreiber-Abfragebogen E.9.

Sollte die technische Notwendigkeit bestehen, ist der NB dazu berechtigt, nachträglich neue oder zusätzliche Schutzeinstellwerte vorzugeben. Werden innerhalb von

Bestandsanlagen neue Schutzeinstellwerte vorgegeben, sind grundsätzlich diese aktuellen Werte, sofern technisch möglich, auf die gesamte Anlage anzuwenden.

Die Messwerterfassung für Schutzeinrichtungen hat generell durch Wandler zu erfolgen, die für Schutzzwecke geeignet und zugelassen sind (vgl. Abschnitt 7.5 Messwandler).

10.3.2 KurzschlussSchutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Keine Ergänzungen

10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

10.3.3.1 Allgemeines

Die Entkupplungsschutzeinrichtung am Netzanschlusspunkt (übergeordneter Entkupplungsschutz) muss unabhängig von der / den Entkupplungsschutzeinrichtung/en an der / den Erzeugungseinheit/en umgesetzt sein. Die Messwerterfassung muss dabei über separate Wandler/Messpunkte erfolgen.

Eine Integration beider Schutzfunktionen in einem Schutzgerät ist nicht zulässig und die Auslösung hat auf zwei separate Schaltgeräte zu erfolgen.

10.3.3.2 Spannungsschutzeinrichtungen

Keine Ergänzungen

10.3.3.3 Frequenzschutzeinrichtungen

Keine Ergänzungen

10.3.3.4 Q-U-Schutz

Sofern vom Netzbetreiber nicht anderweitig vorgegeben, kann bei Anlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung nach VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.2.3.3.3 auf den Q-U-Schutz verzichtet werden. Der Einbau des Q-U-Schutzes ist konzeptionell jedoch zu berücksichtigen und auf Anforderung des Netzbetreibers oder bei Umstellung auf vollständige dynamische Netzstützung, nach VDE-AR-N 4110 Kap. 10.2.3.3.2, nachzurüsten.

10.3.3.5 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Der übergeordnete Entkupplungsschutz ist mit seiner gesamten Funktionalität inklusive der Messwerterfassung mittelspannungsseitig am Netzanschlusspunkt umzusetzen.

Auch bei Erzeugungsanlagen in Mischanlagen hat die Messwerterfassung für den übergeordneten Entkupplungsschutz stets mittelspannungsseitig zu erfolgen. Dies gilt insbesondere auch wenn einzelne Schutzfunktionen, unter Einhaltung definierter Bedingungen und in Abstimmung mit dem Netzbetreiber, an den Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage innerhalb des Kundennetzes gelegt werden dürfen (vgl. VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.3.6).

10.3.3.6 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Keine Ergänzungen

10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks

Eventuelle Ergänzungen oder Änderungen werden im Rahmen der Netzanschlussplanung durch den Netzbetreiber mitgeteilt.

10.3.4.1 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Keine Ergänzungen

10.3.4.2 Entkupplungsschutzeinrichtungen

Keine Ergänzungen

10.3.4.2.1 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Keine Ergänzungen

10.3.4.2.2 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Keine Ergänzungen

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

Keine Ergänzungen

10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Eventuelle Ergänzungen oder Änderungen werden im Rahmen der Netzanschlussplanung durch den Netzbetreiber mitgeteilt.

10.3.5.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.3.5.2 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Keine Ergänzungen

10.3.5.3 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Keine Ergänzungen

10.3.5.3.1 Übergeordneter Entkopplungsschutz

Keine Ergänzungen

10.3.5.3.2 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Keine Ergänzungen

10.3.5.4 Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Keine Ergänzungen

10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

Eventuelle Ergänzungen oder Änderungen werden im Rahmen der Netzanschlussplanung durch den Netzbetreiber mitgeteilt.

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisation

10.4.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

Keine Ergänzungen

10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen

Keine Ergänzungen

10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren

Keine Ergänzungen

10.4.5 Kuppelschalter

Keine Ergänzungen

10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf

Keine Ergänzungen

10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität

Keine Ergänzungen

10.5.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung

Keine Ergänzungen

10.5.4 Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve

Keine Ergänzungen

10.6 Modelle

Zur Durchführung von Netzberechnungen durch den NB werden i. d. R. keine Simulationsmodelle der EZA vom Anschlussnehmer / Anlagenerrichter eingefordert. Projektspezifisch ist dies jedoch während der Netzanschlussplanung abzustimmen.

10.6.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen

Keine Ergänzungen

10.6.3 Modelldokumentation

Keine Ergänzungen

10.6.4 Parametrierung

Keine Ergänzungen

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

Die Nachweisführung muss frühzeitig, wie in Kapitel 11 der VDE-AR-N 4110 beschrieben, durchgeführt werden.

