Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)

“VDE-AR-N 4110“ des VDE und FNN

Stand: 01.12.2024

Gültigkeit: ab 01.01.2025

EAM Netz GmbH

Monteverdistraße 2

34131 Kassel

Vorwort

Diese Technischen Anschlussbedingungen geben Erläuterungen und Ausführungshinweise zu den einzelnen Abschnitten der VDE-AR-N 4110:

Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung, im Weiteren TAR MS genannt).

Sie ersetzt die TAB Mittelspannung der EAM Netz GmbH (EAM Netz) vom Juli 2021.

Die EAM Netz als Netzbetreiber ist verpflichtet, den ordnungsgemäßen Betrieb ihrer Anlagen zu gewährleisten. Soweit erforderlich, hat sie die TAR MS zu ergänzen, damit unzulässige Rückwirkungen aus nachgeschalteten Netzen vermieden werden.

Mit diesen ergänzenden Bestimmungen tragen wir den gesetzlichen Vorgaben Rechnung.

Inhalt

1 Anwendungsbereich 6

3 Begriffe und Abkürzungen 6

3.1 Begriffe 6

zu 3.1.4 Anlagenverantwortlicher 6

zu 3.1.10 Betrieb 6

zu 3.1.33 Netzanschlusspunkt und 3.1.39 Netzverknüpfungspunkt 7

4 Allgemeine Grundsätze 7

zu 4.1 Bestimmungen und Vorschriften 7

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen 7

5 Netzanschluss 8

zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes 8

zu 5.4.1 Allgemeines 8

zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung 9

zu 5.5 Blindleistungsverhalten 10

6 Übergabestation 11

6.1 Baulicher Teil 11

zu 6.1.1 Allgemeines 11

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung 12

zu 6.1.2.2 Zugang und Türen 12

zu 6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung 12

zu 6.1.2.5 Fußböden 12

zu 6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen 13

zu 6.1.3.2 Zubehör 13

6.2 Elektrischer Teil 13

6.2.1 Allgemeines 13

zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten 13

zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit 15

zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen 15

zu 6.2.1.4 Isolation 16

6.2.2 Schaltanlagen 16

zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau 16
zu 6.2.2.2 Ausführung 17
zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung 20
zu 6.2.2.4 Schaltgeräte 20
zu 6.2.2.5 Verriegelungen 21
3. Feldausführung: mit Leistungstrennschalter 24
zu 6.2.2.6 Transformatoren 24
zu 6.2.2.7 Wandler 24
zu 6.2.2.8 Überspannungsableiter 24
zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung 24
zu 6.2.4 Erdungsanlage 25
6.3 Sekundärtechnik 26
zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle 26
6.3.4 Schutzeinrichtungen 26
zu 6.3.4.1 Allgemeines 26
6.3.4.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers 27
zu 6.3.4.3.2 HH-Sicherung 27
zu 6.3.4.3.4 Platzbedarf 27
zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen 27
zu 6.3.4.7 Schutzprüfung 30
zu 6.4 Störschreiber 30
7 Abrechnungsmessung 30
zu 7.1 Allgemeines 30
zu 7.2 Zählerplatz 30
zu 7.5 Messwandler 30
zu 7.6 Datenfernübertragung 31
zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung 31
8 Betrieb der Kundenanlage 32
zu 8.2 Netzführung 32
zu 8.3 Arbeiten in der Übergabestation 33
zu 8.5 Bedienung vor Ort 33

zu 8.6 Instandhaltung 33
zu 8.8 Betrieb bei Störungen 33
zu 8.9 Notstromaggregate 33
9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage 35
10 Erzeugungsanlagen 35
zu 10.1 Allgemeines 35
zu 10.2.1.1 Primärenergiedargebot und Softwareanpassungen 35
zu 10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit 36
zu 10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei Pbinst 37
zu 10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von Pbinst 37
zu 10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen 38
zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung 38
zu 10.3.3.4 Q-U-Schutz 39
zu 10.3.5.2 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers 40
zu 10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen 40
zu 10.4.5 Kuppelschalter 41
zu 11.5.3.1 Inbetriebsetzung der Gesamtanlage und Inbetriebsetzungserklärung 41
Anhang D (informativ) 42
Anhang E (normativ): Vordrucke 42
zu 6.3.4.7 Schutzprüfung 43
Anhang 1: 45
Übersichtsschaltpläne 45
Angaben zur nieder- und mittelspannungsseitigen Messung 45
Messfeldschränke 51
Niederspannungsseitige Messung (halbindirekt) 54
Mittelspannungsseitige Messung (indirekt) 55
Anhang 2: Anforderungen an Netzrückwirkungsmessungen 57

1 Anwendungsbereich

Diese TAB MS und die TAR MS gelten zusammen mit § 19 EnWG "Technische Vorschriften" und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.
Diese TAB MS zur TAR MS gilt für den Anschluss und den Betrieb von Anlagen, die an das Mittelspannungsnetz der EAM Netz angeschlossen sind oder angeschlossen werden sowie für die nachgeschalteten Mittelspannungsanlagen (z. B. Unterstationen).

Sie gelten für Neubau, Änderung, Erweiterung, Außerbetriebnahme, zeitlich begrenzte Anschlüsse (z. B. Baustromstationen) und Entsorgung von Anlagen im Interesse eines störungsfreien Zusammenwirkens der Kundenanlagen mit dem Netz der EAM Netz. Kunden im Sinne dieser TAR MS sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

Für Teile der Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder, die im Eigentum oder der Betriebsverantwortung der EAM Netz stehen, gelten die Anforderungen dieser TAB MS.

Der sich aufgrund der Änderungen der elektrischen Infrastruktur ergebende Anpassungsbedarf wird durch den Anlagenbetreiber eigenverantwortlich festgelegt.

Die EAM Netz ist bei wesentlichen Änderungen unverzüglich zu informieren, um Auswirkungen auf das bestehende Netz zu prüfen.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

zu 3.1.4 Anlagenverantwortlicher

Anmerkung 1 zum Begriff aus VDE 0105: Der Anlagenverantwortliche hat die möglichen Auswirkungen der Arbeiten auf die elektrische Anlage oder die Teile davon, die in seiner Verantwortung stehen, sowie die Auswirkungen der elektrischen Anlage auf die Arbeitsstelle und die arbeitenden Personen zu beurteilen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

zu 3.1.10 Betrieb

Anmerkung 1 zum Begriff aus VDE 0105: Dies umfasst Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nicht elektrotechnische Arbeiten.

zu 3.1.33 Netzanschlusspunkt und 3.1.39 Netzverknüpfungspunkt

Beim Anschluss von Einspeiseanlagen direkt ab Umspannwerk oder Schaltstation, wird der Netzverknüpfungspunkt an der EAM Netz Schaltanlage definiert. Der Netzanschlusspunkt befindet sich am Anschlusspunkt der Mittelspannungsschaltanlage des Netzanschlussnehmers. Dies ist in den jeweiligen MS-Anschlusskonzepten berücksichtigt.

4 Allgemeine Grundsätze

zu 4.1 Bestimmungen und Vorschriften

Die TAB MS der EAM Netz hat Vorrang gegenüber der TAR MS. Eventuell notwendige Abweichungen bedürfen einer vorherigen schriftlichen Vereinbarung mit der EAM Netz.

Bei Verstößen gegen diese TAB MS darf die EAM Netz die Inbetriebnahme der Kundenanlage ablehnen oder die Kundenanlage vom Netz trennen.

Die Eigentumsgrenze und die Verfügungsbereichsgrenze werden im Netzanschlussvertrag festgelegt.

Die EAM Netz betreibt ihre Netze mit verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung: Resonanzsternpunkterdung (RESPE), niederohmige Sternpunkterdung (NOSPE) oder kurzzeitige niederohmige Sternpunkterdung (KNOSPE). Die im betroffenen Netzgebiet verwendete Art der Sternpunktbehandlung muss angefragt werden.

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Die Protokolle zum Anschlussprozess stehen u. a. über das Onlineportal des Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE zur Verfügung.

Abweichende oder ergänzende Protokolle werden vom zuständigen Ansprechpartner fristgerecht zur Verfügung gestellt.

Erzeugungsanlagen:

Die Erlaubnis zur Zuschaltung und die vorübergehende Betriebserlaubnis bis maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, maximal jedoch 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit, wird in einem separaten Prozess bearbeitet und mit separaten Dokumenten erteilt, nachdem alle erforderlichen Unterlagen bei der EAM Netz vorliegen.

5 Netzanschluss

zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Kundenanlage selbst wird üblicherweise nicht (n-1) -sicher an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen. Der Anschlussnehmer kann eine höherwertige Anbindung seiner Kundenanlage beantragen. Die Ausführung des Netzanschlusses und die Kostentragung werden im Netzanschlussvertrag geregelt.

Es gelten vorzugsweise folgende Anschlusskorridore für die erwartete höchste Bezugsleistung des Anschlussnehmers ohne Eigenerzeugung:

Anschlussort	**Bezugsleistungskorridor**
NS-Netz	< 100 kW
MS-Netz	100 kW bis 5.000 kW
HS-/ MS-Station (UW)	> 5.000 kW

Tabelle 1: Bezugsleistungskorridor

Der Netzbetreiber behält sich im Einzelfall vor, Anschlussnehmer mit geringer Leistung an einer vorgelagerten Netz- bzw. Umspannebene (z. B. NE 4 “HS/MS“ statt NE 5 “MS“ bei < 5000 kW) anzuschließen, wenn eine Anbindung an das bestehende Netz gemäß Tabelle nicht möglich ist oder sich die Zuordnung zu der vorgelagerten Netz- bzw. Umspannebene gemäß den technischen und wirtschaftlichen Bedingungen unter Berücksichtigung aller Interessen als sinnvoll erweist.

Bei Stationen mit EEG-Erzeugungsanlagen und der Hauptenergierichtung Einspeisung (Erzeugungsleistung ≥ Bezugsleistung) erfolgt der Anschluss an der technisch und wirtschaftlich günstigsten Stelle des Netzes der allgemeinen Versorgung.

Übergabestationen für Erzeugungsanlagen und Speicher sind maximal 50 m entfernt vom Netzanschlusspunkt (z. B. Sammelschiene des UW/SST, Kabelmuffe, Freileitungsabzweig) zu errichten.

zu 5.4.1 Allgemeines

Die Einhaltung der für Netzrückwirkungen zulässigen Grenzwerte wird auf Anforderung der EAM Netz durch den Anlagenbetreiber mittels Messung nachgewiesen. Weiterhin behält sich die EAM Netz vor, bei Erfordernis eigene Messungen zu Netzrückwirkungen in der Kundenanlage durchzuführen.

In begründeten Fällen kann von der EAM Netz der dauerhafte Einbau einer Kombination aus Spannungsqualitätsmessung und Störschreiber (siehe auch VDE-AR 4110 Kapitel 6.4) gefordert werden. Für diese Geräte gelten grundsätzlich die Anforderungen aus Anhang 2:

“Anforderungen an Netzrückwirkungsmessungen“. Die Parametrierung ist im Einzelfall mit der EAM Netz abzustimmen.

Bei EAM Netz wird das komplette Spannungsband gemäß DIN EN 50160 genutzt. Dies ist bei der Auslegung des Netzes des Anschlussnehmers zu berücksichtigen.

Ladeeinrichtungen:

Beim Anschluss von Ladeeinrichtungen mit einer Leistung > 100 kW sind besondere Vorgaben zu berücksichtigen. Diese sind im jeweiligen Anschlusskonzept, bzw. den zugehörigen Anlagen aufgeführt.

Die zugehörigen technischen Unterlagen „Anschlusskonzept Ladeparkstationen“ und „Anforderungen Kommunikationsanbindung für Ladeparkstationen“ sind zu beachten.

Die „Fernwirkanlage EAM Netz“ wird durch EAM Netz geliefert, durch den Anschlussnehmer eingebaut und gemeinsam mit EAM Netz in Betrieb genommen. Die Kosten für die Lieferung, Inbetriebnahme, sowie eine Pauschale für den Betrieb von 15 Jahren trägt der Netzanschlussnehmer.

Batteriespeicher:

Beim Anschluss von Batteriespeichern, die direkt an Umspannwerk oder Schaltstation angeschlossen werden, sind besondere Vorgaben zu berücksichtigen. Diese sind im jeweiligen Anschlusskonzept, bzw. den zugehörigen Anlagen aufgeführt.

Die zugehörigen technischen Unterlagen „Anschlusskonzept Batteriespeicher“ und „Anforderungen Kommunikationsanbindung für Batteriespeicher“ sind zu beachten.

Die „Fernwirkanlage EAM Netz“ wird durch EAM Netz geliefert, durch den Anschlussnehmer eingebaut und gemeinsam mit EAM Netz in Betrieb genommen. Die Kosten für die Lieferung, Inbetriebnahme, sowie eine Pauschale für den Betrieb von 15 Jahren trägt der Netzanschlussnehmer.

zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

EAM Netz betreibt in weiten Teilen des Netzgebietes Rundsteueranlagen mit der Frequenz $216^{2}/_{3}$ Hz.

Blindstromkompensationsanlagen und Filterkreise sind daher so auszulegen, dass sie den Betrieb dieser Rundsteueranlagen nicht beeinträchtigen. Der Verdrosselungsgrad und weitere Maßnahmen sind im Einzelfall mit der EAM Netz abzustimmen. Außerdem sind die Vorgaben in den Richtlinien des FNN bzw. VDEW “Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen“ und “Tonfrequenz-Rundsteuerung - Empfehlung zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen“ einzuhalten.

zu 5.5 Blindleistungsverhalten

Bei der Auslegung und Abstimmung von Kompensationsanlagen ist zu beachten, dass EAM Netz Tonfrequenz-Rundsteueranlagen betreibt. Daher sind die in Punkt 5.4.7 genannten Maßnahmen zu beachten.

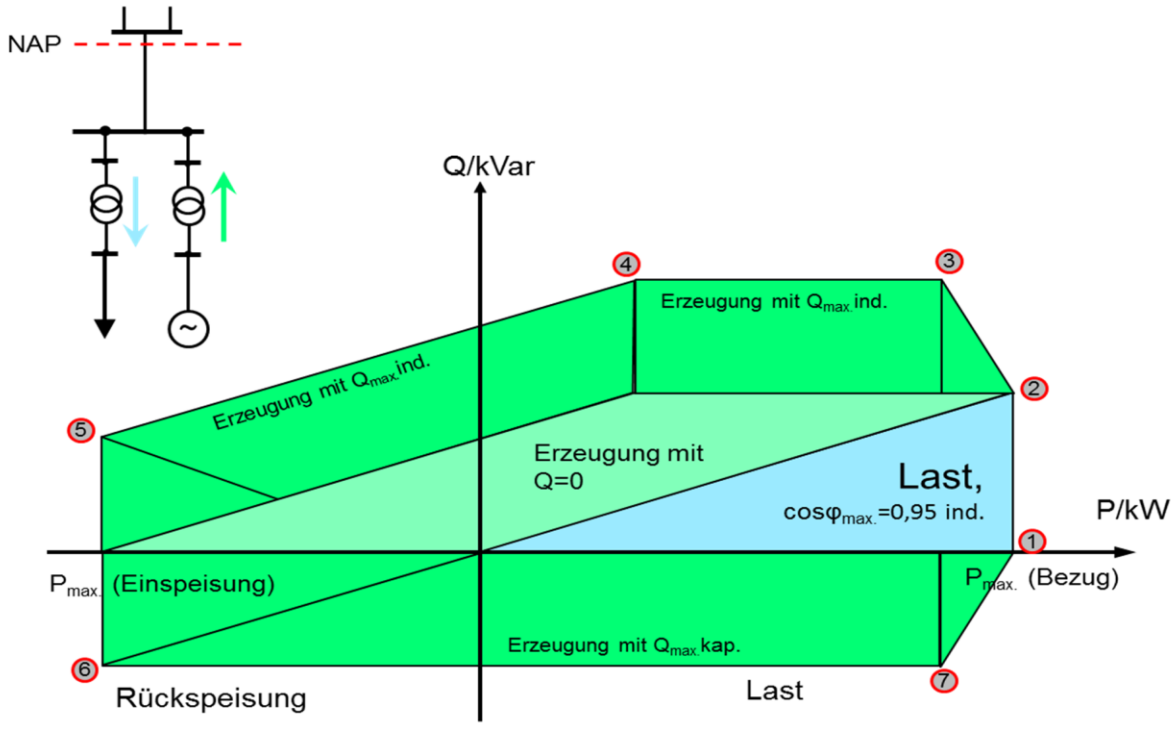
Bei Bezug von Wirkleistung aus dem Mittelspannungsnetz gilt – sofern im Netzanschlussvertrag keine anderslautenden Regelungen vereinbart - im gesamten Spannungsband und im gesamten Wirkleistungsbereich ein zulässiger Bereich für den Verschiebungsfaktor cos φ von 0,95 induktiv (Quadrant 1) bis 1.

Bei Mischanlagen (Kap. 10.2.2.2) gelten diese Vorgaben ausschließlich für den Bezug, sofern alle Erzeugungsanlagen / Speicher im Netz der Kundenanlage mit P=0 und Q=0 betrieben werden.

Erzeugungsanlagen im Kundennetz müssen die Blindleistungsanforderungen gemäß Kapitel 10.2.2 erfüllen. Bei einem zeitgleichen Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen im Kundennetz, können am Netzanschlusspunkt Leistungsfaktoren von cos φ < 0,95 induktiv auftreten.

Zur Umsetzung der Blindleistungsanforderungen ist eine informationstechnische Anbindung an das Netzleitsystem des Netzbetreibers erforderlich. Die Vorgaben sind im Dokument “Anforderungen an die informationstechnische Ankopplung von Erzeugungsanlagen an das Netzleitsystem der EAM Netz GmbH“ im Internet in der jeweils gültigen Fassung veröffentlicht.

Den physikalischen Lastfluss am Netzanschlusspunkt zeigt folgendes Bild beispielhaft für eine Mischanlage mit $P_{AV,E}$ (Einspeisung) ≈ 70% $P_{AV,B}$ (Bezug).