11.1 Gesamter Nachweisprozess

Keine Ergänzungen

11.2 Einheitenzertifikat

Keine Ergänzungen

11.3 Komponentenzertifikat

Keine Ergänzungen

11.4 Anlagenzertifikat

Keine Ergänzungen

11.5 Inbetriebsetzungsphase

Keine Ergänzungen

11.6 Einzelnachweisverfahren

Keine Ergänzungen

12 Prototypen-Regelung

Keine Ergänzungen

Anhänge

Beispiele für Übergabestationen

Übergabestation RRT NS-Messung

Übergabestation RRHM MS-Messung

Übergabestation RRSMT(T) MS-Messung

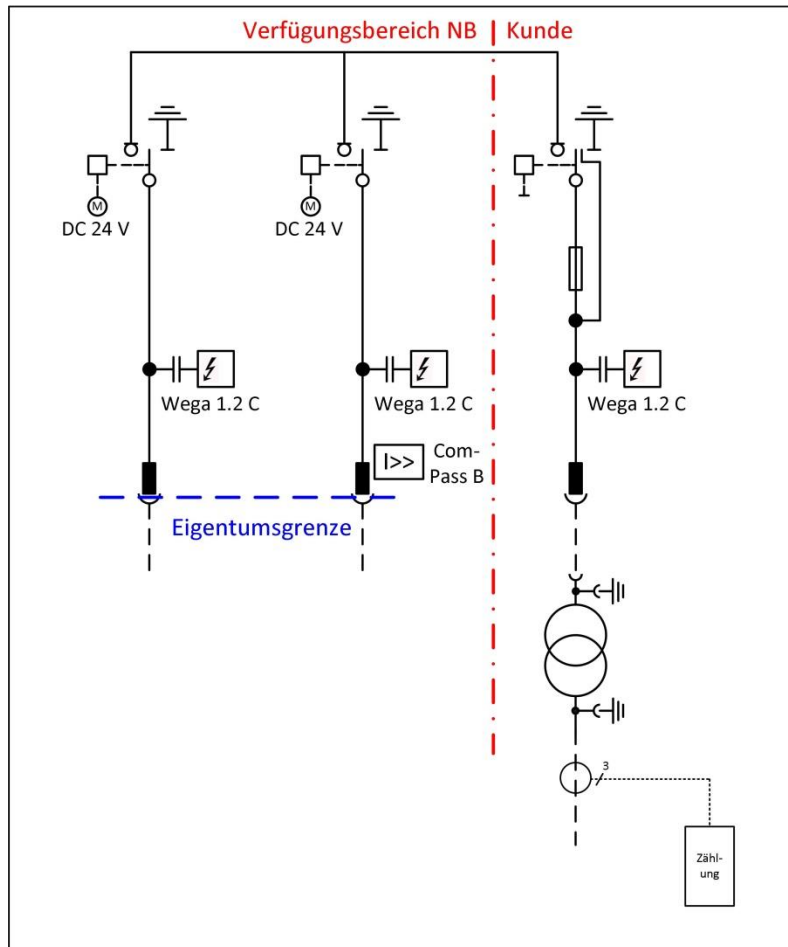
Übergabestation RRRMT(T) MS-Messung Erdschlussrichtungserfassung

Übergabestation RRLMT(T) MS-Messung LS-Schalter mit UMZ-Schutz

Übergabestation

RRT

NS-Messung



Kompakte Bauweise, Verbindung über Sammelschiene starr

Feld 1	(R) Ringkabelfeld	Netzeinspeisung
Feld 2	(R) Ringkabelfeld	Netzeinspeisung
Feld 3	(T) Trafofeld	Trafoschalter

Eigentumsgrenze: Die Eigentumsgrenze befindet sich in der Regel bei den Kabelendverschlüssen in den Einspeisefeldern.

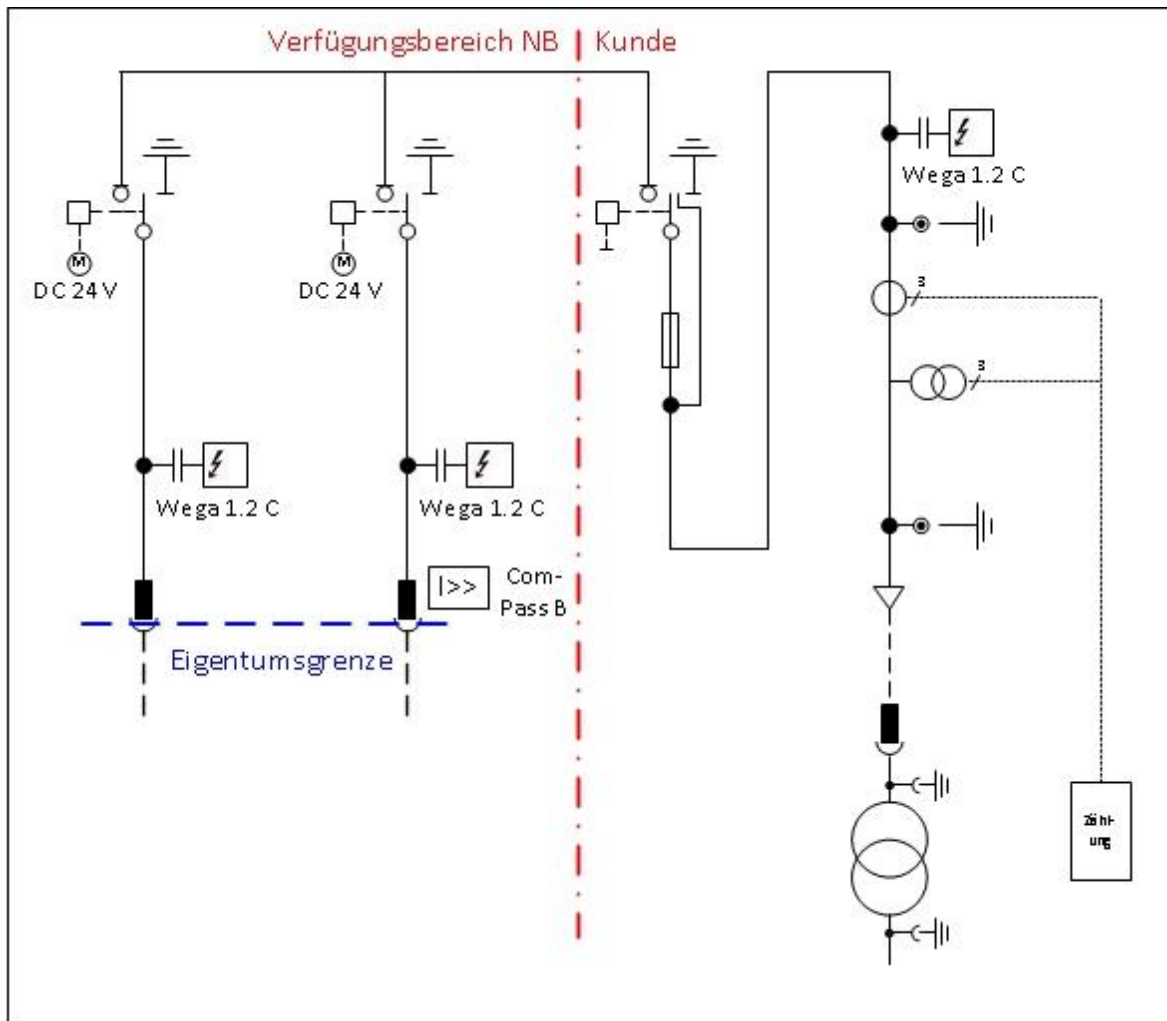
Verfügungsbereich: Die beiden Einspeisefelder stehen im ausschließlichen Verfügungsbereich des Netzbetreibers.

Messeinrichtung: Die Messeinrichtung befindet sich im Eigentum des Messstellenbetreibers.

Übergabestation

RRHM

MS-Messung



Kompakte Bauweise, Verbindung über Sammelschiene starr

- | | | |
|--------|---|-----------------|
| Feld 1 | (R) Ringkabelfeld | Netzeinspeisung |
| Feld 2 | (R) Ringkabelfeld | Netzeinspeisung |
| Feld 3 | (H) Trafofeld mit Sammelschienenenerweiterung | |
| Feld 4 | (M-SK) Verrechnungsmessfeld | |