Physikalischer Lastfluss am Netzanschlusspunkt beispielhaft für eine Mischanlage mit

$P_{AV,E} \approx 70\% P_{AV,B}$

Folgende Eckpunkte gemäß dem oben angeführten Bild sowie die zwischen den Eckpunkten liegenden Grenzen sind einzuhalten:

(1) Maximaler Bezug mit cos φ=1, ohne Erzeugung, entspricht i. d. R. $P_{AV,B}$

(2) Maximaler Bezug mit cos φ=0,95 ind. (untererregt), ohne Erzeugung

(3) Maximaler Bezug mit cos φ=0,95 ind. (untererregt), Erzeugung mit Q_{max}.ind. (untererregt) nach Vorgabe Netzbetreiber bei P_{mom} Gen = 20% $P_{b\ inst}$

(4) Maximaler Bezug mit cos φ=0,95 ind. (untererregt), Erzeugung mit Q_{max}.ind. (untererregt) nach Vorgabe Netzbetreiber bei P_{mom} Gen = 100% $P_{b\ inst}$

(5) Bezug = 0, maximale Erzeugung mit Q_{max}.ind. (untererregt) nach Vorgabe Netzbetreiber, entspricht i. d. R. $P_{AV,E}$

(6) Bezug = 0, maximale Erzeugung mit Q_{max}.kap. (übererregt) nach Vorgabe Netzbetreiber

(7) Maximaler Bezug mit cos φ=1, Erzeugung mit Q_{max}.kap. (übererregt) nach Vorgabe Netzbetreiber bei P_{mom} Gen = 20% $P_{b\ inst}$

Ergeben sich z. B. durch kundeneigene Anschlussleitungen und / oder kundeneigene Mittelspannungsverteilanlagen unzulässige kapazitive Ladeleistungen, sind diese vom Anschlussnehmer durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren. Geeignete Maßnahmen sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Lastunabhängige Festkompensationen in Mischanlagen sind in Absprache mit dem Netzbetreiber zulässig, sofern die Vorgaben nach 5.5 erfüllt werden.

Das Blindleistungsverhalten für Erzeugungsanlagen ist in Kapitel 10.2.2.4 geregelt.

6 Übergabestation

6.1 Baulicher Teil

zu 6.1.1 Allgemeines

Im Netzgebiet der EAM Netz werden nur Kabelstationen zugelassen.

Mit Rücksicht auf die Versorgungssicherheit wird Stationen in separaten Gebäuden der Vorzug gegenüber in andere Gebäude integrierten Stationen gegeben. Für Stationen mit separatem Gebäude sind fabrikfertige Stationen gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) zu errichten (Werte nach IAC AB 20 kA/1s).

Diese typgeprüfte Anordnung ist grundsätzlich einzuhalten. EAM Netz obliegt es eine Übertragbarkeitsanalyse in Anlehnung an die DIN IEC/TR 62271-312 vom ursprünglichen Typprüf-

berichtsinhaber hinsichtlich abweichender Konstruktionsparameter zu akzeptieren. Die Anforderungen an die durchzuführende Übertragbarkeitsanalyse sind bei EAM Netz in der Planungsphase zu erfragen. In den einzureichenden Unterlagen muss die Konformität zum Normregelwerk erkennbar sowie bescheinigt sein. Hinsichtlich einer Übertragbarkeitsanalyse sind die durchgeführten Referenzprüfungen dem Netzbetreiber nachvollziehbar darzulegen. Hierzu ist der EAM Netz der ausführliche Prüfbericht der Referenzprüfung zu übergeben. In der Übertragbarkeitsanalyse sind untersuchte Konstruktionsparameter zu dokumentieren sowie getroffene Annahmen, Berechnungsgrundlagen sowie Untersuchungsergebnisse zu erläutern.

Der Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbögen gemäß DIN EN 61936-1 (DIN VDE 0101-1) muss gewährleistet sein. Hierzu übergibt der Anlagenbetreiber eine nachvollziehbare Bestätigung des Anlagenerrichters an die EAM Netz.

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

zu 6.1.2.2 Zugang und Türen

Türen, Abdeckungen und Belüftungsöffnungen müssen einer äußeren mechanischen Schlagbeanspruchung mit einer Energie von 20 Joules entsprechend dem Schutzgrad IK10 standhalten.

Türen von Anlagenräumen, die einen Zugang für EAM Netz-Personal erfordern, sind mit Doppelschließung, d. h. zum Einbau eines Schließzylinders von EAM Netz auszurüsten.

An den Türen ist eine wetterfeste eindeutige Bezeichnung, des vom Netzbetreiber vergebenen Stationsnamens, anzubringen. Schrifthöhe mindestens 6 cm.

zu 6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Zur Vermeidung von Störungen muss die Übergabestation gegen das Eindringen von Tieren, Fremdkörpern und Feuchtigkeit zuverlässig geschützt werden, insbesondere an Kabeleinführungen und Türen.

Bezüglich der Belüftung der Transformatorräume ist die Berücksichtigung einer später möglichen Erhöhung der Transformatorleistungen zu empfehlen.

Die Druckentlastungsöffnungen müssen so gestaltet werden, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine, über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende, Druckbeanspruchung auftritt.

zu 6.1.2.5 Fußböden

Zwischenböden sind so auszuführen, dass sie den mechanischen Belastungen während des Betriebes und während Baumaßnahmen (z. B. Trafotausch) ebenso standhalten, wie den ggf.

von unten auftretenden Druckbelastungen im Falle eines Störlichtbogens. Der unbeabsichtigte Zugang vom Anlagenteil des Anschlussnehmers zu den unten offenen Schaltfeldern der EAM Netz, ist durch bauliche Maßnahmen zu verhindern.

Sind Einstiegsluken vorhanden (z. B. als Zugang zum Keller mit einer Tiefe ab 1m / Kriechkeller), so sind, für den Fall, dass diese geöffnet werden, geeignete Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Absturzunfällen und eine Abstiegshilfe vorzusehen.

Die Verwendung von Gitterrosten darf nicht zu einer Personengefährdung führen.

zu 6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen

In allen Stationen sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich.

zu 6.1.3.2 Zubehör

Je nach Ausführung der Schaltanlage ist ggf. eine Sicherungszange notwendig. Anzeigegeräte für die kapazitiven Anzeigesysteme bzw. für die Schaltanlage zugelassene Spannungsprüfer müssen in der Station vorhanden sein oder vom Betriebspersonal mitgeführt werden.

Beim Einsatz von luftisolierten Messwandlern müssen 2 Satz Erdungs- und Kurzschließgarnituren in der Station vorhanden sein. Diese müssen gemäß der vor Ort vorherrschenden Kurzschlussleistung (mindestens jedoch für 20 kA 1s) ausgelegt sein. Die Anschlusspunkte für Erdungspunkte und Erdungsfestpunkte werden als Kugelbolzen D = 25 mm ausgelegt.

Als Zubehör für SF6-isolierte Anlagen muss weiterhin vorhanden sein:

Adapter für den Anschluss von Kabelmesswagen und Phasenbestimmungsgerät entsprechend der in Punkt 6.2.2.2 genannten Anschlussbedingungen, sind der Schaltanlage beizufügen, wenn der Anschluss nicht über die von der EAM Netz standardmäßig verwendeten Außenkonusstecker und dem bei der EAM Netz vorhandenen Zubehör möglich ist.

Wenn beispielsweise für den Einbau von Überspannungsableitern eine entsprechend tiefere Anschlussraumabdeckung erforderlich werden sollte (siehe “Zu 6.2.2.8 Überspannungsableiter“), ist die Verfügbarkeit zu bestätigen.

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

<u>Kennwerte für die Dimensionierung der Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder:</u>

Betriebsspannung: 20 kV
Bemessungsspannung: U_r = 24 kV,

Bemessungs-Stehblitzstoßspannung:
Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern: U_p = 125 kV
Über die Trennstrecke: U_p = 145 kV

Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung:
Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern: U_d = 50 kV
Über die Trennstrecke: U_d = 60 kV

Bemessungsfrequenz: f_r = 50 Hz

Bemessungs-Betriebsstrom: I_r = vorzugsweise 630 A, mindestens 400 A

Bemessungs-Kurzzeitstrom / -dauer: I_k" = 20 kA / 1 s

Bemessungs-Stoßstrom: I_p = 50 kA

TE-Pegel der Anlage [2)] (Werksprüfpegel): < 20 pC

Schutzgrad (DIN EN 60529): IP 2X

Schutzart (DIN EN 50102 VDE 0470-100): IK 07

[2)] Der Wert gilt für Blockanlagen bis zu 5 Feldern, sowie für Einzelfelder im Rahmen der Stückprüfung

Für das Netzgebiet im Landkreis Altenkirchen gelten folgende Bemessungsdaten:

Betriebsspannung: 10 kV
Bemessungsspannung: U_r = 12 kV

Bemessungs-Stehblitzstoßspannung:
Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern: U_p = 75 kV
Über die Trennstrecke: U_p = 85 kV

Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung:
Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern: U_d = 28 kV
Über die Trennstrecke: U_d = 32 kV

Bemessungsfrequenz: f_r = 50 Hz

Bemessungs-Betriebsstrom: I_r = vorzugsweise 630 A, mindestens 400 A

Bemessungs-Kurzzeitstrom / -dauer: I_k" = 20 kA / 1 s

Bemessungs-Stoßstrom: I_p = 50 kA

TE-Pegel der Anlage [2)] (Werksprüfpegel): < 20 pC

Schutzgrad (DIN EN 60529): IP 2X

Schutzart (DIN EN 50102 VDE 0470-100): IK 07

[2)] Der Wert gilt für Blockanlagen bis zu 5 Feldern, sowie für Einzelfelder im Rahmen der Stückprüfung

Im Netzgebiet Landkreis Altenkirchen werden von EAM Netz Betriebsmittel (Schaltanlagen, Kabel usw.) im MS-Netz mit einer Bemessung von 24 kV eingesetzt. EAM Netz empfiehlt den Netzanschlussnehmern ebenfalls Komponenten mit einer Bemessungsspannung von 24 kV einzusetzen.

Schutz gegen Störlichtbögen:

Schaltanlage:

- IAC A FL 20 kA 1 s für Wandaufstellung
- IAC A FLR 20 kA 1 s bei freier Aufstellung im Raum

Übergabestation:

- IAC AB 20 kA, 1 s

Der elektrische Teil der Station wird grundsätzlich entsprechend den MS-Anschlusskonzepten von EAM Netz ausgeführt. Im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes und gemäß DIN VDE 0101-1 ist gekapselten, vollständig berührungssicheren Schaltanlagen und Transformatoren der Vorzug zu geben.

zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Bei der Bemessung der Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder ist zur Berücksichtigung zukünftiger Einspeiseanlagen von einem Kurzschlussstrom von I_k''=20 kA / 1 s bei U_n = 20 kV und U_n = 10 kV auszugehen.

zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen bzw. Stationen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind.

Für die Schaltanlagen ist die IAC-Klassifizierung wie “zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten" angegeben anzuwenden. Für andere Aufstellungen ist die IAC-Klassifizierung mit der EAM Netz abzustimmen.
Wenn Schaltanlagen mit verschiedenen Isolationsarten, z. B. SF6- und luftisolierte Anlagen, in einem Gebäude verwendet werden, ist jeder Anlagentyp bezüglich der Störlichtbogensicherheit gesondert zu betrachten (siehe auch “zu 4.2.4“).

Stationen in separaten Gebäuden müssen der DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) entsprechen, d. h. die gesamte Station (Baukörper mit dem konkret verwendeten elektrischen Ausbau) muss der hier beschriebenen Störlichtbogenprüfung genügen (IAC-Klassifizierung wie “zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten“ angegeben).

Der Anschlussnehmer bzw. der Anlagenerrichter überlässt der EAM Netz einen Prüfbericht über eine erfolgreich durchgeführte Störlichtbogenprüfung auf Grundlage der

DIN EN 62271-200 und DIN EN 62271-202 (Kriterien 1-5) für die Zugänglichkeitsgrade A (unterwiesenes Personal) und B (uneingeschränkter Zugang). Die Prüfung muss mindestens mit den unter “zu 6.2.1.1“ genannten Kurzschlussströmen durchgeführt worden sein.

Der Nachweis kann auch durch einen Analogieschluss aus durchgeführten Prüfungen erbracht werden. Dieser ist gemeinsam vom Hersteller der Schaltanlage und dem Hersteller des Baukörpers und ggf. dem Errichter der Station zu erstellen. Die Art des Nachweises ist zwischen dem Anschlussnehmer und dem Anlagenerrichter zu vereinbaren.

Wenn Übergabestationen einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder in vorhandenen Gebäuden eingebaut werden (siehe “zu 6.1.1 Allgemeines“), muss der Errichter die Störlichtbogensicherheit der Schaltanlage in Verbindung mit dem Stationsraum belegen.

Die Station ist auf dem Typenschild mit der IAC-Klassifizierung zu kennzeichnen.

zu 6.2.1.4 Isolation

Übergabestationen einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder sind entsprechend Tabelle 1 nach DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu isolieren, bei der Bemessungs-Stehblitzstoßspannung ist der mittlere Wert heranzuziehen.

6.2.2 Schaltanlagen

zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Die bei EAM Netz zugelassenen Anlagenaufbauten sind dem Dokument “MS-Anschlusskonzepte von EAM Netz“ zu entnehmen. Alle Abweichungen sind im Vorfeld mit EAM Netz abzustimmen.

In den Eingangsschaltfeldern werden Lasttrennschalter verwendet. Zum Erden und Kurzschließen werden einschaltfeste Erdungsschalter verwendet. Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist ein Übergabeschaltfeld vorzusehen.

Als Übergabeschalter wird ein Leistungsschalter gefordert:

- bei Einspeise- oder Mischanlagen mit einer Erzeugungsleistung > 950 kW
- wenn ein oder mehrere nicht abgesicherte MS-Kabel aus der Übergabestation heraus gehen

In Einspeise- und Übergabeschaltfeldern sind wandlerstrombetätigte Schutzrelais nicht zulässig.

Es wird empfohlen, bei Einspeiseanlagen mit einer Einspeiseleistung > 135 kW einen Leistungsschalter im Übergabeschaltfeld zur realisieren.

Der Schutz ist hierbei auf 1 x Wandlernennstrom (max. 400 A) des Stromwandlers und Schnellzeit (< 100 ms) einzustellen.

Bei Wandlernennströmen > 400 A ist Rücksprache mit EAM Netz zu halten.

Das Schutzkonzept ist mit der EAM Netz abzustimmen.

In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung dauerhaft das fehlerhafte Teil des Kundennetzes oder die gesamte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen der EAM Netz abschaltet.

Wenn hinter dem Übergabeschalter ein Kundennetz besteht, bei dem MS-Kabel aus dem Stationsgebäude herausgeführt werden, muss im Übergabeschaltfeld ein Fehlerrichtungs-Anzeiger (Ausführung gemäß Kapitel 6.2.2.2 Punkt 3) installiert werden. Diese Funktion kann auch durch ein Schutzrelais realisiert werden.

Die Kombiwandler sind aufgrund ihrer Bauart immer mit Kabeln angeschlossen.

Es ist daher ausreichend, wenn das Kabel zu den Kombiwandlern an dem Übergabeschalter mittels Erdungsschalter geerdet und kurzgeschlossen wird und an der gegenüberliegenden Ausschaltstelle das Kabel zu den Kombiwandlern ebenfalls geerdet und kurzgeschlossen wird. Diese Ausführung ist nur zulässig, wenn sich der Erdungsschalter vor und hinter den Kombiwandlern im gleichen Schaltanlagenraum befindet und das Kabel muss von einer Erdungsstelle (in der Regel am Übergabeschalter) bis zu den Kombiwandlern optisch zu verfolgen sein.

Die Erdung von Messwandlern in luftisolierten Messfeldern erfolgt über Kugelbolzen D = 25 mm vor und nach den Wandlern, sowie zwei Erdungsfestpunkten D = 25 mm.

Auf die Erdungsmöglichkeit im Messfeld kann verzichtet werden, wenn im Übergabefeld (vor den Wandlern) und im Hochführungsschaltfeld (nach den Wandlern) einschaltfeste Erdungsschalter vorhanden sind. Diese Ausführung ist im Vorfeld mit EAM Netz abzustimmen.

zu 6.2.2.2 Ausführung

Allgemeines

An den Schaltfeldern, die im ausschließlichen Verfügungsbereich der EAM Netz stehen, müssen die Schalterbetätigungen abschließbar sein.

Bei Arbeiten an der Kundenanlage erfolgt die Freischaltung am Übergabeschalter des Kunden. Bei Arbeiten am Übergabeschaltfeld ist eine Freischaltung der Eingangsschaltfelder mit der Freigabe zur Arbeit von der EAM Netz erforderlich.

Die Anlagen sind nach DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200) auszuführen.

Die Anlagen, einschließlich aller zugehörigen Geräte und Hilfseinrichtungen, sind für Umgebungstemperaturen von -25 bis +60 Grad Celsius, die Klasse "Luftfeuchte 95 %" auszulegen.

Bei luftisolierten Schaltanlagen ist die Betriebsverfügbarkeit LSC 2A gefordert.

Einsatz von Kurzschlussanzeigern

Bei der EAM Netz kommen Fehlerrichtungsanzeiger, nachfolgend FAZ genannt, zum Einsatz. Die Einbauorte sind dem, im Anhang aufgeführten, entsprechenden MS-Anschlusskonzept zu

entnehmen. Es müssen Kurz- und Erdschlüsse, Erdschlusswischer und deren jeweilige Richtung detektiert werden können.

Die genaue Ausführung, inkl. der benötigten Sensoren, der jeweiligen Komponenten ist folgend unter “Komponentenaufstellung FAZ“ zu finden.

Sollte es zu einer Nachrüstung eines FAZ in Kundenstationen kommen, ist die Vorgehensweise mit der EAM Netz abzustimmen.

Komponentenaufstellung FAZ

Hinter der Ausführung “EAM“ steht ein spezieller Parametersatz. Dieser wird benötigt, um Fehlerereignisse im Netzgebiet der EAM Netz korrekt zu detektieren und anzuzeigen.