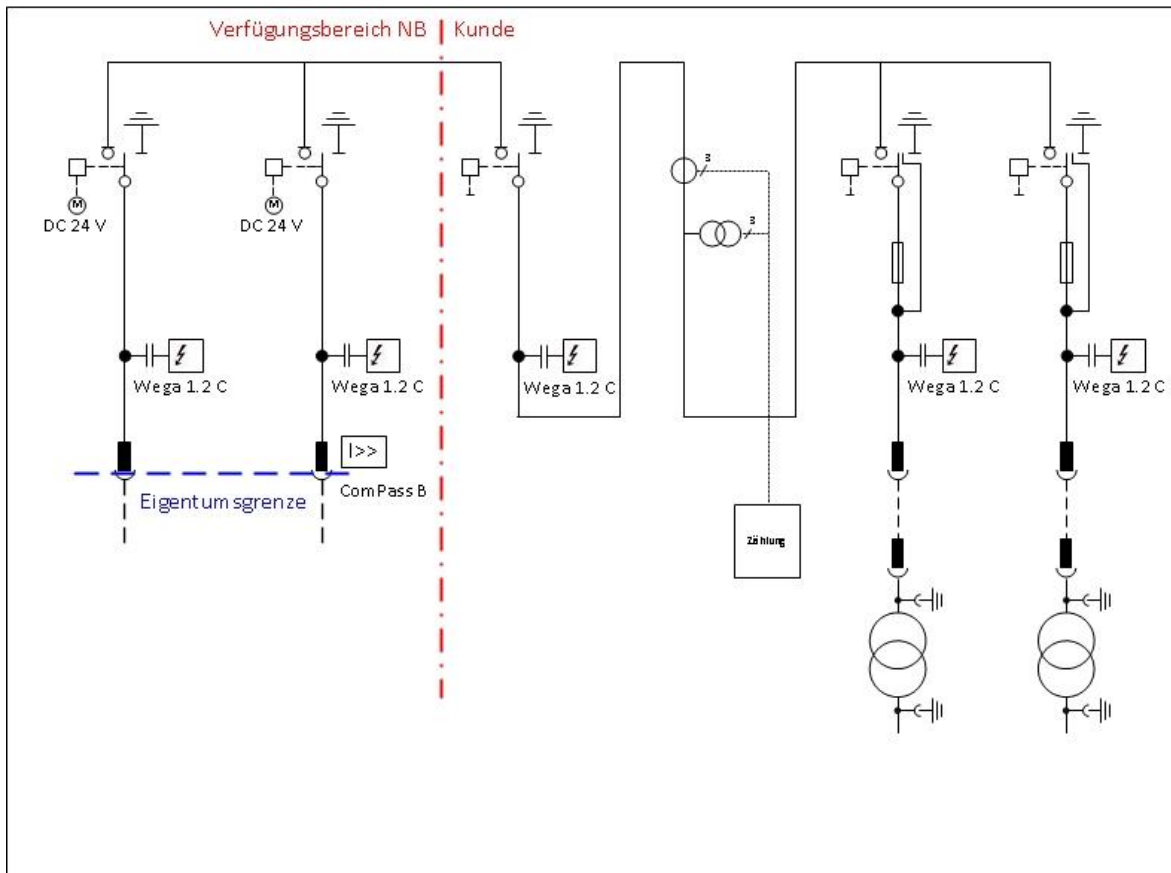
Eigentumsgränze: Die Eigentumsgränze befindet sich in der Regel bei den Kabelendverschlüssen in den Einspeisefeldern.

Verfügungsbereich: Die beiden Einspeisefelder stehen im ausschließlichen Verfügungsbereich des Netzbetreibers.

Messeinrichtung: Die Messeinrichtung befindet sich im Eigentum des Messstellenbetreibers.

Übergabestation

RRSMT(T) MS-Messung



Kundenspezifisch ab Messfeld erweiterbar, Verbindung via Sammelschiene starr,
Bemessungsstrom Längstrennfeld 630 A

Feld 1	(R) Ringkabel	Netzeinspeisung
Feld 2	(R) Ringkabel	Netzeinspeisung
Feld 3	(S) Längsfeld	Übergabeschalter
Feld 4	(M-SS) Verrechnungsmessfeld	
Feld 5	(T) Trafofeld 1	
Feld 6	(T) Trafofeld 2	

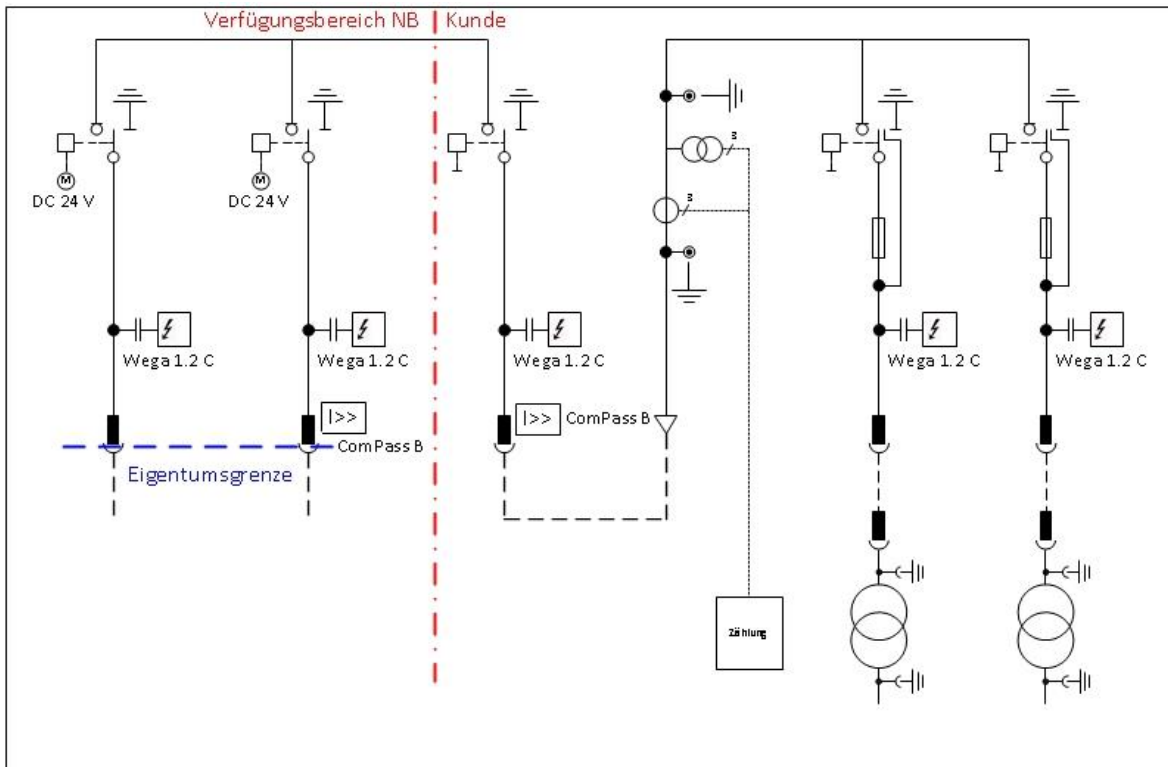
Eigentumsgrenze: Die Eigentumsgrenze befindet sich in der Regel bei den Kabelendverschlüssen in den Einspeisefeldern.