Es können auch andere Fehlerrichtungsanzeiger inkl. Zubehör eingesetzt werden. Der Funktionsumfang muss den folgend aufgeführten Komponenten entsprechen. Der Anschlussnehmer hat den Nachweis darüber zu erbringen. Ein Nachweis, dass die Geräte auf die jeweiligen Netzparameter eingestellt sind, wird ebenfalls benötigt. Die Einstellwerte werden auf Anfrage mitgeteilt.

Sigma D+ inkl. Zubehör:

- 1x Sigma D+ **Ausführung: “EAM“** Artikelnr.: 37-6100-010
- 3x einph. Sensoren für Durchführungen Artikelnr.: 49-6025-XXX

  (Bei Anfragen / Bestellungen bitte angeben: Schaltanlagenhersteller und Schaltanlagen Typ)
- 1x Sum-Sensor 220-250 mm Artikelnr.: 49-6023-020
- 1x Verbindungsleitung Artikelnr.: 49-0509-XXX

  (Verbindungsleitung zwischen Sigma D+ und Wega 1, bei Anfragen/Bestellungen bitte angeben: Schaltanlagenhersteller und Schaltanlagen Typ)
- 1x Wega 1 Artikelnr.: 51-1220-XXX

  (Bei Anfragen/Bestellungen bitte angeben: Schaltanlagenhersteller und Schaltanlagen Typ UN= 10-20 [kV], C1= [pF],

ComPass B 2.0 inkl. Zubehör:

Werden eingesetzt in Bezugs-Stationen, in denen die im Verfügungsbereich stehenden Schaltfelder ferngesteuert werden. Der Compass B 2.0 ersetzt den Ersten, von links gesehenen, Sigma D+.

- 1x ComPass B 2.0 **“EAM“** Artikelnr.: 38-4150-001

- 3x einphasige Sensoren für Durchführungen (Bei Anfragen/Bestellungen bitte angeben: Schaltanlagenhersteller und Schaltanlagen Typ) — Artikelnr.: 49-6025-XXX
- 1x Spannungssensorsatz Mit 3,5m Anschlusskabel für folgende Stecker-Typen: nkt CB- 24/ Tyco / Raychem RSTI-58xx / RSTI-CC58xx — Artikelnr.: 38-9100-017
- 1x Wega 1 (Bei Anfragen/Bestellungen bitte angeben: Schaltanlagenhersteller und Schaltanlagen Typ UN= 10 - 20 [kV], C1 = x [pF]. — Artikelnr.: 51-1220-XXX

Schaltanlagen ohne Kabelstecksystem

Die Schaltfelder müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Kapazitive Spannungsanzeige (Typ nach “Komponentenaufstellung FAZ“).
- Kabelanschlusstechnik:

  Der Kabelanschlussraum muss so ausgelegt sein, dass die bei der EAM zugelassenen Endverschlüsse ordnungsgemäß angeschlossen werden können.
- Anschlussmöglichkeit für Kabelmesstechnik bis zu einer Prüfspannung von 3x U_0 Gleichspannung bzw. 0,1 Hz, bei gleichzeitig unter Spannung stehender Sammelschiene. Eine Enterdung der Kabelanlage muss nach Anschluss der Prüftechnik möglich sein. Werden anlagenspezifische Prüfadapter für eine Schaltanlage benötigt, müssen diese der Anlage beiliegen.
- Für ein sicheres Arbeiten in den Schaltzellen sind bei Bedarf passende Abdeckplatten für das Abschranken und Abdecken von unter Spannung stehender Teile vorzuhalten.

Es sind ausschließlich Endverschlüsse einzusetzen, die von der EAM Netz zugelassen sind. Die Typen der Endverschlüsse werden von der EAM Netz auf Anfrage genannt.

Auf Erdungsfestpunkte an der Sammelschiene kann verzichtet werden, wenn Lasttrennschalter und Erdungsschalter nicht gegeneinander verriegelt sind. Eine sogenannte “Überkreuzerdung“ in Kuppel- / Übergabeschaltfeld ist möglich.

Die einzelnen Schaltfelder sind nach Herstellervorgaben vollständig, d. h. im Sammelschienen-, Schalter- und Kabelanschlussbereich, durch Zwischenwände zu trennen.

Schaltanlagen mit Kabelstecksystem

Die Schaltfelder müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Kapazitive Spannungsanzeige (Typ nach „Komponentenaufstellung FAZ“).
- Kabelanschlusstechnik:

Der Kabelanschluss in den Schaltfeldern ist mit steckbaren Durchführungen entsprechend der DIN EN 50180 und DIN EN 50181 auszuführen. Außenkonus 630 A oder 250 A in Schaltfeldern mit Sicherung oder Innenkonus Größe 1 630 A oder Größe 2 800 A, abhängig von dem anzuschließenden Kabelquerschnitt.

Anschlussmöglichkeit für Kabelmesstechnik bis zu einer Prüfspannung von 3x U_0 Gleichspannung bzw. 0,1 Hz, bei gleichzeitig unter Spannung stehender Sammelschiene. Eine Enterdung der Kabelanlage muss nach Anschluss der Prüftechnik möglich sein. Werden anlagenspezifische Prüfadapter für eine Schaltanlage benötigt, müssen diese der Anlage beiliegen. Erfolgt der Anschluss über den EAM Standard Außenkonus-Kabelstecker kann dieses entfallen.

Benachbarte Schaltfelder sind aus Gründen der Störlichtbogensicherheit im Kabelanschlussraum durch Stahlblech-Trennwände abzuteilen.

Es sind ausschließlich die von der EAM Netz als Standard verwendeten Außen- bzw. Innenkonus-Kabelstecker einzusetzen. Die Typen der Stecker werden von der EAM Netz auf Anfrage genannt. Die Erfüllung der oben genannten Bedingungen ist nachzuweisen. Der Einbau der Stecker und Ableiter in eigenen Anlageteilen der EAM Netz erfolgt durch die EAM Netz.

zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

MS-Schaltanlagen müssen ein Blindschaltbild an der Anlagenfront besitzen, an dem der Schaltzustand der eingebauten Schaltgeräte ersichtlich ist.

Die Bezeichnung der Eingangsschaltfelder, Leitungsname und ggf. -nummer wird von der EAM Netz festgelegt und ausgeführt.

Die Bedienhebel der Erdungsschalter sind rot zu kennzeichnen. Die Antriebsöffnungen für die Bedienhebel der Erdungsschalter sind mit einem roten Ring zu versehen.

Die Teile des Blindschaltbildes auf der Schaltanlagenfront zwischen Sammelschiene und Erdungszeichen sind ebenfalls rot darzustellen.

zu 6.2.2.4 Schaltgeräte

Die in den Eingangsschaltfeldern und Übergabeschaltfeldern einzusetzenden Schaltgeräte (ggf. mit Schutz) sind mit der EAM Netz abzustimmen.

In bestimmten Netzsituationen, wie zum Beispiel isoliertes Kabelnetz, schlecht einsehbare Kabellage oder längere Kabelwege kann der Einsatz von Vollbereichssicherungen sinnvoll sein.

Die Schaltgeräte müssen, ergänzend zu den Werten aus “zu 6.2.1.1“, den folgenden Anforderungen genügen:

- Bemessungsspannung: U_r = 24 kV bzw. 12 kV

- Bemessungs-Stehblitzstoßspannung U_p = 125 kV bzw. 75 kV im 10-kV-Netz
- Mehrzwecklasttrennschalter nach DIN EN 62271-103 (VDE 0671-103)
    - Nennstrom für Schalter ohne Sicherungen mindestens 400 A vorzugsweise 630 A
    - Nennstrom für Schalter mit Sicherungen mindestens 200 A, die Kombination Sicherung - Lasttrennschalter muss der DIN EN 62271-105 VDE 0671-105 entsprechen
- Kurzschlussleistung: siehe “zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten“

Mehrzwecklasttrennschalter ohne Sicherungen und Übergabeschalter sind mit Sprungantrieb in EIN- und AUS-Schaltrichtung und Erdungsschalter mit Kurzschluss-Einschaltvermögen auszurüsten.

Bei Schaltern mit HH-Sicherungen ist je eine netzseitige und abgangsseitige Erdung der HH-Sicherung, mittels einschaltfestem Erdungsschalter, vorzusehen, damit keine Werkzeuge zum Sicherungswechsel nötig sind.

Nach dem EIN-Schalten des transformatorseitigen Erdungsschalters kann durch Sichtkontrolle der zugehörigen Schalterstellungsanzeige und aller Schalterpole bei geschlossener Schaltfeldtür (Sichtfenster vorhanden) sichergestellt werden, dass der Erdungsschalter seine EIN-Endstellung erreicht hat.

Vor dem Einlegen der Einschubplatte kann durch Sichtkontrolle der Schalterstellungsanzeige des Lasttrennschalters und aller Schalterpole bei geschlossener Schaltfeldtür (Sichtfenster vorhanden) sichergestellt werden, dass der Schalter seine AUS-Endstellung erreicht hat.

Durch eine dreipolige Freiauslösung für die Schlagstiftbetätigung der Sicherung ist eine allpolige Ausschaltung beim Ansprechen einer Sicherung zu gewährleisten.

Die Schaltgeräte in den Eingangsschaltfeldern und gegebenenfalls im Übergabeschaltfeld müssen vor Ort zu betätigen sein.

EAM Netz kann die Fernsteuerung der Eingangsfelder über Motorantriebe fordern. Bei der Ausführung ist zwingend der Standard von EAM Netz “Konzept für den Motorantrieb für Schaltanlagen zum Zweck der Fernsteuerung“ zu beachten. Das Dokument kann über den jeweiligen Ansprechpartner eingeholt und muss dem Schaltanlagenbauer vorgelegt werden.

Ist eine Fernsteuerung vorhanden, so ist diese zum Schutz des Personals durch eine entsprechende Beschriftung an der Eingangstür anzuzeigen.

Für die Nachrüstung einer Fernsteuerung muss die Möglichkeit bestehen, einen Motorantrieb nachzurüsten.

zu 6.2.2.5 Verriegelungen

Verriegelungen an gasisolierten Schaltanlagen:

Zwischen Schaltgeräten untereinander, sowie zwischen Schaltgeräten und Abdeckhauben eines Feldes, sind mechanische Verriegelungen vorzusehen. Folgende Verriegelungsbedingungen müssen erfüllt werden:

Kabelabgangsfeld:

Lasttrennschalter / Erdungsschalter	wechselseitige Verriegelung
Erdungsschalter / Abdeckhaube des Kabelanschlusses	Öffnung des Kabelanschlussraumes bei Erdungsschalter EIN, Erdungsschalter AUS für Kabelprüfung möglich
Lasttrennschalter / Abdeckung des Kabelanschlusses	nur bei geschlossener Abdeckung Lasttrennschalter EIN möglich, Lasttrennschalterantrieb über Kulissenverriegelung gesperrt (Lasttrennschalter – Rückwärtsverriegelung)

Trafoabgangsfeld:

Lasttrennschalter / Erdungsschalter	wechselseitige Verriegelung
Erdungsschalter / Abdeckhaube des Kabelanschlusses und Sicherungsköcher-Abdeckhaube	Öffnung des Kabelanschlussraumes und der Sicherungsköcher-Abdeckhaube nur bei Erdungsschalter EIN, Erdungsschalter AUS nur bei geschlossenen Abdeckhauben.
Lasttrennschalter / Abdeckhaube des Kabelanschlusses und Sicherungsköcher-Abdeckhaube	Öffnung des Kabelanschlussraumes und der Sicherungsköcher-Abdeckhaube nur bei Erdungsschalter EIN oder nur bei geschlossener Abdeckung Lasttrennschalter EIN möglich, Lasttrennschalterantrieb über Kulissenverriegelung gesperrt (Lasttrennschalter – Rückwärtsverriegelung)

1. Feldausführung: Leistungsschalter – Dreistellungsschalter

Leistungsschalter (LS) / Dreistellungsschalter	Keine Verriegelung des LS, bei LS EIN Lasttrennschalter sowie Erder EIN und AUS nicht möglich.
Dreistellungsschalter / Abdeckhaube des Kabelanschlusses	Öffnen des Kabelanschlussraumes nur bei Erdungsschalter EIN, Erdungsschalter AUS für Kabelprüfungen möglich. Nur bei geschlossener Abdeckung Lasttrennschalter EIN möglich.

Abgangsfeld mit Leistungsschalter

2. Feldausführung: Trennschalter – Leistungsschalter – Erdungsschalter

Trennschalter / Leistungsschalter (LS) / Erdungsschalter	Trennschalter EIN nur bei LS und Erdungsschalter AUS, Trennschalter AUS nur bei LS und Erdungsschalter AUS, LS EIN bei Trenn- und Erdungsschalter AUS oder bei Trennschalter EIN und Erdungsschalter AUS, LS AUS bei Trenn- und Erdungsschalter AUS oder Trennschalter EIN und Erdungsschalter AUS, Erdungsschalter EIN nur bei Trennschalter und LS AUS, Erdungsschalter AUS nur bei Trennschalter und LS AUS.
Erdungsschalter / Abdeckung des Kabelanschlusses	Öffnen des Kabelanschlussraumes nur bei Erdungsschalter EIN, Erdungsschalte AUS für Kabelprüfung möglich.
Trennschalter / Abdeckung des Kabelanschlusses	Nur bei geschlossener Abdeckung Trennschalter EIN möglich.

3. Feldausführung: mit Leistungstrennschalter

Verriegelungen wie bei "Kabelabgangsfeld" beschrieben.

zu 6.2.2.6 Transformatoren

Die EAM Netz empfiehlt den Anschluss mit Einleiterkabeln und berührungssicheren Anschlüssen. Eine Übersetzung von 20 kV (Netzgebiet Altenkirchen: 10 kV) auf 0,4 kV, eine Kurzschlussspannung
von u_k = 4 % bis 630 kVA bzw. 6 % über 630 kVA und ein Einstellbereich des Übersetzungsverhältnisses von ± 4 % sind bei der EAM Netz üblich.

zu 6.2.2.7 Wandler

Es sind Schutzkerne 5P20 einzusetzen.

zu 6.2.2.8 Überspannungsableiter

Die technischen Voraussetzungen für den Einbau von Überspannungsableitern (Typen nach Angabe der EAM Netz) sind durch den Hersteller der Mittelspannungsschaltanlage nachzuweisen. Dies gilt unabhängig von der derzeitigen Notwendigkeit im Hinblick auf zukünftige Änderungen des Netzbetriebes.

Bei SF6-Schaltanlagen muss der Einbau auch in Verbindung mit Huckepacksteckern bzw. ohmschen Spannungsabgriffen (Spannungssensorsatz für Kurzschlussrichtungsanzeiger entsprechend Kapitel “zu 6.2.2.2 Ausführung“ möglich sein.

Art und Umfang der einzusetzenden Überspannungsableiter werden von der EAM Netz angegeben.

zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Das Versorgungsnetz der EAM Netz verfügt über verschiedene Arten der Sternpunkterdung: Siehe “zu 4.1 Bestimmungen und Vorschriften“.

In Netzen mit Resonanzsternpunkterdung kommt es im Erdschlussfall zu einer bis zu √3-fach erhöhten Leiter-Erdspannung. Dies ist bei der Auswahl der Betriebsmittel zu berücksichtigen.

zu 6.2.4 Erdungsanlage

Die Erdungsanlage muss vom Anlagenerrichter nach eigenen Vorgaben nach VDE 0101-2 ausgelegt und errichtet werden. Bei mehreren umliegenden Übergabestationen prüft der Anlagenerrichter, ob die Erdungsanlagen getrennt oder über Potentialausgleich verbunden werden können.

Um jede Station ist ein Steuererder im Abstand von ca. 1 m um den Baukörper zu legen. Es wird empfohlen, als Material verzinktes Bandeisen (30 mm x 3,5 mm) oder verzinntes Kupferseil (95 mm² oder alternativ 2x50 mm²) zu verwenden. Die maximale Eingrabtiefe dieses Oberflächenerders beträgt 0,5 m.

Zusätzlich sind Zweistrahlerder (in Böden mit hohem spez. Erdwiderstand auch Drei- oder Vierstrahlerder) zu legen. Die Bandlänge eines Strahles richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und sollte 25 m nicht unterschreiten. Der Winkel zwischen zwei benachbarten Strahlen soll 60 Grad nicht unterschreiten, da kleinere Winkel wegen der gegenseitigen Beeinflussung keine wesentliche Verringerung des Ausbreitungswiderstandes bringen.

Alle zum Betriebsstromkreis gehörenden Metallteile, wie z. B. Trafokessel, Schaltanlage, NSHV, Türrahmen sind zu erden. Es wird ein Querschnitt von 95 mm² Kupfer oder alternativ 2x50 mm² Kupfer empfohlen.

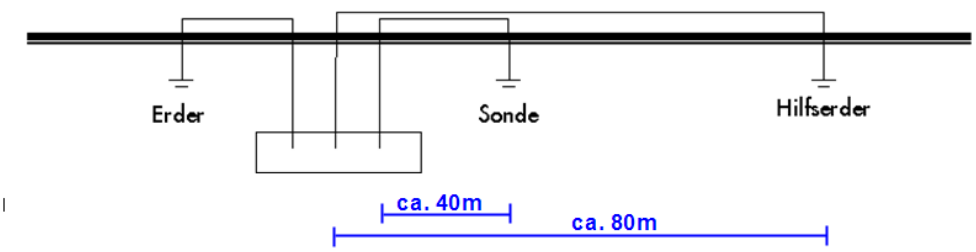
Alle nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden metallischen Teile (z. B. Türblätter, Lüftungsgitter, Ölwanne, Schirmbleche etc.) sind zu erden. Es wird ein Querschnitt von mindestens 16 mm² Kupfer empfohlen.

Die Niederspannungsbetriebserde ist mit der Mittelspannungsschutzerde zusammenzuschließen.