Verfügungsbereich: Die beiden Einspeisefelder stehen im ausschließlichen Verfügungsbereich des Netzbetreibers.

Messeinrichtung: Die Messeinrichtung befindet sich im Eigentum des Messstellenbetreibers.

Übergabestation tungerfassung RRRMT(T) MS-Messung Erdschlussrich-

Die Länge der Kabelbrücke zwischen Übergabefeld und Messfeld sollte 10 m nicht überschreiten.



Kundenspezifisch ab Messfeld erweiterbar, Verbindung zum Messfeld via MS-Kabelbrücke oder starr, Abgang nach dem Messfeld wahlweise starr über Sammelschiene oder MS-Kabel zu eventuell abgesetzter Trafostation, Bemessungsstrom Ringkabelfeld 630 A

- Feld 1 (R) Ringkabelfeld Netzeinspeisung
- Feld 2 (R) Ringkabelfeld Netzeinspeisung
- Feld 3 (R) Ringkabelfeld Übergabeschalter
- Feld 4 (M-KS) Verrechnungsmessfeld; optional: (M-KK)
- Feld 5 (T) Trafofeld 1; optional: Kabelhochführungsfeld (K)
- Feld 6 (T) Trafofeld 2

Optional (nicht schematisch dargestellt): RRRMKT(T) (abgesetzte Trafostation)

Eigentumsgrenze: Die Eigentumsgrenze befindet sich in der Regel bei den Kabelendverschlüssen in den Einspeisefeldern.

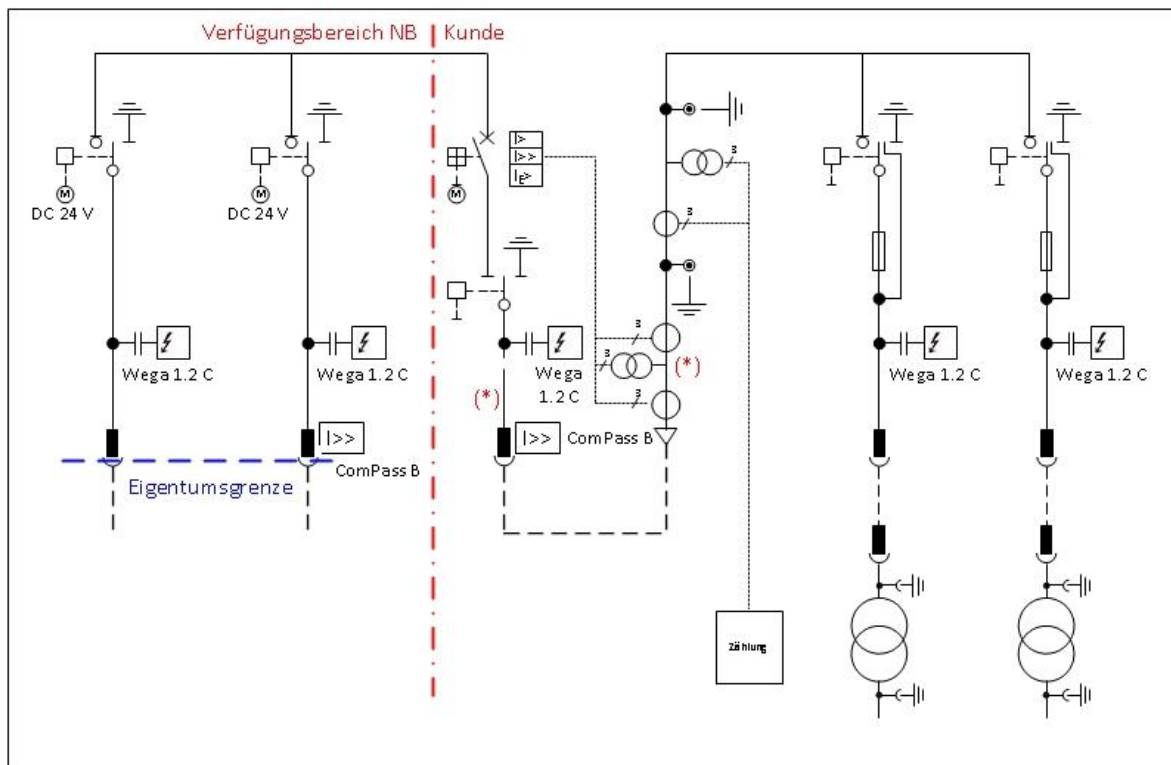
Verfügungsbereich: Die beiden Einspeisefelder stehen im ausschließlichen Verfügungsbereich des Netzbetreibers.