Die einzuhaltende Impedanz der Station (Z_E) ist abhängig von der Sternpunktbehandlung und muss vor dem Zusammenschluss mit dem Mittelspannungsnetz ermittelt werden.

- Z_E im Bereich niederohmiger Sternpunkterdung: 5 Ω
- Z_E im Bereich der Resonanzsternpunkterdung: 10 Ω

Das Messprotokoll ist rechtzeitig vor Inbetriebnahme der EAM Netz vorzulegen. Für die Messung wird die 3-Pol-Messung gemäß folgender Zeichnung empfohlen.



Sollte die Gesamterdungsimpedanz nicht eingehalten werden, so ist eine individuelle Betrachtung durch die EAM Netz notwendig. Im Zweifelsfall muss die Erdungsanlage durch den Anlagenbetreiber verbessert werden.

6.3 Sekundärtechnik

zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Sofern das Steuern des Übergabeschalters von EAM Netz nicht gefordert wird, kann auf einen Fern- / Ort-Umschalter in dem Schaltfeld verzichtet werden. Der Zugriff auf das Einspeisemanagement muss immer möglich sein.

Der Zugriff auf das Einspeisemanagement und die Steuerung der Motorantriebe laufen über zwei getrennte Fernwirksysteme.

Kurzschluss- und Erdschlussmeldungen aus dem(n) Übergabeschalter(n) können, wenn gefordert, durch einen Fehlerrichtungsanzeiger oder ggf. durch das Schutzgerät, unter Berücksichtigung der vorgegebenen Einstellwerte, bereitgestellt werden.

6.3.4 Schutzeinrichtungen

zu 6.3.4.1 Allgemeines

Transformatoren müssen im Falle eines Transformatorfehlers zuverlässig durch ein vorgelagertes Schutzorgan (Sicherung oder Schutzrelais) abgeschaltet werden.

In der Schaltfeldern der Kundenanlage können wandlerstrombetätigte Schutzrelais eingesetzt werden.

Einspeise- und Übergabeschaltfelder

Schutzeinrichtungen und die dazugehörigen Prüfklemmenleisten und / oder Prüfsteckdosen müssen wartungsfreundlich montiert werden. Die Prüfklemmenleisten sind als längstrennbare lösbare Verbindungen (Schraubklemmen) auszuführen. Schaltung, Verdrahtung und Festlegung der Sekundärleitungen sowie der Aufbau der Klemmenleisten an den Einspeise-, Übergabe- und / oder Abgangsleistungsschaltern sind rechtzeitig vor der Inbetriebnahme mit der EAM Netz abzustimmen.

Wandlerstrombetätigte Schutzrelais sind in Einspeise- und Übergabeschaltfeldern nicht zulässig.

6.3.4.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

zu 6.3.4.3.2 HH-Sicherung

HH-Sicherungen

Bei Sicherungslasttrennschaltern mit Freiauslösung müssen Hochleistungs-Sicherungen mit Schlagstift verwendet werden.

Um die Selektivität des EAM Netz-Netzschutzes nicht zu gefährden, sind HH-Sicherungen nur bis zu einer Größe von 63 A (20 kV) bzw. 100 A (10 kV) pro Übergabestelle bzw. Trafo-abgang zulässig. In Abhängigkeit von der Netzsituation und nach schutztechnischer Prüfung durch die EAM Netz sind ggf. größere HH-Sicherungen möglich. In diesen Fällen sind die Vorgaben der Anlagenhersteller zu maximalen Verlusten vom Anlagenerrichter und -betreiber zu beachten. In gemeinsam genutzten Übergabeschaltanlagen sind Zusatzeinrichtungen (wie z. B. Ausschaltzeitverzögerungen) nicht zugelassen.

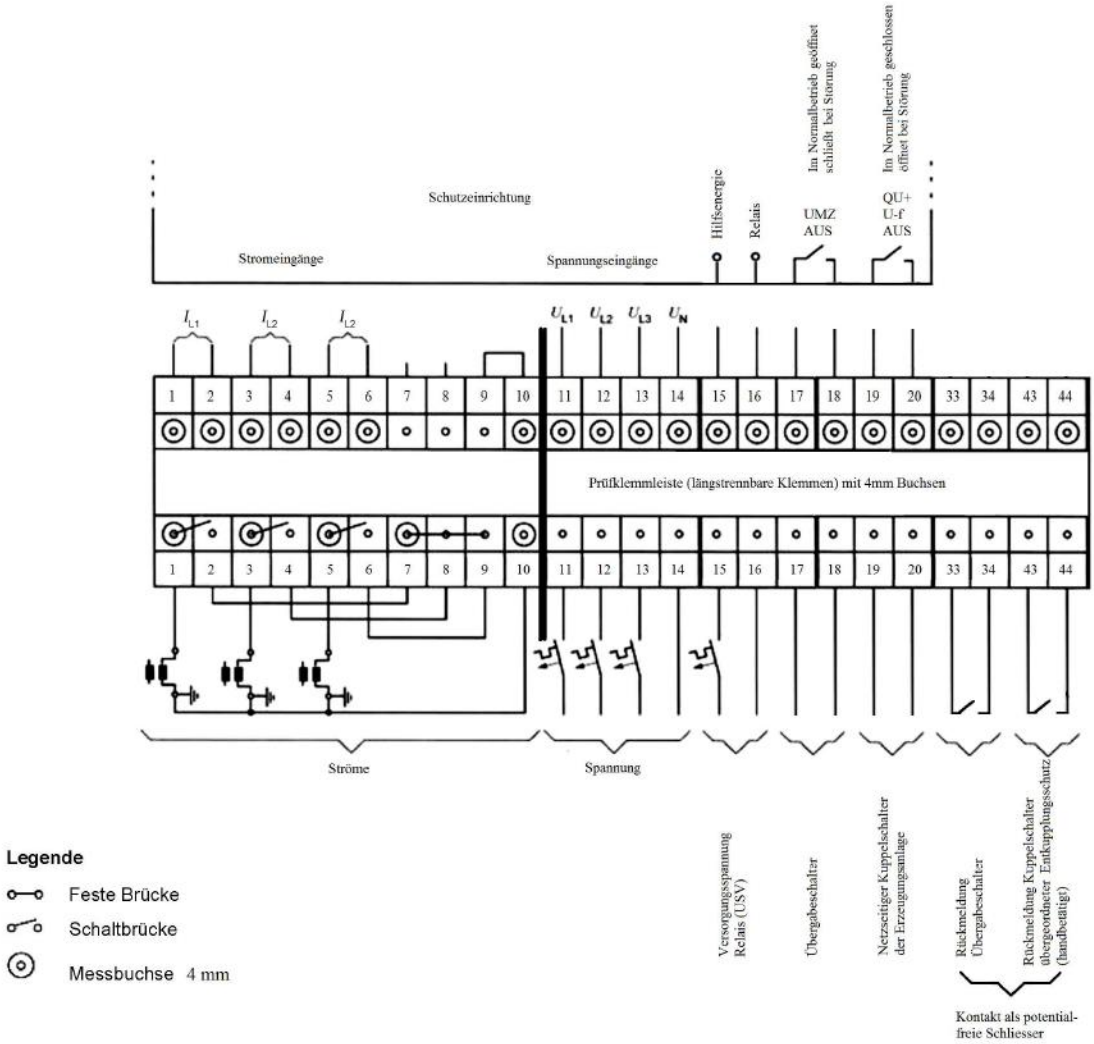
zu 6.3.4.3.4 Platzbedarf

Der Platzbedarf ist rechtzeitig mit der EAM Netz abzustimmen.

zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Prüfklemmleiste für UMZ-Schutz mit übergeordnetem Entkupplungs- und QU-Schutz:

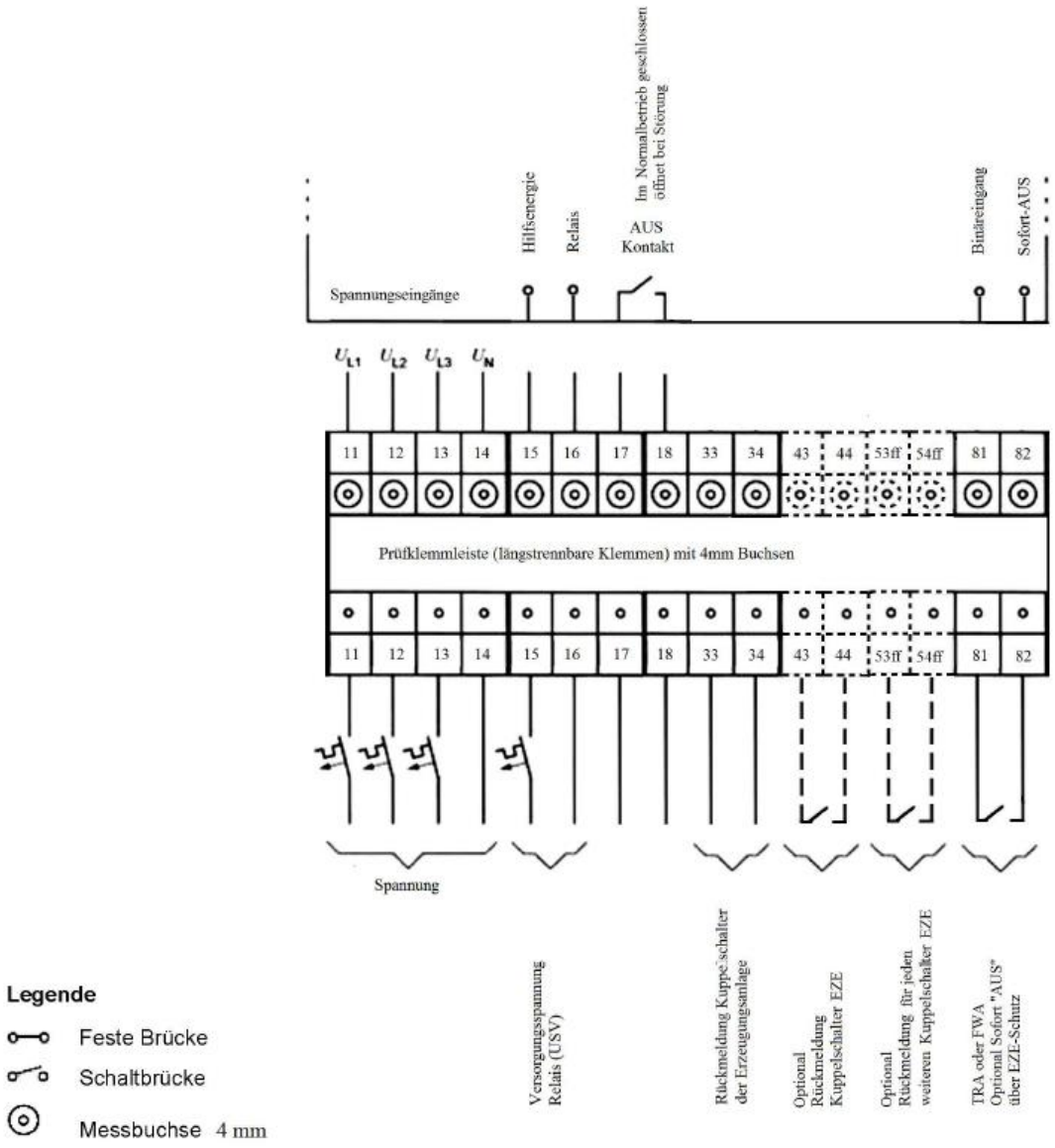
Prüfklemmleiste für separaten QU-Schutz (Hierbei können die Klemmen 33 – 34 entfallen):



Legende

- Feste Brücke
- Schaltbrücke
- Messbuchse 4 mm

Prüfklemmleiste Entkupplungsschutz der Erzeugungsanlage:



Diese von der EAM Netz geforderten Prüfklemmenleisten sind für den aufgeführten Anwendungsfall anstelle der in Bild 3 der VDE-AR-N 4110 dargestellten Beispiel-Prüfklemmenleiste einzubauen.

Die Auslösung des Leistungsschalters muss für den übergeordneten Entkupplungsschutz und die QU-Schutzfunktion im Ruhestromprinzip (Auslösung über Unterspannungsauslöser) erfolgen. Die Auslösung der UMZ-Schutzfunktion an der Übergabe kann im Arbeitsstromprinzip erfolgen.

zu 6.3.4.7 Schutzprüfung

Kann kein durch eine Schutz-Prüfeinrichtung automatisch erstelltes Prüfprotokoll vorgelegt werden, sollten geeignete Schutzprüfprotokolle nach der TAR 4110 verwendet werden.

zu 6.4 Störschreiber

In begründeten Fällen kann von der EAM Netz der dauerhafte Einbau einer Kombination aus Spannungsqualitätsmessung und Störschreiber gefordert werden. Für diese Geräte gelten grundsätzlich die Anforderungen aus Anhang 2: “Anforderungen an Netzrückwirkungsmessungen“. Die Parametrierung ist im Einzelfall mit der EAM Netz abzustimmen.

7 Abrechnungsmessung

zu 7.1 Allgemeines

In Stationen mit nur einem Mittelspannungs-Transformatorabgang im Kundenteil und einer maximalen Transformatorbemessungsleistung von 1.000 kVA ist der Einbau einer niederspannungsseitigen Messung möglich.

Sind mehrere Mittelspannungsabgänge in dem Kundenteil der Schaltanlage vorhanden oder ist die Transformatorbemessungsleistung höher als 1.000 kVA oder weicht die Nennspannung der Niederspannungsanlage von dem Wert 3 x 230 / 400 V ab, so ist eine mittelspannungsseitige Messung erforderlich.

Sofern in absehbarer Zeit eine Leistungserhöhung über 1.000 kVA vorgenommen werden soll, ist die Messung mittelspannungsseitig aufzubauen.

zu 7.2 Zählerplatz

Der Zählerplatz ist nach Bild 5 bzw. 6 dieser TAB auszuführen.

Je Messstelle ist ein separater Zählerschrank erforderlich.

zu 7.5 Messwandler

Die bei EAM Netz verfügbaren Messwandler inkl. Zubehör sind in den Bildern 1 bis 4 im Anhang dieses Dokumentes dargestellt.

Bei mittelspannungsseitiger Messung sind Strom- und Spannungsmesswandler mit zwei Sekundärkernen bzw. -wicklungen einzusetzen, hierbei ist der erste Kern bzw. die Wicklung (konformitätsbewertet) für die Abrechnungsmessung gemäß Standard EAM Netz zu verwenden.

Es sind alle Kerne zur außenliegenden Klemmleiste zu verdrahten.

Bei mittelspannungsseitiger Messung ist auf Kundenwunsch die Bereitstellung von Sekundärklemmen der Strom- und Spannungsmesswandler (2. Kern bzw. 2. Wicklung) möglich, sofern dies vor Ort technisch machbar ist und eine entsprechende "Vereinbarung zur Bereitstellung von Wandlerkernen zu Messzwecken" mit der EAM Netz abgeschlossen wurde. Einzelheiten hierzu sind rechtzeitig mit der EAM Netz abzustimmen.

Bei Zurverfügungstellung der Spannung aus dem Spannungswandler hat der Kunde eine eigene Spannungspfadabsicherung aufzubauen und zu verdrahten. Die Spannungspfadabsicherung muss in einem separaten Gehäuse und damit separat von der plombierten Absicherung für die Verrechnungsmessung der EAM Netz aufgebaut werden.

Der Anschluss der Wandler erfolgt nach den Anschlussbildern 8-10 im Anhang dieses Dokuments. Zum Anschluss der Wandler stellt die EAM Netz ein spezielles Messfeldkabel vom Typ (N)YCY 7 x 2,5 RE / 2,5 mm² zur Verfügung. Dieses Kabel ist bis zu einer Entfernung von 15 m zwischen Wandler und Messfeldschrank geeignet. Entfernungen darüber hinaus sind zu vermeiden.

Bei Wandlern mit mehreren Wandlerkernen sind alle Kerne zur außenliegenden Klemmleiste zu verdrahten.

Die Verlegung der Messfeldkabel erfolgt durch den Errichter der Anlage.

zu 7.6 Datenfernübertragung

EAM Netz liest die registrierenden Lastgangmessungen täglich per Zählerstandsfernabfrage (ZFA) aus, die Datenübertragung erfolgt dabei grundsätzlich per Funkanwendung (LTE/GPRS).

Ist eine Funk-Anbindung technisch nicht realisierbar (z. B. bei Empfangsproblemen), ist rechtzeitig vor der Inbetriebnahme eine Lösung zur Datenübertragung mit EAM Netz abzustimmen.

Wenn eine Datenfernübertragung nach der Inbetriebnahme nicht möglich ist, erfolgt monatlich eine manuelle Ablesung der Lastgangdaten vor Ort. Die damit verbundenen Mehrkosten werden dem Anschlussnutzer / -nehmer in Rechnung gestellt.

zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Siehe “zu 7.1 Allgemeines“

Niederspannungsseitige Messung

Die Stromwandler sind vorzugsweise direkt in der Niederspannungsverteilung der Station einzubauen. Der Sekundäranschluss der Wandler ist nach Bild 8 im Anhang vorzunehmen. Nach dem sekundärseitigen Anschluss wird der Bereich der Stromwandler inkl. der Spannungspfadabsicherung von der EAM Netz verplombt.

Bis zu einem primärseitigen Nennstrom von 250 A besteht weiterhin die Möglichkeit, die Stromwandler in einem separaten, kostenpflichtigen, von der EAM Netz bereitgestellten Schrank einzubauen (kombinierter Zähler-Wandlerschrank, Bild 7 im Anhang).

Mittelspannungsanschlüsse, mit niederspannungsseitiger Messung, werden im Rahmen der Netznutzungsabrechnung mit einem Geltungsbereichszuschlag bzw. -abschlag zur Berücksichtigung der Trafoverlustarbeit versehen.

Mittelspannungsseitige Messung

Die mittelspannungsseitige Messung erfolgt grundsätzlich über drei einzelnen Spannungs- und Stromwandlern in Gießharzausführung (feststoffisoliert). Die mittelspannungsseitige Messung kann ebenfalls über drei metallgekapselte Kombiwandler erfolgen. Diese sind baulich auf einem von der EAM Netz bzw. dem Errichter der Anlage bereitgestelltem Tragegestell zu montieren.