Messeinrichtung: Die Messeinrichtung befindet sich im Eigentum des Messstellenbetreibers.

Erdschlussrichtungserfassung: Eine Erdschlussrichtungserfassung ist bei abgesetzten Transformatoren oder Unterstationen erforderlich.

Übergabestation RRLMT(T) MS-Messung LS-Schalter mit UMZ-Schutz

Die Länge der Kabelbrücke zwischen Übergabefeld und Messfeld sollte 10 m nicht überschreiten.



Kundenspezifisch ab Messung erweiterbar, Verbindung zum Messfeld via MS-Kabelbrücke oder starr, Abgang nach dem Messfeld wahlweise starr über Sammelschiene oder MS-Kabel zu eventuell abgesetzter Trafostation, Das L-Feld muss mit separaten

U-, I- und Kabelumbauwandler ausgerüstet sein. Die Messwandler des Netzbetreibers stehen nicht zur Verfügung!

Feld 1	(R) Ringkabelfeld	Netzeinspeisung
Feld 2	(R) Ringkabelfeld	Netzeinspeisung
Feld 3	(L) Leistungsschalterfeld	Übergabeschalter
Feld 4	(M-KS) Verrechnungsmessfeld; optional: (M-KK)	
Feld 5	(T) Trafofeld 1; optional: Kabelhochführungsfeld	
Feld 6	(T) Trafofeld 2	

Optional (nicht schematisch dargestellt): RRLMKT(T)

Eigentumsgrenze: Die Eigentumsgrenze befindet sich in der Regel bei den Kabelendverschlüssen in den Einspeisefeldern.

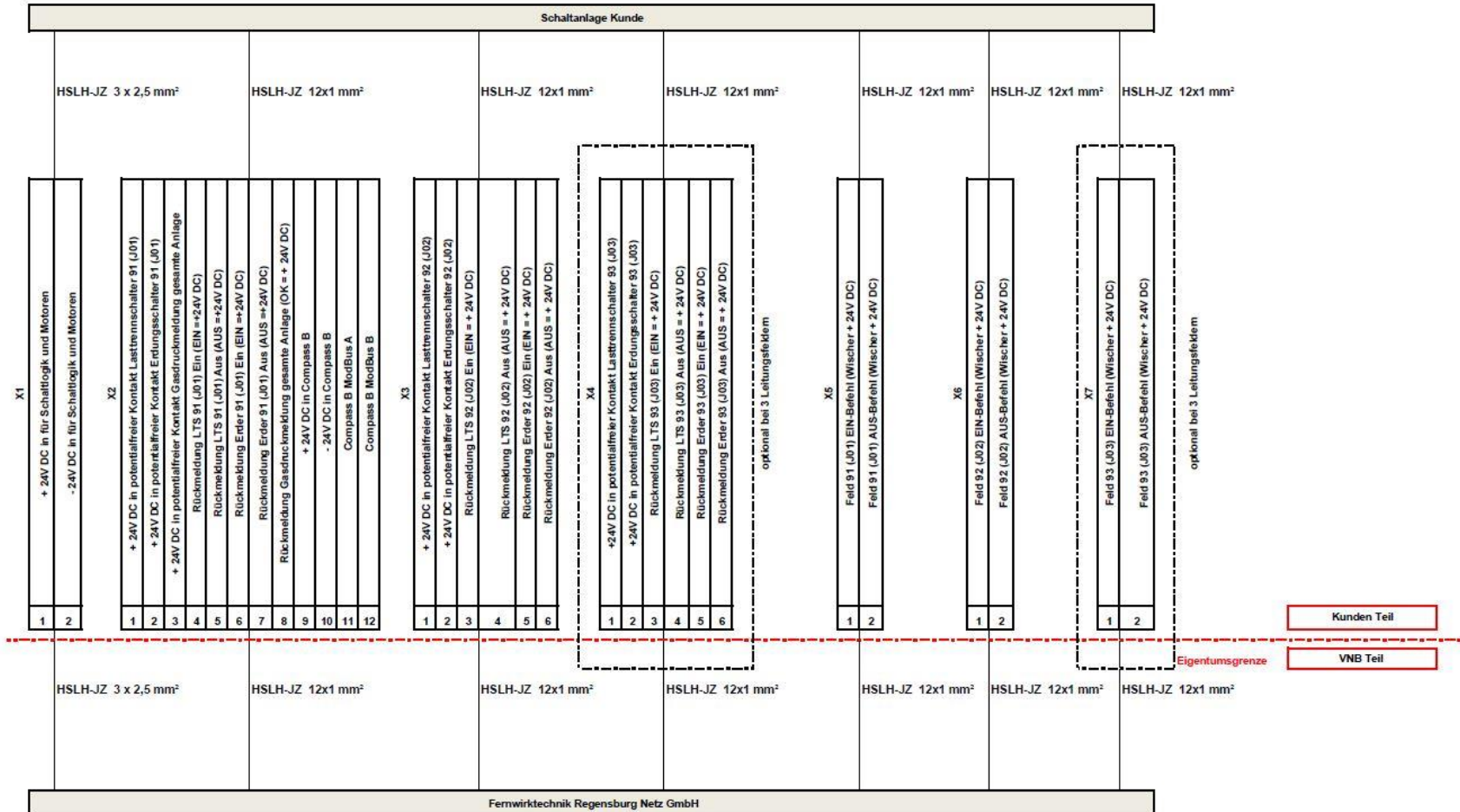
Verfügungsbereich: Die beiden Einspeisefelder stehen im ausschließlichen Verfügungsbereich des Netzbetreibers.

Messeinrichtung: Die Messeinrichtung befindet sich im Eigentum des Messstellenbetreibers.

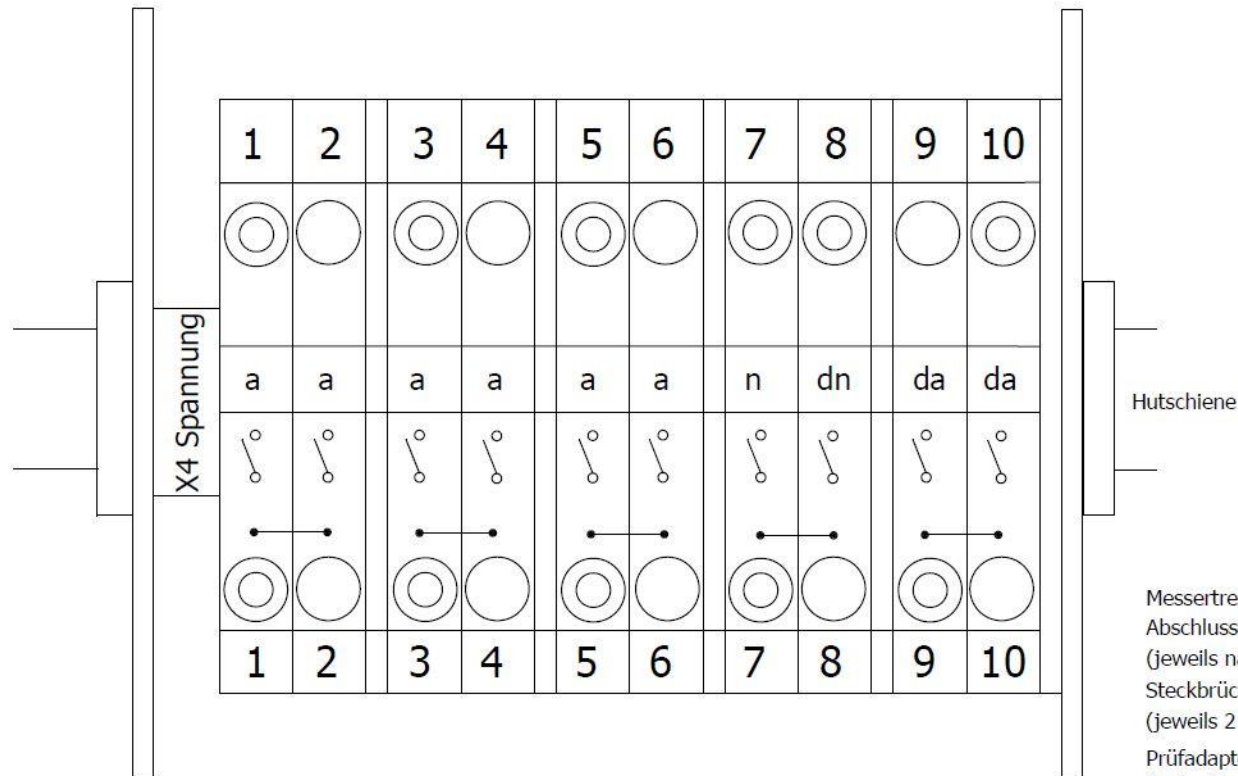
UMZ-Schutz im Leistungsschalterabzweig (Übergabeschalter): Überstrom-, Kurzschlussstromauslösung und Erdschlusserfassung