Beim Einsatz von Kombiwandlern wird ein zusätzliches Entgelt gemäß unserer Anlage zum aktuellen Preisblatt "Netzentgelte Strom" erhoben.

Der Sekundäranschluss der Wandler ist nach Bild 9 bzw. Bild 10 im Anhang auszuführen. Es sind immer alle Spanungswicklungen bzw. Stromkerne anzuschließen.

Nach dem sekundärseitigen Anschluss wird der Bereich der Spannungs- und Stromwandler oder Kombiwandler inkl. Spannungspfadabsicherung von der EAM Netz verplombt. Geeignete Möglichkeiten zur Plombierung sind hierfür vorzusehen und ggf. mit EAM Netz abzustimmen.

8 Betrieb der Kundenanlage

zu 8.2 Netzführung

Die Ausführungen gelten für die Kundenanlage sowie für die Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder bezüglich

- Betrieb
- ordnungsgemäßen Zustand
- Arbeiten an den betreffenden Anlagen
- Mängel an den betreffenden Anlagen
- Änderungen an den betreffenden Anlagen

Sind in Folge von Arbeiten in der Kundenanlage Schalthandlungen erforderlich, sind diese vorher der netzführenden Stelle der EAM Netz zur Kenntnis zu bringen.

zu 8.3 Arbeiten in der Übergabestation

Geplante Arbeiten sind mindestens 10 Werktage vorher bei der netzführenden Stelle anzumelden.

zu 8.5 Bedienung vor Ort

Schalthandlungen an Schaltfeldern, die sich im ausschließlichen Verfügungsbereich von EAM Netz (Eingangsfelder) befinden, dürfen nur durch EAM Netz-Personal ausgeführt werden. Schalthandlungen, die durch EAM Netz-Personal auf Wunsch des Kunden bzw. aufgrund eines Betriebsführungsvertrages am Anlagenteil des Kunden vorgenommen werden, sind durch die Dienstanweisung Netzbetrieb Strom von EAM Netz in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

Schalthandlungen innerhalb des Verfügungsbereiches des Kunden werden vorher mit EAM Netz abgesprochen, sofern diese Auswirkungen auf das Mittelspannungsnetz von EAM Netz haben (z. B. bei Zustandekommen von Durchleitungen oder deren Unterbrechung).

zu 8.6 Instandhaltung

Der Turnus zur Überprüfung der Netz-Schutzeinrichtungen darf 5 Jahre nicht überschreiten.

Freischaltungen im Verfügungsbereich der EAM Netz vereinbart der Anlagenbetreiber mindestens drei Tage vorher mit der EAM Netz.

zu 8.8 Betrieb bei Störungen

Der Anlagenverantwortliche informiert die EAM Netz unverzüglich über bekannt gewordene besondere Ereignisse, soweit diese von Belang für die EAM Netz sind (zum Beispiel: Kabelfehler, Sicherungsauslösung…).

zu 8.9 Notstromaggregate

Für Notstromaggregate mit einem zur Synchronisierung zugelassenen Kurzzeitparallelbetrieb von maximal 100 ms ist ein Probebetrieb gemäß VDE-AR-N 4110 zulässig. In diesem Fall gelten folgende Festlegungen:

- Netzplanerische Beurteilung der vereinbarten Einspeiseleistung am Netzanschlusspunkt bei Parallelbetrieb (Betriebsmittel, Spannung, Netzrückwirkungen) durch den Netzbetreiber.
- Dauer, Häufigkeit, Zeitraum (z. B. Uhrzeit) und die Höhe der Einspeiseleistung im Probebetrieb sind bei Bedarf vertraglich zu regeln.
- Verzicht auf ein Einheiten-/Anlagenzertifikat.
- Fest eingestellter Verschiebungsfaktor cosφ=1.

- Verzicht auf spannungsabhängige Blindleistungsregelung (Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion).
- Verzicht auf die Fähigkeit zur vollständigen bzw. eingeschränkten dynamischen Netzstützung.
- Einsatz eines Vektorsprungrelais zur Netzentkupplung ist zulässig.
- Ein übergeordneter Entkupplungsschutz mit einer netzseitigen Messung ist vorzusehen. Hierbei ist folgendes zu berücksichtigen:
    - Eine niederspannungsseitige Messung ist zulässig.
    - Die Schutzeinstellwerte müssen ohne Hilfsmittel ablesbar sein
    - Übergeordneter Entkupplungsschutz und Entkupplungsschutz am Notstromaggregat kann in einem Gerät realisiert werden (Messstellen und Wirkungsketten).
    - Eine Störwerterfassung gemäß dem FNN Hinweis “Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen (2015)“ muss nicht umgesetzt werden.
    - Eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung für mindestens 5 s ist erforderlich.
    - Überwachungsfunktionen sind zu realisieren (siehe VDE AR-N 4110).
    - Zuschaltbedingung und Synchronisierung gemäß Kapitel 10.4.
    - Eine Fernsteuerung ist nur auf explizite Anforderung des Netzbetreibers erforderlich.

Folgende Schutzeinstellungen für den übergeordneten Entkupplungsschutz müssen realisiert sein:

Funktion	**Einstellbereich des Schutzrelais**	**Schutzrelais-Einstellwerte [1])**	
		Wert [2])	**Einstellzeit**
Spannungssteigerungsschutz U>	1,00 – 1,30 u_n [3])	1,10 U_n	0,1 s
Spannungsrückgangsschutz U<	0,10 – 1,00 u_n	0,80 U_n	unverzögert
Frequenzsteigerungsschutz f>	50,0 – 55,0 Hz	51,5 Hz	0,1 s
Frequenzrückgangsschutz f<	45,0 – 50,0 Hz	47,5 Hz	0,1 s
Vektorsprungrelais (optional)	keine Vorgabe durch Netzbetreiber	keine Vorgabe Netzbetreiber	keine Vorgabe Netzbetreiber

1) Der Netzbetreiber behält sich in Abhängigkeit von systemtechnischen Notwendigkeiten vor, für die Entkupplungsschutzeinrichtungen andere oder weitere Einstellungen zu fordern.
Die Schutzrelaiseinstellwerte beziehen sich auf die Trennstelle zum Notstromnetz im NS-Netz des Anschlussnehmers
2) Un = U_{NS} Nennspannung im Niederspannungsnetz
3) u_n ist die sekundäre Bezugsspannung der Schutzeinrichtung

Entkupplungsschutzfunktionen am Notstromaggregat

Da die Entkupplungsschutzfunktionen und Einstellwerte am Notstromaggregat nur für den Notstrombetrieb gelten, werden von Seiten des Netzbetreibers keine Mindestanforderungen an den Entkupplungsschutz gestellt (Verantwortungsbereich des Anschlussnehmers).

Die Netzausfallerkennung, die zum Notstrombetrieb der Kundenanlage führt, liegt im Verantwortungsbereich des Anschlussnehmers.

Der Netzbetreiber ist über die getroffenen Festlegungen zu informieren. Ein Prüfprotokoll ist hierfür nicht erforderlich.

zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Die Ausführungen gelten für die Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder.

Mit der Demontage und der Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon dürfen nur dafür autorisierte Firmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung dabei eventuell anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten.

10 Erzeugungsanlagen

zu 10.1 Allgemeines

Erdschlusskompensation

Falls für die Sternpunktbehandlung des Mittelspannungsnetzes der EAM Netz eine Erdschlusskompensation erforderlich ist, übernimmt diese die EAM Netz für Mittelspannungsanschlussleitungen von Erzeugungsanlagen zur Vermeidung schädlicher Rückwirkungen auf das Netz (n-0) -sicher.

Hierfür ist es erforderlich, dass Kabeltypen und Kabellängen mit dem Vordruck E.4 “Errichtungsplanung“ 10 Wochen vor Beginn der Bestellabwicklung der Übergabestation (tBB - 10 Wochen) bei der EAM Netz eingereicht werden.

Motor-, Generator-, Erzeuger-, Batterie- und Umrichterprüfstände, Anforderungen und Sonderregelungen für Prüfstände, die netzparallel betrieben werden und temporär Energie in das Netz des Netzbetreibers oder das des Anschlussnehmers einspeisen, sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

zu 10.2.1.1 Primärenergiedargebot und Softwareanpassungen

Auch bei keinem oder nur geringem Primärenergieangebot sind die Vorgaben des Kapitels 5.4 (Netzrückwirkungen) einzuhalten.

zu 10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit

Inselnetzbetrieb

Bei Inselbetrieb ist sicherzustellen, dass der Kuppelschalter (Synchonisierschalter) ausgelöst wird bzw. sich in Ausstellung befindet, um eine Spannungsvorgabe ins Netz des Netzbetreibers zu unterbinden sowie eine unsynchrone Zuschaltung durch den Netzbetreiber zu verhindern.

Aufbau des Inselbetriebes:

Der Netzkunde muss beschreiben, auf welche Weise die Kundenanlage den Inselbetrieb aufnimmt, z. B.

- manueller Inselbetrieb für Probezwecke
- manueller Inselbetrieb nach Netzausfall und Rücksprache mit der Netzführung des Netzbetreibers
- automatischer Inselbetrieb mit Netztrennung durch Entkupplungsschutzeinrichtungen

Rückführung in den Netzbetrieb:

Der Netzkunde muss beschreiben, auf welche Weise die Kundenanlage den Netzbetrieb wieder aufnimmt, z. B.

- manuell angestoßene Rücksynchronisierung ohne Unterbrechung (nach Rücksprache mit der Netzführung des Netzbetreibers)
- automatische Rücksynchronisierung ohne Unterbrechung (bei Spannungswiederkehr nach festgelegter Wartezeit, z. B. 10 min unter Einhaltung der Zuschaltbedingungen gemäß VDE-AR-N 4110, Kapitel 10.4)
- manuelle Umschaltung von Inselbetrieb auf Netzbetrieb mit Unterbrechung

Folgende technische Einrichtungen sind abhängig vom gewählten Konzept des Inselbetriebes durch den Netzkunden zu realisieren:

- Automatischer Inselbetrieb (Netztrennung durch Entkupplungsschutzeinrichtungen)
- Netzseitiger Leistungsschalter (MS oder NS)

Netzentkupplungseinrichtungen am Netzanschlusspunkt (Anschluss am netzseitigen Spannungs-Wandler)

Manuelle Umschaltung von Inselbetrieb auf Netzbetrieb mit Unterbrechung:

- Netzseitiger Leistungsschalter (MS oder NS)
- Spannungsmessung auf Netz- und Kundenseite

- Spannungsüberwachungseinrichtung am Netzanschlusspunkt, die bei kundenseitig anstehender Spannung eine unsynchrone Zuschaltung des netzseitigen Leistungsschalters verhindert

Manuelle/automatische Rücksynchronisierung ohne Unterbrechung:

- Netzseitiger Leistungsschalter (MS oder NS)
- U/f-Messung auf Netz- und Kundenseite
- Synchronisierungseinrichtung am Netzanschlusspunkt

In dieser TAB sind die technischen Anforderungen beispielhaft dargestellt, die für einen automatischen Inselnetzbetrieb mit manueller/automatischer Rücksynchronisierung ohne Unterbrechung notwendig sind. Sind Anlagen eines Bezugskunden für einen möglichen Inselbetrieb vorgesehen, so sind die fernwirktechnischen Vorgaben des Netzbetreibers gemäß Kapitel 6.3.2 dieser TAB umzusetzen.

zu 10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei Pbinst

Jede direkt am Netz des Netzbetreibers angeschlossene Erzeugungsanlage (nicht Mischanlage) muss in der Lage sein, die Anforderungen am Netzanschlusspunkt nach Bild 5 der VDE-AR-N 4110 zu erfüllen.

Bei Mischanlagen gemäß Kapitel 10.2.2.6 gelten die Anforderungen nach Bild 5 der VDE-AR-N 4110 – sofern projektspezifisch keine anderen Anforderungen vereinbart wurden – nicht am Netzanschlusspunkt, sondern am Messpunkt der jeweiligen Erzeugungseinheit oder -anlage innerhalb der Mischanlage.

zu 10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von Pbinst

Bei Mischanlagen gemäß Kapitel 10.2.2.6 gelten – sofern projektspezifisch keine anderen Vorgaben gemacht werden – folgende Anforderungen:

Die Mindestanforderung an die Blindleistungsbereitstellung im Teillastbetrieb gemäß Bild 5 der VDE-AR-N 4110 ist nicht am Netzanschlusspunkt, sondern am Messpunkt der jeweiligen Erzeugungseinheit oder -anlage innerhalb der Mischanlage zu erfüllen. Bild 6 der VDE-AR-N 4110 gilt mit den Bezugsgrößen
P_{mom} Gen / $P_{b\,inst}$ (Ordinatenachse) und Q / $P_{b\,inst}$ (Abszissenachse). Die Vorgabe, dass bei $P_{b\,inst} > P_{AV,\,E}$ als Bezugsgröße auf der Abszisse $P_{AV,\,E}$ zu wählen sei, gilt in diesem Fall nicht.

Für die maximale, bleibende Abweichung (Toleranz) im Bereich P_{mom} Gen/$P_{b\,inst} \geq 0{,}10$ bzw. ab der technischen Mindestleistung gelten folgende Vorgaben:

o Für Erzeugungsanlagen mit $S_{Amax} < 300$ kVA gilt eine maximale Toleranz für jede Erzeugungsanlage von $\Delta Q_{Amax} = \pm 4\% \times P_{Amax}/P_{inst}$ mit $\sum P_{Amax} = P_{inst}$.

o Für Erzeugungsanlagen mit $S_{Amax} \geq 300$ kVA gilt eine maximale Toleranz für jede Erzeugungsanlage von $\Delta Q_{Amax} = \pm 2\% \times P_{Amax}/P_{inst}$ mit $\sum P_{Amax} = P_{inst}$.

zu 10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Sofern vom Netzbetreiber projektspezifisch keine anderen Vorgaben gemacht werden, ist die nach 10.2.2.2 und 10.2.2.3 geforderte Blindleistung der Erzeugungsanlagen bzw. -einheiten bei $P_{b\ inst}$ und unterhalb von $P_{b\ inst}$ am Messpunkt der jeweiligen Erzeugungsanlagen bzw. -einheiten innerhalb der Mischanlage bereitzustellen (Generatormessung). Das Verhältnis von P_{inst} der Erzeugungsanlage zu $P_{AV,\ B}$ ist hierbei ohne Bedeutung.

Per Fernwirktechnik vorgegebene Wirk- und Blindleistungs-Sollwerte beziehen sich auf die Messwerte an den jeweiligen Erzeugungsanlagen bzw. -einheiten innerhalb der Mischanlage. Per Fernwirktechnik sind sowohl die Messwerte an den Erzeugungsanlagen bzw. -einheiten als auch die Messwerte am Netzanschlusspunkt an den Netzbetreiber zu übertragen. Eine rechnerische Korrektur der Vorgabewerte auf den Netzanschlusspunkt ist i. d. R. nicht und nur auf besondere Anforderung des Netzbetreibers erforderlich.

Die für die “Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“ erforderliche Spannungsmessung erfolgt grundsätzlich am Netzanschlusspunkt. Die Einregelung der Blindleistung erfolgt auf den Messpunkt der jeweiligen Erzeugungsanlage bzw. -einheit innerhalb der Mischanlage.

Wenn eine geregelte Blindstromkompensationsanlage für den Bezug vorhanden ist und diese gegen die geforderte Blindleistung der Erzeugungsanlage bzw. -einheit regeln sollte, sind Abhilfemaßnahmen erforderlich.

In diesem Fall ist das Regelungskonzept der Gesamtanlage mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung

Bei Anschlüssen über eine kundeneigene Übergabestation müssen Erzeugungsanlagen einen Netzfehler durchfahren und sich an der eingeschränkten dynamischen Netzstützung gemäß 10.2.3.3.3 beteiligen.

Typ-2-Erzeugungsanlagen müssen Spannungseinbrüche auf Werte ≤ 0,7 UC so durchfahren, dass während des Netzfehlers der in das Netz eingespeiste Strom spätestens 60 ms nach Unterschreiten des Wertes 0,7 UC nicht mehr als 20 % des Bemessungsstromes Ir und nach 100 ms nicht mehr als 10 % Ir beträgt. Auf Anforderung des Netzbetreibers muss sich eine Erzeugungsanlage jederzeit an der vollständigen dynamischen Netzstützung beteiligen.

zu 10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

Die Schutzeinstellwerte sind gemäß den Forderungen der VDE-AR-N 4110 Datenabfragebogen E9 (wird von EAM Netz vorgegeben), den Vorgaben der VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.3

und 10.4 Zuschaltbedingungen sowie den Vorgaben des Zertifikates einzustellen und zu prüfen. Bei Reserveschutzeinrichtungen sind ebenfalls die Vorgaben des Zertifikates und die tatsächlichen Spannungs-Anhebungen oder -Verluste entsprechend zu berücksichtigen.

Ein Übersichtsplan zum Schutzkonzept, einschließlich der Einstellungen zum evtl. vorhandenen Reserveschutz, ist fristgerecht vor Beginn der Schutzprüfungen vorzulegen.

Beim Einsatz von Schutzwandlern auf der Niederspannungsseite ist zu beachten, dass diese passend zur sekundärseitigen Schaltgruppe des Transformators zu verschalten sind.

zu 10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Nach der VDE-Anwendungsregel werden empfohlene Schutzeinstellwerte für die Entkupplungsschutzeinrichtungen angegeben. Bei den Einstellwerten wird davon ausgegangen, dass die Summe aus Eigenzeit von Schutzeinrichtung und Schalteinrichtung 100 ms nicht überschreitet. Frequenz- und Leistungsmessungen erfordern eine Messzeit von bis zu 100 ms, welche zusätzlich zu der Eigenzeit (der Schutz- und Schalteinrichtung) zu berücksichtigen sind. Ggf. ist diesbezüglich eine Anpassung der Einstellwerte erforderlich. Darüber hinaus kann eine weitere Anpassung je nach Anlagen- bzw. Netzkonfiguration erforderlich sein. Der Netzbetreiber gibt diese Werte im Anwendungsfall vor.