Muster – Übergangsklemmleiste Fernwirktechnik

Öffentlich

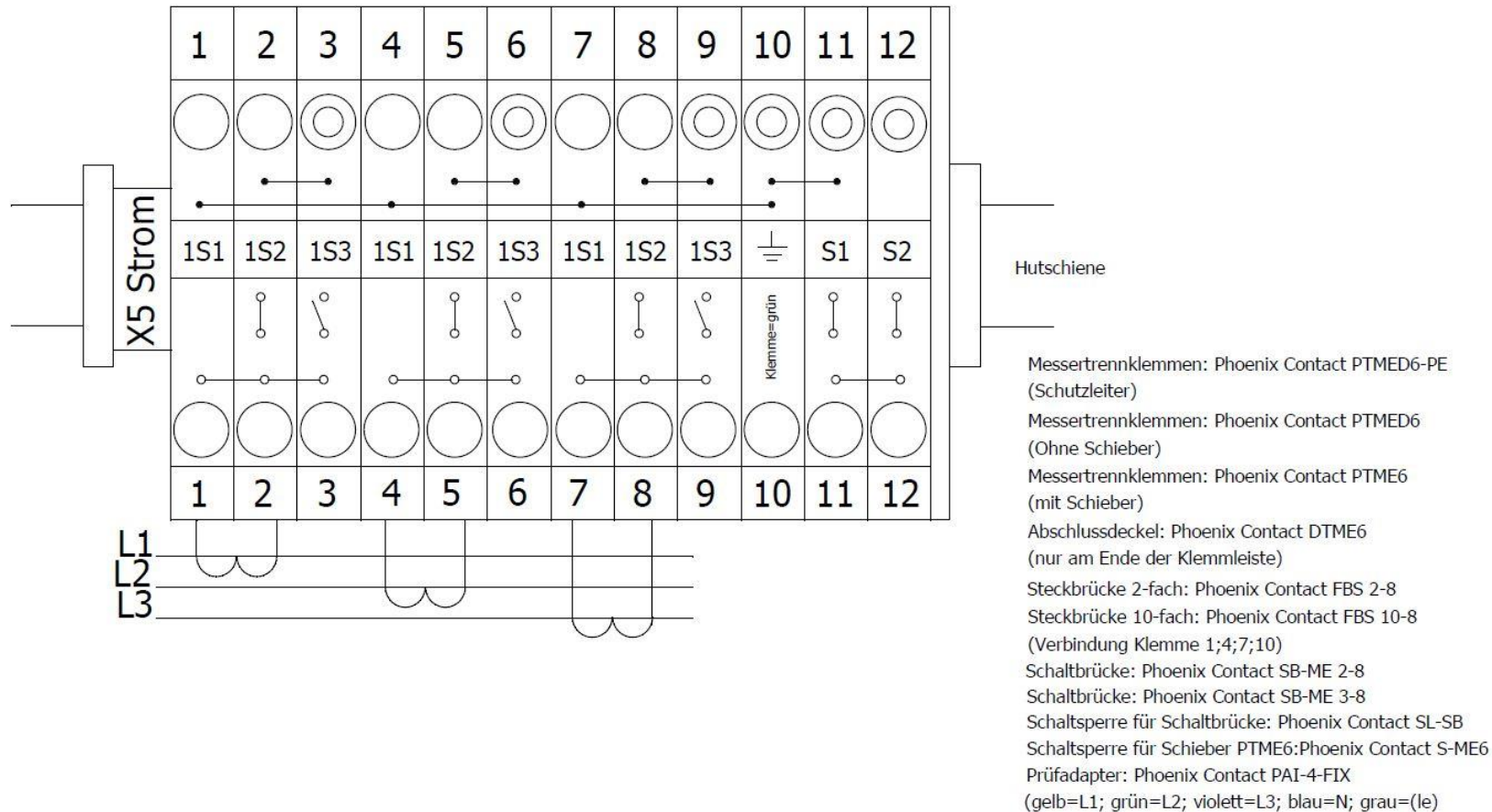


Muster – Prüfklemmleiste Spannungspfade der Schutzeinrichtungen



- Messertrennklemmen: Phoenix Contact PTME6
Abschlussdeckel: Phoenix Contact DTME6
(jeweils nach zweiter Klemme)
Steckbrücke 2-fach: Phoenix Contact FBS 2-8
(jeweils 2 Klemmen verbunden)
Prüfadapter: Phoenix Contact PAI-4-FIX
(gelb=L1; grün=L2; violett=L3; blau=N; grau=Ume)
Abdeckprofilträger: Phoenix Contact APH-ME
(links und rechts)

Muster – Prüfklemmleiste Stromfader der Schutzeinrichtungen



Schaltbild – Mehrkernwandler