Die Eigenzeiten aller Schutz- und Schaltorgane sind durchgängig, wenn nicht anders möglich, über Messungen im Schutzprüfprotokoll nachzuweisen. Bei turnusmäßigen Nachprüfungen sind die Eigenzeiten der Auslöseorgane von übergeordneten Schaltern und vorgelagerte Erzeugungseinheiten-Schaltorgane durch eine Messung zu belegen. Bei Abweichungen oberhalb der 100 ms Schwelle ist dies im Prüfbericht in Textform in deutscher Sprache zu dokumentieren.

Der Betrieb ohne funktionstüchtige, netzunabhängige Hilfsenergieversorgung ist für den übergeordneten Schutz unzulässig. Ein Ausfall der netzunabhängigen Hilfsenergie für die Schutz- und Schaltgeräte muss automatisch zur Abschaltung der Einspeiseanlage führen, da sonst bei Fehlern im Netz der EAM Netz oder im kundeneigenen Netz keine Auslösung der Schutzeinrichtungen und somit auch nicht die notwendige Abschaltung erfolgen kann.

zu 10.3.3.4 Q-U-Schutz

Bei Anlagen mit einer Gesamtleistung kleiner 1 MVA kann auf einen Q-U-Schutz verzichtet werden. Ein Q-U-Schutz kann bei Bedarf nachgefordert werden. Die Aufnahme der Strom- und Spannungs-Werte erfolgt am Anschlusspunkt der Erzeugungsanlagen, nicht am Netzverknüpfungspunkt. Siehe hierzu die MS-Anschlusskonzepte EAM Netz.

zu 10.3.3.6 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Für die Schutzeinrichtungen von Erzeugungseinheiten ist eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung erforderlich, die die Schutzfunktionen für mindestens 5 s aufrechterhält. Zudem muss die Funktionsfähigkeit der Schutzfunktionen vor Zuschaltung der Erzeugungseinheiten an das Netz gegeben sein.

zu 10.3.4.2.1 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Bei Anlagen im Netz der EAM Netz ist grundsätzlich ein Frequenzsteigerungs- /-rückgangsschutz zu realisieren. Die Einstellwerte werden auf Anfrage mitgeteilt. Eine automatische Wiederzuschaltung des übergeordneten Schutzes ist nicht zulässig. Anstelle von induktiven Spannungswandlern können auch resitive Spannungssensoren mit einem Spannungsverstärker für den übergeordneten Entkopplungsschutz eingesetzt werden. Das System muss im Vorfeld mit EAM Netz abgestimmt werden.

Nach Auszug aus der VDE AR-N4110 und nach der EAM TAB Mittelspannung ist ein automatisches Einschalten eines übergeordneten Schalters nicht erlaubt. Zentrales Einschalten mehrerer übergeordneter Schalter einer Kundenanlage innerhalb des gleichen Kundennetzes muss wie folgt umgesetzt werden:

Ein zentrales Einschalten darf nur über einen eindeutig gekennzeichneten, nicht rastenden Schalter (Taster), der gegen unbeabsichtigtes Einschalten, z.B. Schlüsseltaster gesichert ist, erfolgen.

Eine Wiederzuschaltung ist nur nach Rücksprache mit der EAM-Netzleitstelle erlaubt.

Bei vorgeschaltetem gelöschtem Netz (Sternpunktbehandlung RESPE) darf der übergeordnete Schutz bei einem einpoligen Erdschluss nicht auslösen. Dies ist messtechnisch nachzuweisen und im Schutzprüfprotokoll zu dokumentieren.

zu 10.3.5.2 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Bei der Ausführung mit Mittelspannungs-Leistungsschalter ist mindestens ein gerichteter Überstromzeitschutz einzusetzen. Einstellwerte werden auf Anfrage von EAM Netz mitgeteilt.

zu 10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

Das entsprechende Schutzgerät für den übergeordneten Entkupplungsschutz ist für die Funktionen U >>, U > und U < in der Übergabestation zu installieren. Diese Funktionen wirken jedoch auf eine unmittelbar der Erzeugungsanlage bzw. den Erzeugungseinheiten zugeordnete und dafür ausgelegte Schalteinrichtung (z. B. Leistungsschalter der Erzeugungsanlage in der Übergabestation oder Leistungsschalter der Erzeugungseinheit). **Damit soll erreicht werden, dass die Bezugsanlage bei Auslösung des übergeordneten Entkupplungsschutzes nicht mit ausgeschaltet wird**. Bei der Signalführung zu einem räumlich getrennten Schaltgerät ist sicherzustellen, dass die geforderten Mindestabschaltzeiten jederzeit eingehalten werden können. Die entsprechenden Verbindungen sind gegen Kommunikationsstörungen / Drahtbruch zu sichern. Entsprechende Störungen müssen nach spätestens 10 min zu einer Abschaltung der Erzeugungsanlage führen.

In den Anschlussfällen, bei denen die kundeninterne Netzanbindung der Erzeugungsanlage bis zur Übergabestation am Netzanschlusspunkt neu aufgebaut wird oder bedingt durch die fernwirktechnische Anbindung der Übergabestation eine kundeneigene Datenverbindung bis

zur Erzeugungsanlage neu aufgebaut werden muss, ist der übergeordnete Entkupplungsschutz U >>, U > und U < generell am Netzanschlusspunkt in der Übergabestation zu errichten und eine Steuerleitung entsprechend der oben genannten Anforderungen zur Erzeugungsanlage zu verlegen.

Unter Einhaltung aller folgenden Bedingungen darf in Abstimmung mit dem Netzbetreiber der Erfüllungsort auch für die Funktionen U >>, U > und U < an den Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage innerhalb des Kundennetzes gelegt werden. Siehe hierzu VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.3.6.

Die Q-U-Schutzfunktion des übergeordneten Entkupplungsschutzes ist direkt an der Erzeugungsanlage zu installieren, so dass deren induktive Blindleistungsaufnahme überwacht wird. Bei einem mittelspannungsseitigen Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage innerhalb des Kundennetzes erfolgt die Messgrößenerfassung für die Q-U-Schutzfunktion auch mittelspannungsseitig, ansonsten ist eine niederspannungsseitige Messgrößenerfassung ausreichend. Die Auslösung des Q-U-Schutzes erfolgt auf das netzseitige Schaltgerät der Erzeugungsanlage in der Kundenanlage, auf den auch die Funktionen U >>, U > und U < des übergeordneten Entkupplungsschutzes wirken.

Es gilt die VDE-AR-N 4110 /1/ und ergänzend:

Entsprechend Kapitel 10.3.3.1 müssen der übergeordnete Entkupplungsschutz und der Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten an unterschiedliche Wandler angeschlossen werden und auf unterschiedliche Schaltgeräte wirken (Reserveschutzfunktion).

Zu 10.4 Zuschaltbedingung und Synchronisierung:

Hier sind die unter 10.3 “Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen“ aufgeführten Vorgaben zu beachten.

zu 10.4.5 Kuppelschalter

Wird bei Erzeugungseinheiten ein Kuppelschalter im Wechselrichter zur galvanischen Trennung herangezogen (integrierte Schaltgeräte), so ist zur Bewertung der Gesamtausschaltzeit (Prüfung der Gesamtwirkungskette) die Zeit bis zur dreipoligen galvanischen Trennung auszuwerten. Hierbei gilt nicht das Signal zur Absteuerung des Wechselrichters, sondern die Rückmeldung vom Schaltgerät. Hinsichtlich des Nachweises der Gesamtausschaltzeit gelten die Bedingungen unter 11.5. Die Anzeige der Schalterstellung (Ein / Aus) von integrierten Schaltgeräten muss eindeutig und ausfallsicher vor Ort erkennbar sein.

zu 11.5.3.1 Inbetriebsetzung der Gesamtanlage und Inbetriebsetzungserklärung

Der Prozessdatenumfang, für die zum Netzleitsystem des Netzbetreibers zu übertragenden Daten, ist im Dokument “Anforderungen an die informationstechnische Ankopplung von Erzeugungsanlagen an das Netzleitsystem der EAM Netz GmbH“ im Internet in der jeweils gültigen Fassung veröffentlicht.

Anhang D (informativ)

zu Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

EAM Netz stellt als Messstellenbetreiber nur Strom- und Spannungswandler ohne Schutzkerne bei. Wandler mit Schutzkernen sind durch den Anschlussnehmer zu errichten.

Anhang E (normativ): Vordrucke

zu E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

Erzeugungsanlagen:

Die Erlaubnis zur Zuschaltung und die vorübergehende Betriebserlaubnis bis maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, maximal jedoch 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit wird in einem separaten Prozess bearbeitet und mit separaten Dokumenten erteilt, nachdem alle erforderlichen Unterlagen bei der EAM Netz vorliegen.

zu 6.3.4.7 Schutzprüfung

E.100 Prüfprotokoll für Übergabeschutz

Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung)				**1 / 2**
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr. _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____			
Anlagenerrichter	Firma, Ort _____ Telefon, E-Mail _____			
Wandler				
Fabrikat Strom: _____	Fabrikat Spannung: _____		Erdung KA ☐ Netz ☐ Richtung*	
Strom Ü = ____:_____	S =_____VA		Klasse _____	
Spannung Ü = ____:_____	S =_____VA		Klasse _____	
Schutzrelais				
Relaisart: _____	Softwarestand: _____			
Fabrikat: _____	Typ: _____		Fabrik-Nr. _____	
Betätigungsspannung: _____V		Wandler-Sekundär-Nennstrom: 1 A ☐ 5 A ☐		
I >	Einstellung: _____(prim_____) A _____s			
I >>	Einstellung: _____(prim_____) A _____s			
Zubehör				
Tatsächliche Einstellung: **	I >_____A	I >>_____A	t1_____s	t1_____s

Anmerkungen:

* *KA: In Richtung Kundenanlage geerdet*

Netz: In Richtung Netz der EAM Netz geerdet

*** Nur bei analogem Schutz erforderlich*

Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung) **2 / 2**

(vom Kunden auszufüllen; Beispiel: UMZ-Schutz)

Leiter	**L1 (Klemmen-Nr.__/___)**	**L2 (Klemmen-Nr.__/___)**	**L3 (Klemmen-Nr.__/___)**
Ansprechwert I > A			
Abfallwert I > A			
Ansprechwert I >> A			
Abfallwert I >>			
Prüfwert in I sec. A			
I > Anspr_____A I > Abfall_____A I >> Anspr_____A I >> Abfall_____A	**Auslösezeit in s**		
Betriebs- I [A] **Messung (s)** Grad ° Strom K [mA]			
U [V] Spannung			
Grad °			

Auslösung und Signal geprüft:		Auslösung betätigt mit LS:	
Klemmen-Nr. für Auslösungen:	LS: _____	Störschreiber: _____	Fernwirken: _____

Wattmetrisches E-Relais	
Relaistyp: _____	Relais-Nr. : _____
Wandlertyp: _____	Wandlerübersetzung: _____
Einstellung: primär: _____	sekundär: _____
Ansprechwert I_e : _____mA	Ansprechwert U_{en} :_____V
Abfallwert I_e : _____mA	Abfallwert U_{en} : _____V
Betriebsmesswerte U_{en} :_____mA	I_f = _____mA

_____	_____	_____
Ort, Datum	Anlagenerrichter	Anlagenbetreiber

Anhang 1:

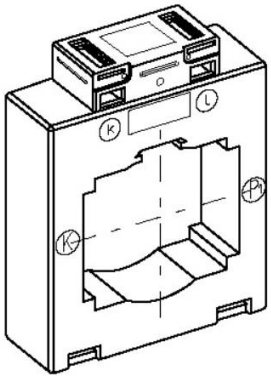
Übersichtsschaltpläne

Die Übersichtsschaltpläne sind aus Gründen der Übersichtlichkeit, ab der MS TAB Stand 01.07.2021 als separates Dokument verfügbar, gelten jedoch ausdrücklich als Bestandteil der MS TAB EAM Netz.

Angaben zur nieder- und mittelspannungsseitigen Messung

Bild 1a: 1 kV Stromwandler (Aufsteckstromwandler)

Niederspannungs-Stromwandler, Ausführung nach DIN 60044 Teil 1



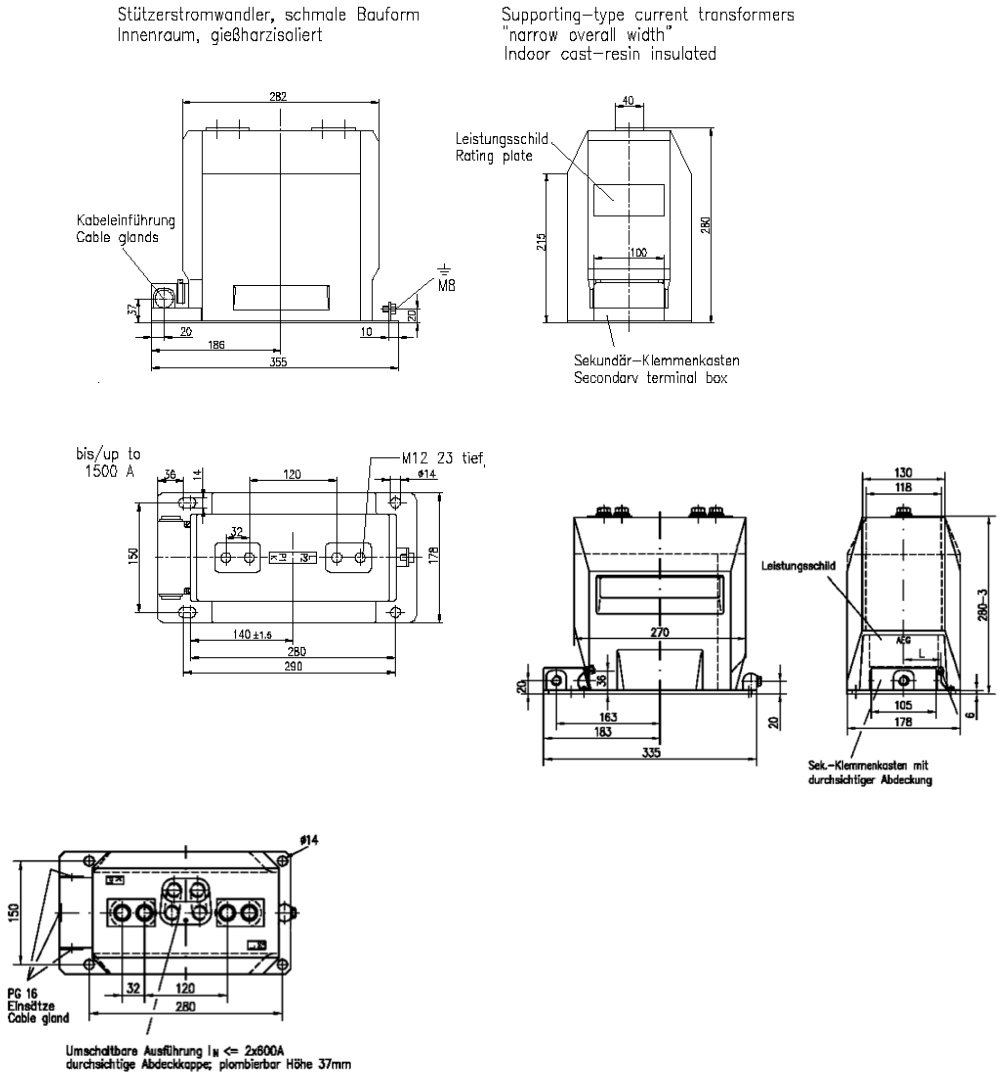
Varianten:

- 150/5 A
- 250/5A
- 500/5A
- 1000/5A

alle Varianten: Kl. 0,5 s FS5

Bild 1b: 24-kV Stromwandler in Gießharzausführung

Ausführung nach DIN 42600 Teil 8 (schmale Bauform)

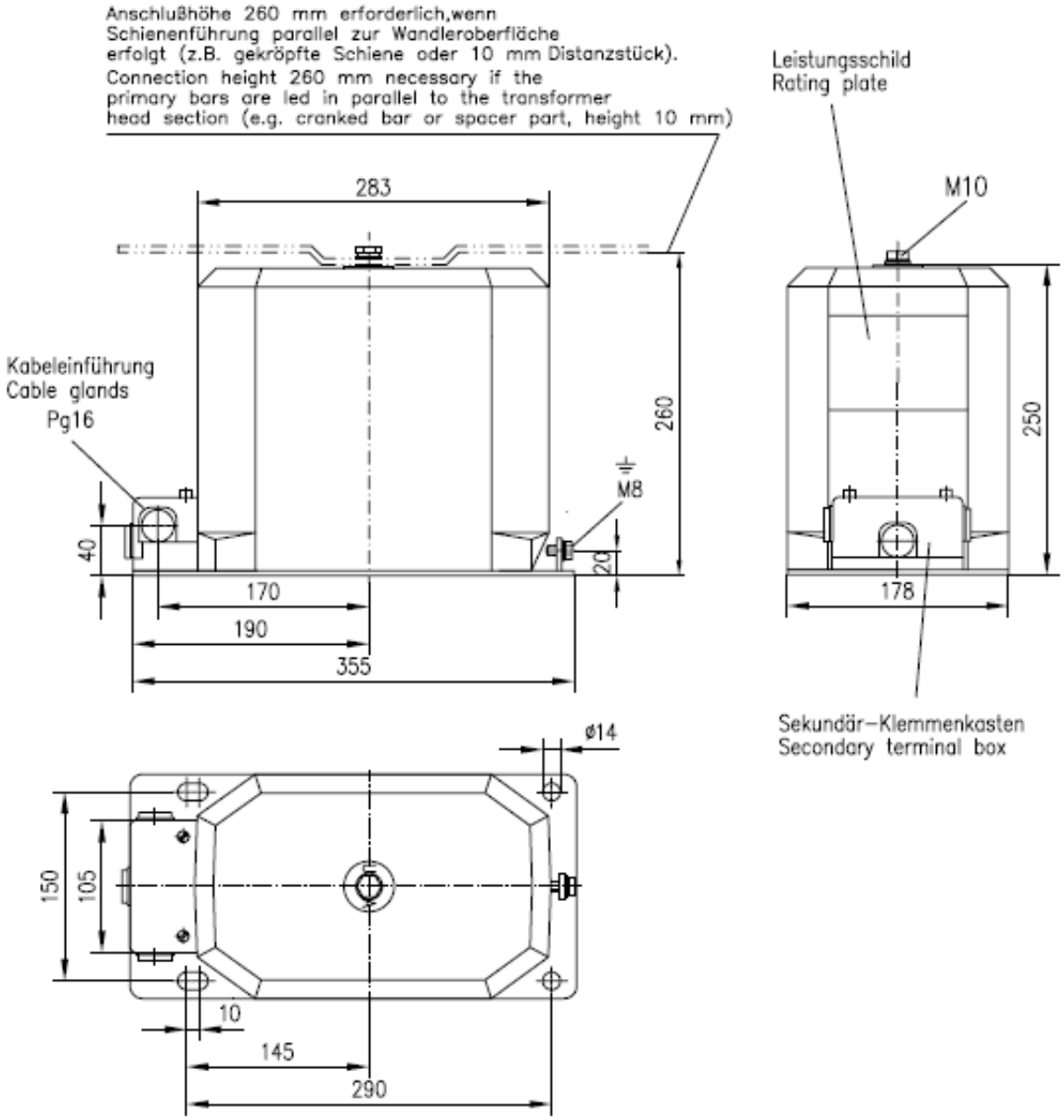


Stützer-Stromwandler in Gießharzausführung:

- 50-100//5/5 A, 2 Kerne je 10VA, Kl.0,2 s FS5
- 300-600//5/5 A, 2 Kerne je 10VA, Kl.0,2 s FS5

Kern 1 mit Konformitätsbewertung

Bild 2: 24-kV Spannungswandler in Gießharzausführung

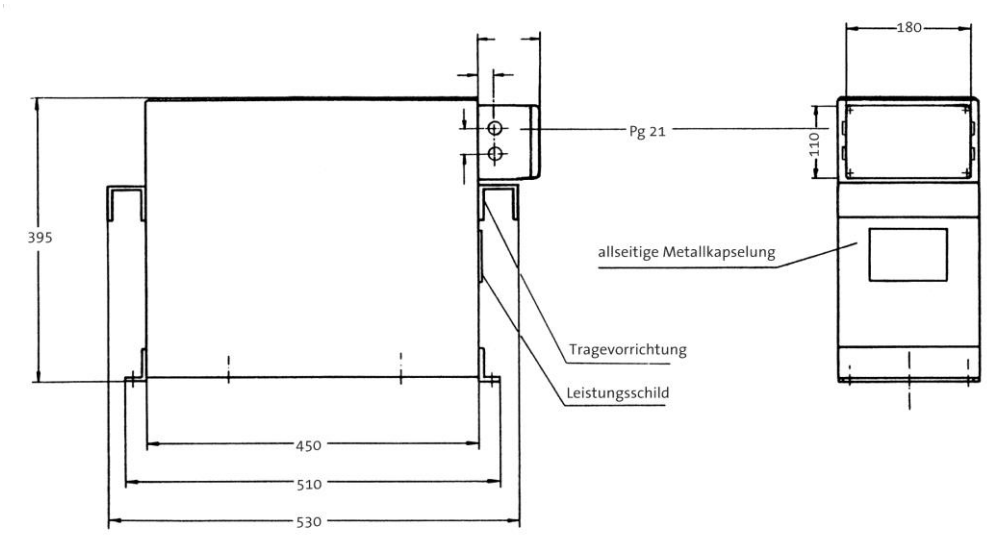


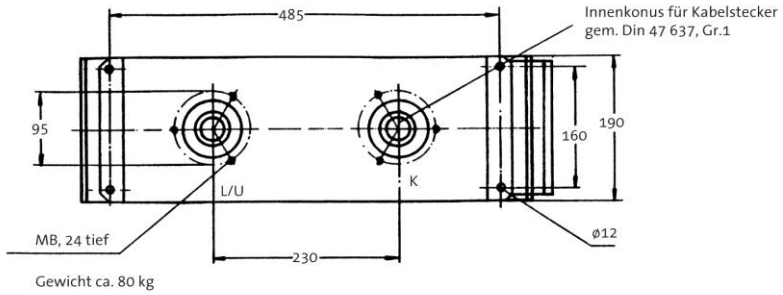
Spannungswandler einpolig isoliert in Gießharzausführung:

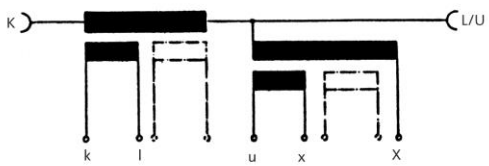
- 10.000-20.000 V/√3 // 100V/√3 / 100V/√3, sekundär umschaltbar, Wicklung 1 und 2: je 10-15VA; Kl. 0,2
- 20.000 V/√3 // 100 V/√3 / 100 V/√3, 2 Wicklungen je 15 VA, Kl. 0,2

Wicklung 1 mit Konformitätsbewertung

Bild 3: 24-kV metallgekapselte Kombiwandler







metallgekapselter Kombiwandler

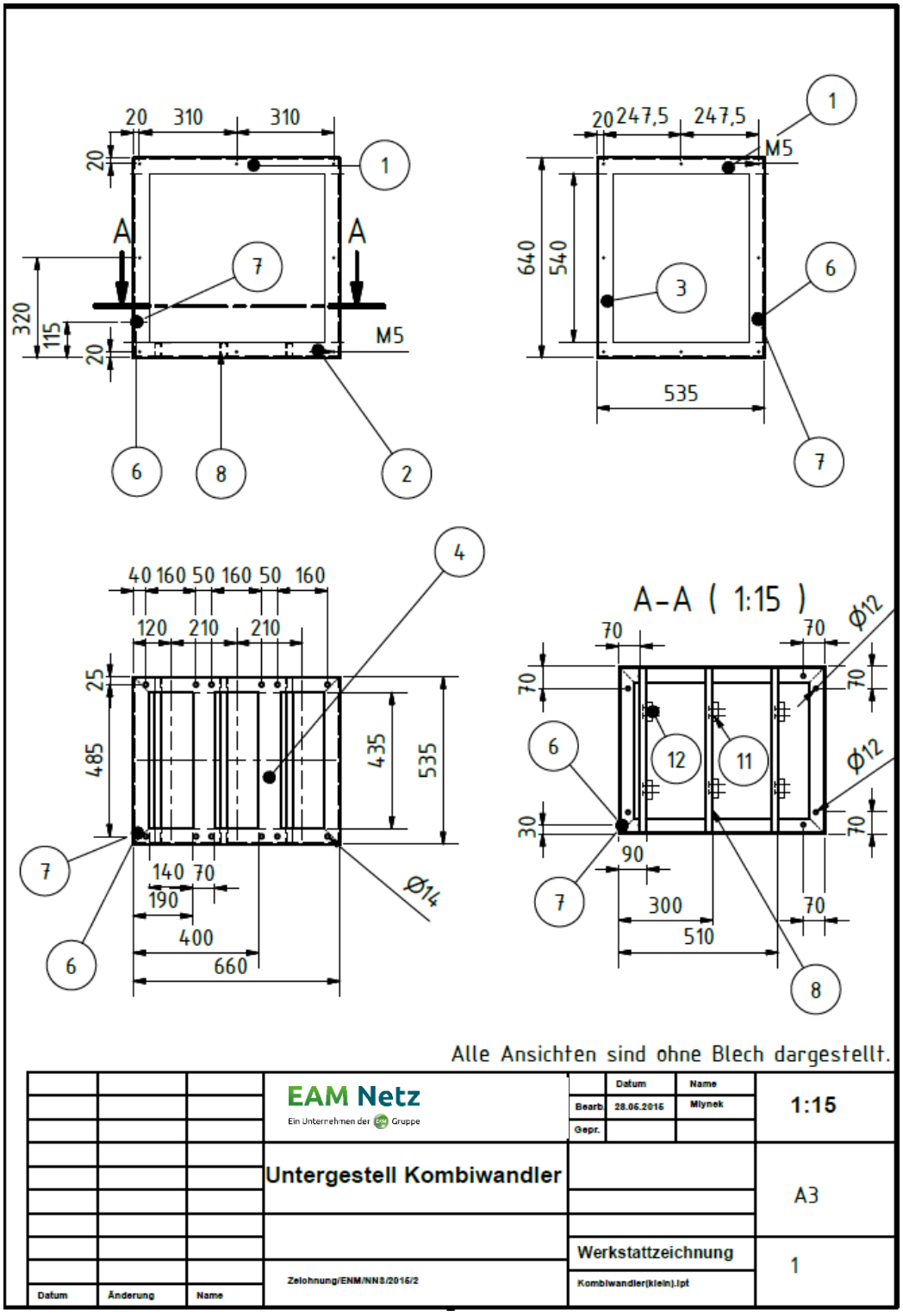
Berührungssicher mit Steckbuchsen
Fabrikat Ritz (E)KGBE 24
50//5//5A-100//5//5A-250//5//5A-500//5//5A
2000/100V(√3)

Kombiwandler verfügbar in den folgenden Varianten:

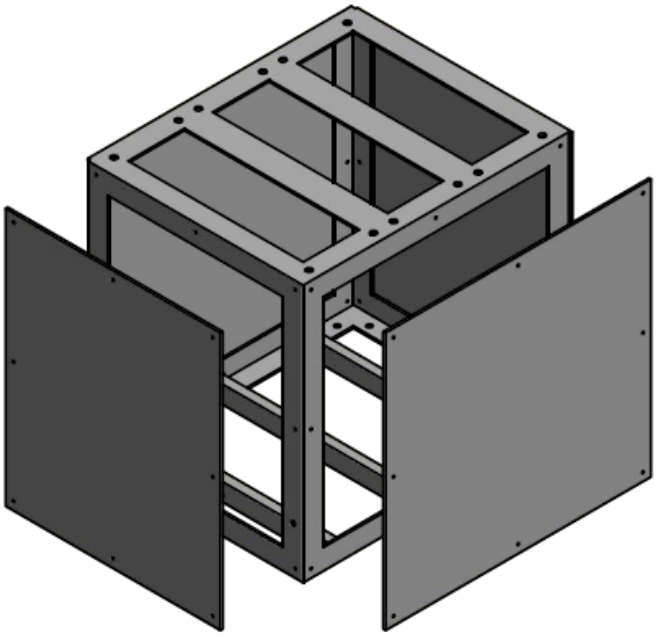
- 50-100//5/5 A, 2 Kerne je 10 VA, Kl.0,2 s FS5
  20.000 V/√3 / 100 V/√3 / 100 V/√3, 2 Wicklungen je 15 VA, Kl. 0,2
- 300-600//5/5 A, 2 Kerne je 10 VA, Kl.0,2 s FS5
  20.000 V/√3 / 100 V√3 / 100 V/√3, 2 Wicklungen je 15 VA, Kl. 0,2

Kern 1 und Wicklung 1 mit Konformitätsbewertung

Bild 4: Tragegestell für metallgekapselte Kombiwandler in begehbarer Station



Fortsetzung nächste Seite:



Teileliste

Objekt	Anzahl	Bauteilnummer	Bezeichnung
1	1	Oberrahmen	Winkel-Profil verzinkt L50x5 2x(660mm+535mm)
2	1	Unterrahmen	Winkel-Profil verzinkt L50x5 2x(660mm+535mm)
3	4	DIN 1028	Winkel-Profil verzinkt L50x5(540mm)
4	2	Flacheisen	70x5 (435mm)
5	2	Deckplatte Seite	St-Blech verzinkt 5mm (535mmx640mm)
6	1	DIN933 - M10 x 20	Sechskantschraube
7	1	DIN934 - M10	Sechskantmutter
8	3	C-Profil für Halfenschrauben M8	verzinkt
9	2	Deckplatte Vorne	St-Blech verzinkt 5mm (660mmx640mm)
10	32	DIN 7991 - M5 x 16	Senkschrauben mit Torx
11	12	Halfenschrauben - M8	
12	6	Kabelschellen	Typ K36/52
/	8	Ankerbolzen	Fischer FAZ II 10/10

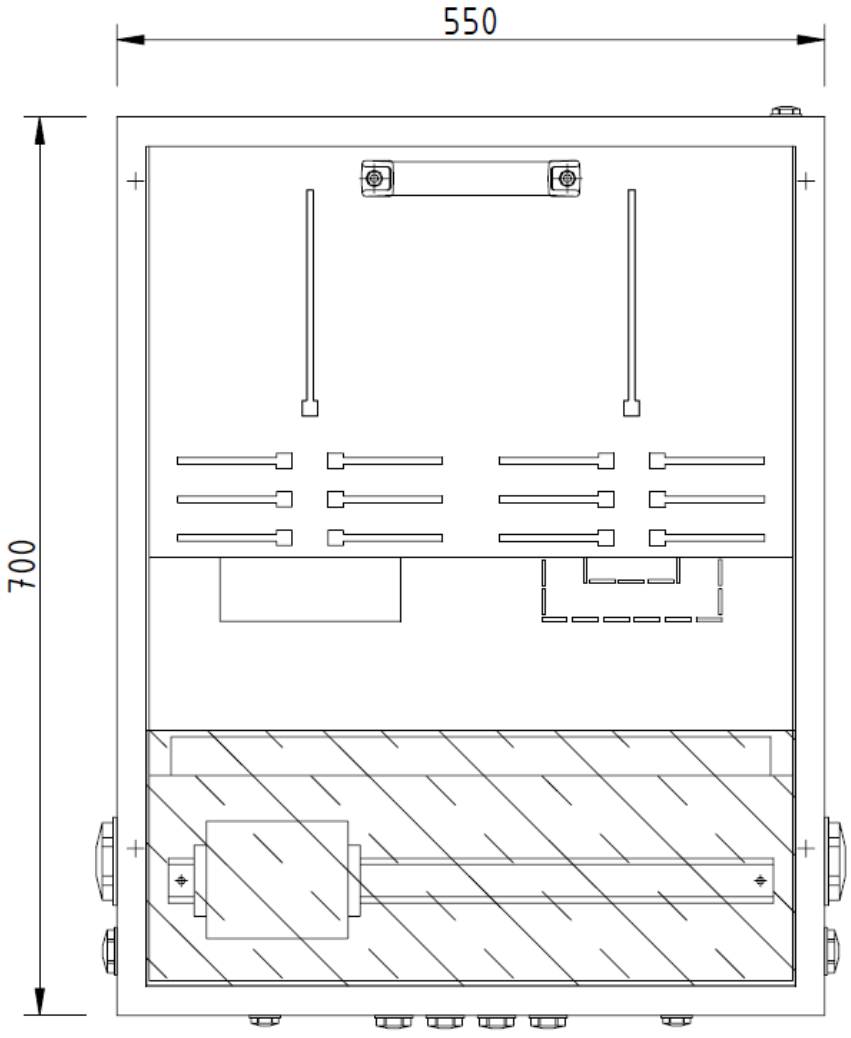
(aus Gründen der Störlichtbogensicherheit ist dieses Tragegestell im Störlichtbogenkonzept des Errichters zu berücksichtigen).

Messfeldschränke

Bild 5: Zählerschrank (Größe 2)

Zählerschrank (Gr. 2) inkl. Zählerwechseltafel für 1 Zähler und 1 Zusatzgerät (Kommunikations- / Steuereinrichtung vom Messstellenbetreiber) in Dreipunktbefestigung:

- Linker Platz: Hauptzählung
- Rechter Platz: Reservefeld, Kommunikations- / Steuereinrichtung
- Anwendungsbereich: Standardschrank für mittel- und niederspannungsseitige Messung

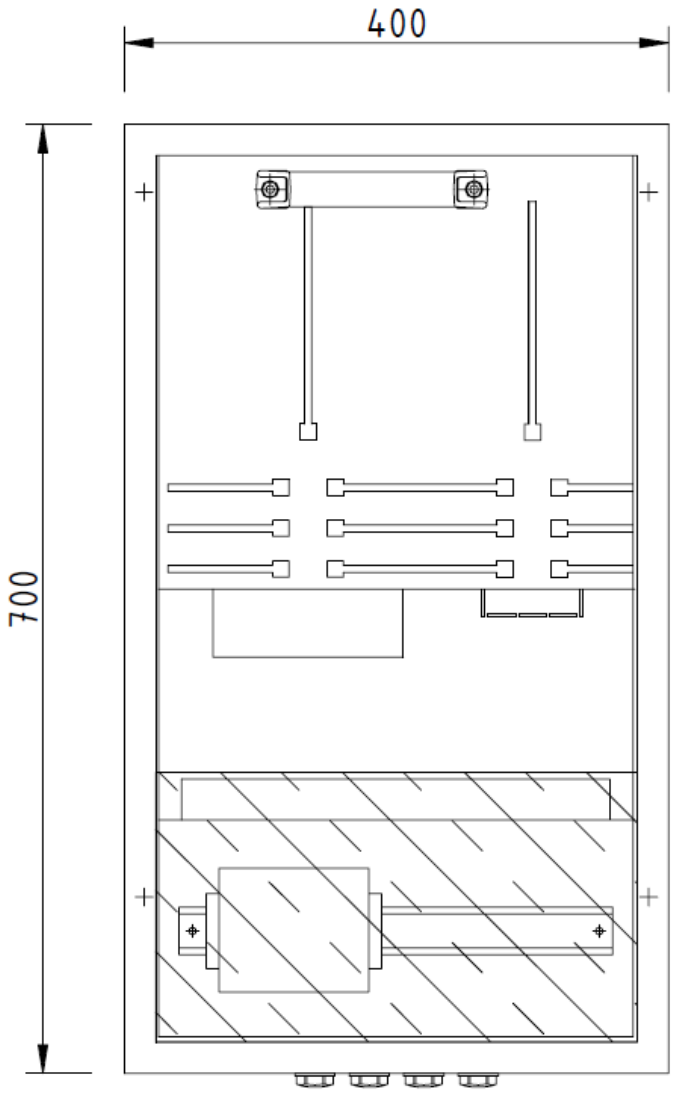


Tiefe: 225 mm

Bild 6: Zählerschrank (Größe 1)

Zählerschrank (Gr. 1) inkl. Zählerwechseltafel für 1 Zähler und 1 Zusatzgerät (Kommunikations- / Steuereinrichtung vom Messstellenbetreiber) in Dreipunktbefestigung:

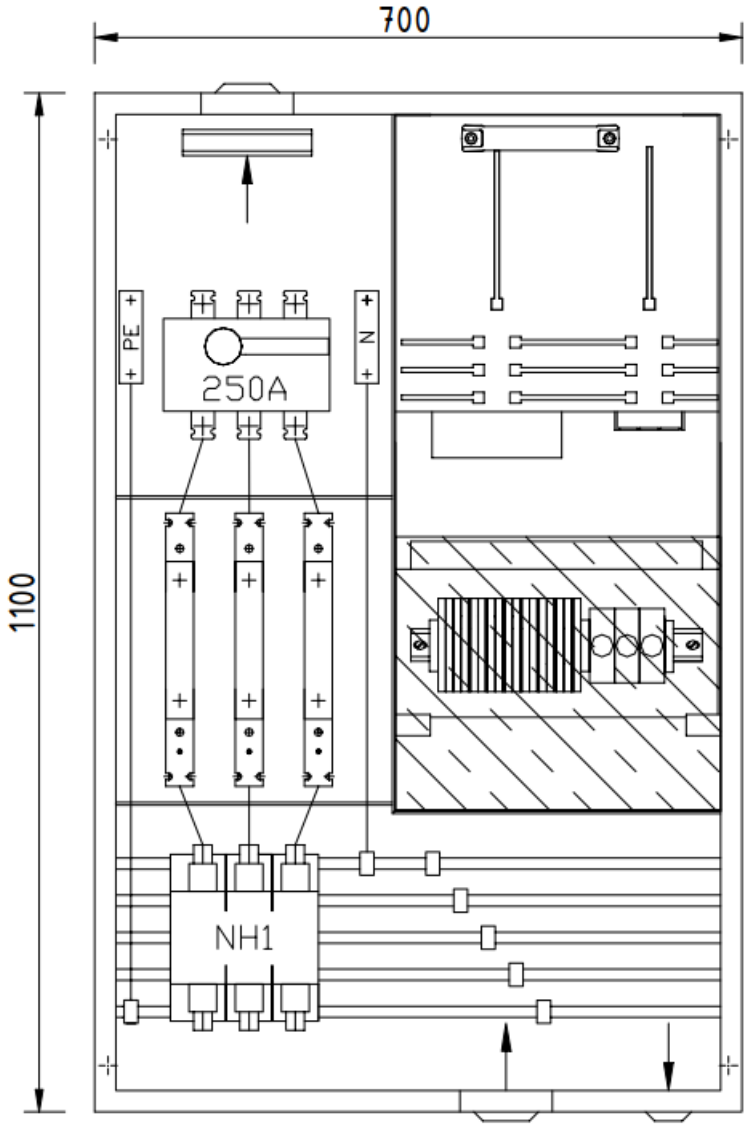
- Linker Platz: Hauptzählung
- Rechter Platz: Kommunikations- / Steuereinrichtung
- Anwendungsbereich: abweichende Bauform für niederspannungsseitige Messung (Abstimmung mit EAM Netz)



Tiefe: 225 mm

Bild 7: kombinierter Zähler-Wandlerschrank

- inkl. Zählerwechseltafel für 1 Zähler und 1 Zusatzgerät (Kommunikations- / Steuereinrichtung vom Messstellenbetreiber) in Dreipunktbefestigung:
  - Linker Platz: Hauptzählung
  - Rechter Platz: Kommunikations- / Steuereinrichtung
- zur Aufnahme von drei Niederspannungs-Aufsteck-Stromwandlern
- max. primärseitiger Nennstrom: 250 A
- mit NH-Sicherungselement (Gr.1) und Lasttrennschalter
- primärseitiger Anschluss: 16 mm² - 120 mm²
- Ausführung: 5 – polig



Tiefe: 225 mm

Niederspannungsseitige Messung (halbindirekt)

Bild 8: Wandleranschluss "niederspannungsseitige Messung"

Die Sekundärleitungen der Stromwandler, sowie die Leitungen der Spannungspfade sind ohne Unterbrechung vom Wandler bzw. dem Sicherungselement bis in den Messfeldschrank zu legen.

An beiden Enden müssen ca. 1,5 m zum Anschluss der Kabel verbleiben. Die Kabel sind einzuführen und abzumanteln.

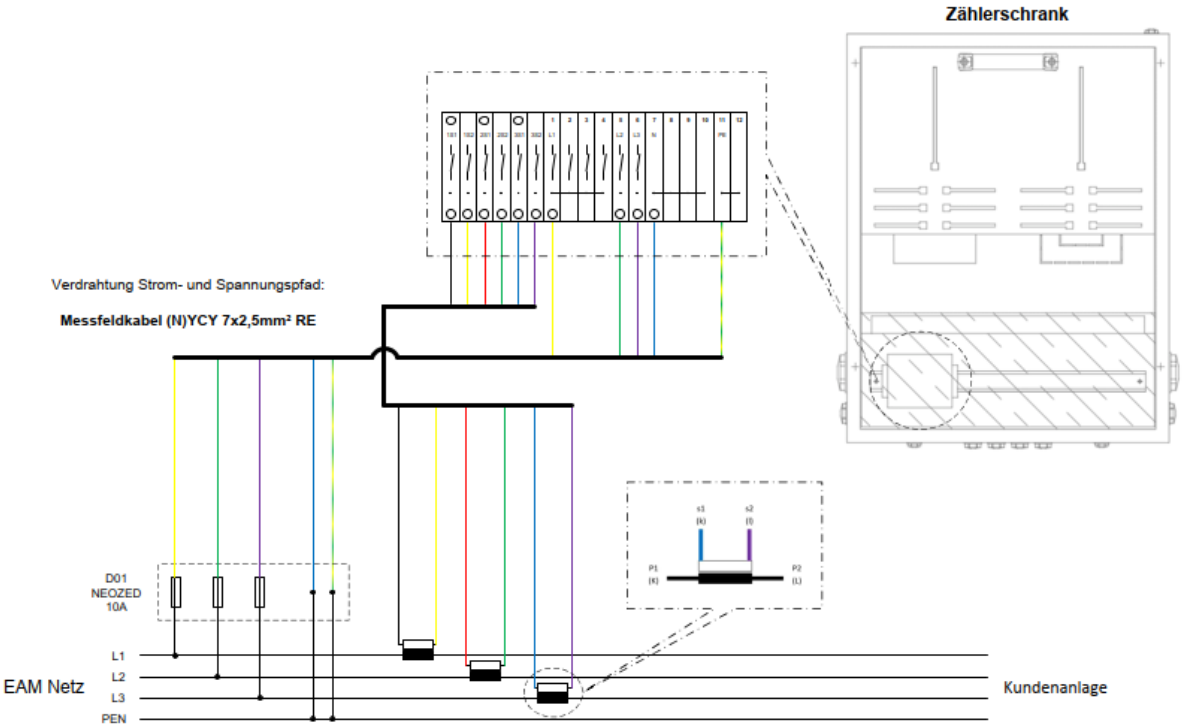
Das 3-polige Sicherungselement (NEOZED DO1, komplett mit 10 A Sicherungen) ist in unmittelbarer Nähe der Wandler in der Niederspannungsverteilung in einem plombierbaren Gehäuse bzw. Abdeckung einzubauen, so dass ein gefahrloses Bedienen und Auswechseln der Sicherungen möglich ist.

Neben dem Sicherungselement sind jeweils eine PHOENIX-Klemme USLKG 10 (grün-gelb) und UK 10 (blau) vorzusehen.

Das Sicherungselement und die Prüfleiste sind eingangsseitig nach VDE zu verdrahten.

Die Wandler und das Sicherungselement sind im rechten Drehfeld anzuschließen.

Die Verlegung vom Messfeldkabel erfolgt durch den Errichter der Anlage. Der Anschluss der Sekundärleitungen erfolgt grundsätzlich durch das Fachpersonal der jeweiligen EAM Netz-Organisationseinheit. Nach Absprache kann der Anschluss der Sekundärleitungen auch durch den Errichter der Anlage vorgenommen werden, folglich ist dieser für die ordnungsgemäße Verdrahtung verantwortlich.



Mittelspannungsseitige Messung (indirekt)

Bild 9: Anschlussschema "mittelspannungsseitige Messung" mit einzelnen gießharz-isolierten Strom- und Spannungswandlern

Die Sekundärleitungen der Strom- und Spannungswandler bzw. Kombiwandler (aller Kerne & aller Wicklungen) sind ohne Unterbrechung vom Wandler bzw. dem Sicherungselement bis in den Messfeldschrank zu verlegen. An beiden Enden müssen ca. 1,5 m zum Anschluss der Kabel verbleiben. Die Kabel sind einzuführen und abzumanteln.

Das 3-polige Sicherungselement (NEOZED D01, komplett mit 6 A Sicherungen) für die Abrechnungsmessung (1. Wicklung) und das 3-polige Sicherungselement (NEOZED D01, komplett mit 2A Sicherungen) für die Bereitstellung an den Kunden ist in unmittelbarer Nähe der Wandler an der Messzelle der Schaltanlage in einem plombierbaren Gehäuse einzubauen, sodass ein gefahrloses Bedienen und Auswechseln der Sicherungen möglich ist.

Neben dem Sicherungselement sind jeweils eine PHOENIX-Klemme USLKG 10 (grün-gelb) und UK 10 (blau) vorzusehen. Das Sicherungselement und die PHÖNIX-Klemmen sind eingangsseitig nach VDE zu verdrahten. Die Abschirmungen der Sekundärleitungen sind nur an der Prüfklemme im Messfeldschrank aufzulegen und im Sicherungskasten zu verbinden. Die Wandler und das Sicherungselement sind im rechten Drehfeld anzuschließen. Die Verlegung und der Anschluss der Sekundärleitungen erfolgt grundsätzlich durch den Errichter der Schaltanlage, folglich ist dieser für die ordnungsgemäße Verdrahtung verantwortlich.

Für den Fall, dass die übrigen Kerne bzw. Wicklungen der Wandler nicht in den Zählerschrank verlegt werden, ist die Ausführung mit EAM Netz abzustimmen.

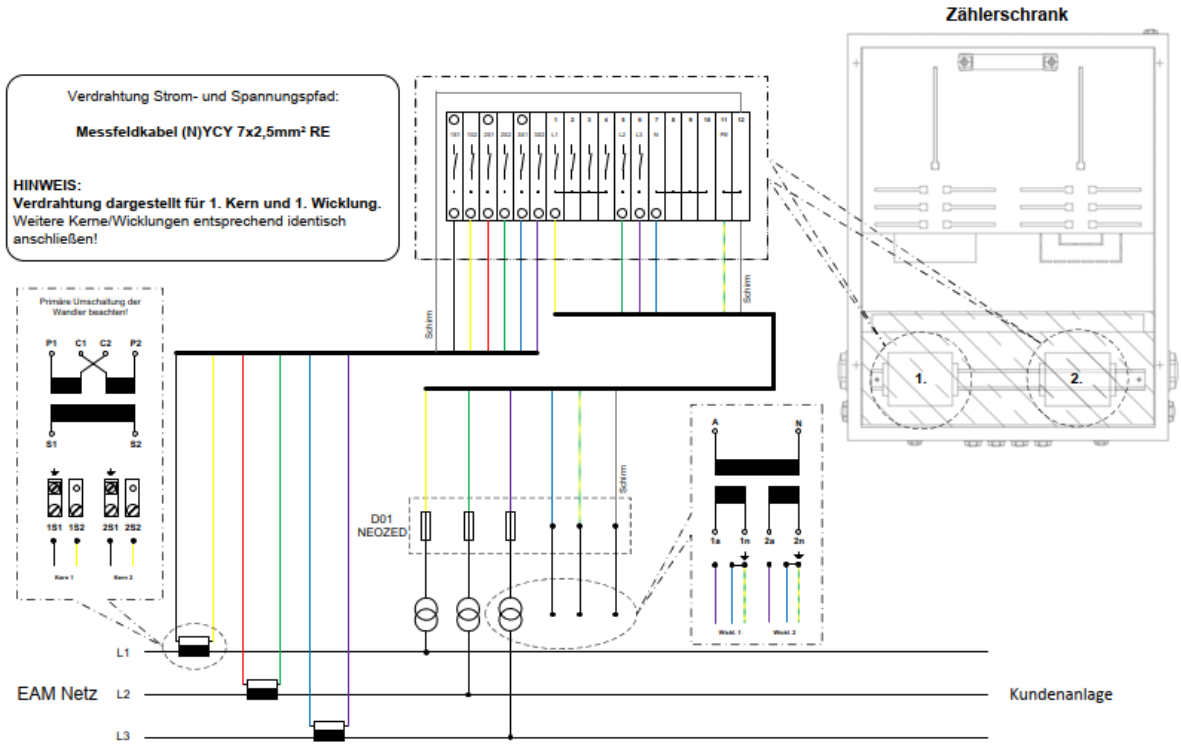
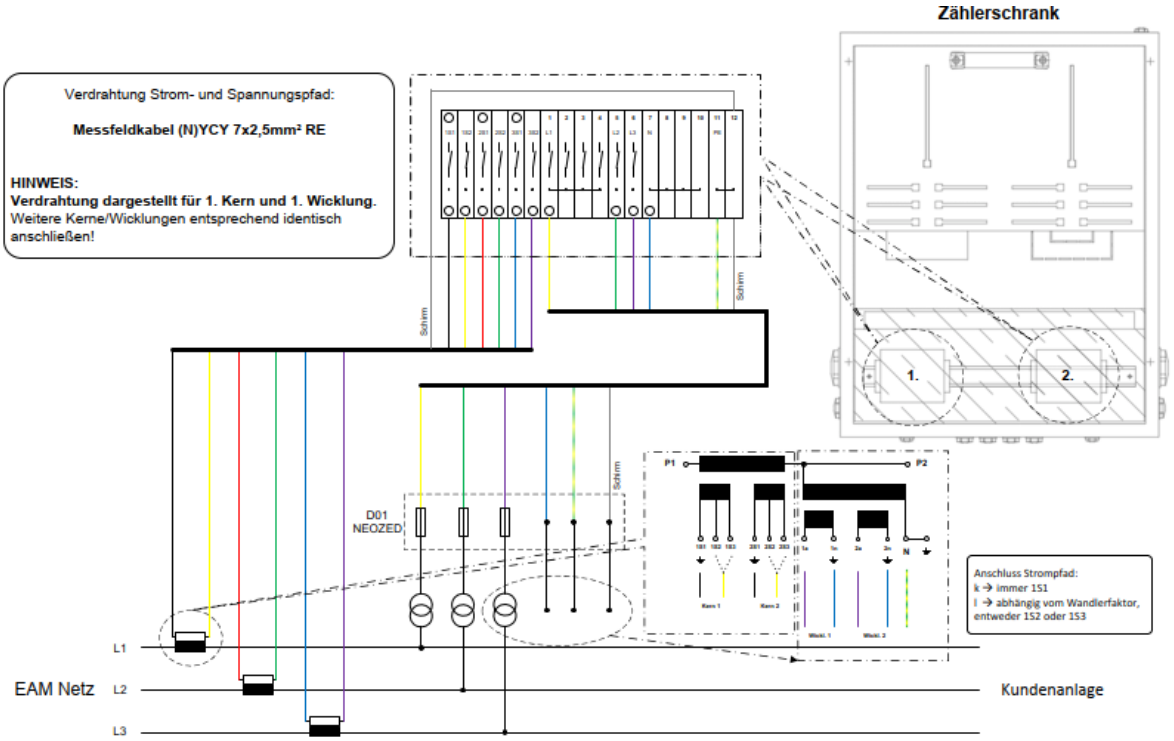


Bild 10: Anschlussschema "mittelspannungsseitige Messung" mit metallgekapselten Kombiwandlern



Anhang 2: Anforderungen an Netzrückwirkungsmessungen

Anschluss

- Erfassung der Spannungs- und Strommesswerte an der Übergabestelle
- Verwendung geeigneter Wandler mit separatem Kern für die Netzrückwirkungsmessung

Messgeräte

- Erfüllung der Anforderungen aus DIN EN 61000-4-30 Klasse A
- Zeitsynchronisation über DCF77 oder GPS

Kontinuierlich aufzuzeichnende Messgrößen

- Spannungseffektivwerte (U12, U23, U31, U1E, U2E und U3E)
- Stromeffektivwerte (I1, I2 und I3)
- Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung und Leistungsfaktor
- Effektivwerte der Oberschwingungsspannungen und –ströme bis zur 25. Ordnung
- Gesamtoberschwingungsgehalt (THDI, THDU)
- Unsymmetrie von Spannung und Strom

Es sind mindestens die 10-min-Mittel-, Minimal- und -Maximalwerte aufzuzeichnen

Störschreiberfunktion

- Aufzeichnung von Oszillogrammen und Halbperioden-Effektivwerten von Spannungen (U12, U23, U31, U1E, U2E und U3E) und Strömen (I1, I2 und I3)
- Auslösung der Aufzeichnung durch Schwellwert nach individueller Vorgabe (Strom- und / oder Spannungs-Schwellwert)

Bewertung

Die aufgezeichneten Messwerte müssen eine Beurteilung nach

- DIN EN 50160 und
- Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen und
- VDE AR 4110 (TAR Mittelspannung)

erlauben.

Datenspeicherung und –weitergabe

Auf Anforderung sind folgende Daten elektronisch zur Verfügung zu stellen:

- Berichte im PDF-Format zur Beurteilung nach oben genannten Regelwerken
- Oszillogramme und Halbperiodeneffektivwertaufzeichnungen
- Rohmessdaten im PQDIF oder csv-Format

Die Messdaten sind für mindestens sechs Monate vorzuhalten.