

**Ergänzungen zu den
Technischen Anschlussbedingungen für den
Anschluss an das Mittelspannungsnetz
TAB Mittelspannung 2008
Ausgabe Mai 2008**

**und zu der
Technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen
am Mittelspannungsnetz
Ausgabe Juni 2008**

e-netz Süd Hessen GmbH & Co. KG
Dornheimer Weg 24
64293 Darmstadt
Telefon: 06151 701-6060
Fax: 06151 701-6069
Internet: www.e-netz-suedhessen.de

Hinweis: Die Abschnittsbezeichnungen beziehen sich auf die Abschnitte der Technischen Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (nachfolgend TAB Mittelspannung 2008) [1]. Hauptabschnitte und Punkte der TAB Mittelspannung 2008, die in den Ergänzungen nicht behandelt werden, sind in der Übersicht und im Text in grauer Textfarbe wiedergegeben.

Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätze.....	5
1.1	Geltungsbereich.....	5
1.2	Bestimmungen und Vorschriften	5
1.3	Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen.....	5
1.4	Inbetriebsetzung.....	6
2	Netzanschluss.....	7
2.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	7
2.2	Bemessung der Netzbetriebsmittel.....	7
2.3	Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt.....	7
2.4	Netzurückwirkungen	8
2.4.1	Allgemeines	8
2.4.2	Schnelle Spannungsänderungen	8
2.4.3	Flicker	8
2.4.4	Oberschwingungen und Zwischenharmonische.....	8
2.4.5	Spannungsunsymmetrien.....	8
2.4.6	Kommutierungseinbrüche.....	8
2.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung	8
2.4.8	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	8
2.4.9	Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	8
3	Übergabestation	9
3.1	Baulicher Teil	9
3.1.1	Allgemeines	9
3.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....	10
3.1.3	Elektrische und elektromagnetische Felder	12
3.2	Elektrischer Teil.....	12
3.2.1	Allgemeines	12
3.2.2	Isolation	13
3.2.3	Kurzschlussfestigkeit	13
3.2.4	Schutz gegen Störlichtbögen.....	14

3.2.5	Überspannungsableiter	14
3.2.6	Schaltanlagen	14
Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR-Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Stand: November 2013		
3.2.6.1	Schaltung und Aufbau.....	14
3.2.6.2	Ausführung	14
3.2.6.3	Kennzeichnung und Beschriftung	16
3.2.7	Betriebsmittel.....	16
3.2.7.1	Schaltgeräte.....	16
3.2.7.2	Verriegelungen.....	16
3.2.7.3	Transformatoren	16
3.2.8	Sternpunktbehandlung	16
3.2.9	Sekundärtechnik	17
3.2.9.1	Fernsteuerung	17
3.2.9.2	Hilfsenergieversorgung	18
3.2.9.3	Schutzeinrichtungen.....	18
3.2.10	Erdungsanlage.....	27
3.3	Hinweisschilder und Zubehör.....	27
3.3.1	Hinweisschilder.....	27
3.3.2	Zubehör	27
4	Abrechnungsmessung.....	28
4.1	Allgemeines.....	28
4.2	Wandler	30
4.3	Spannungsebene der Messung	31
4.4	Vergleichsmessungen	31
5	Betrieb.....	31
5.1	Allgemeines.....	31
5.2	Zugang.....	32
5.3	Verfügungsbereich/Bedienung	32
5.4	Instandhaltung	33
5.5	Betrieb bei Störungen	33
5.6	Blindleistungskompensation.....	33
6	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage.....	34
7	Erzeugungsanlagen.....	34
Anhang		34
A	Begriffe	34
B	Literaturverzeichnis	34
C	Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen.....	35
D	Vordrucke.....	44

Vordrucke für den Anschluss von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz.....	45
E Checklisten für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation.....	45
F Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis.....	46

Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013

%; fi bXg} mY

Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013

1.1 Geltungsbereich

In diesen Ergänzungen wird der Begriff „Kunde“ nicht verwendet. In den relevanten Passagen wird explizit zwischen Anschlussnehmer, Anlagenbetreiber und Anschlussnutzer differenziert.

1.2 Bestimmungen und Vorschriften

1.3 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Für den gesamten Vorgang von der Anmeldung von neuen Netzanschlüssen bzw. der Anzeige von Anschlussänderungen bis zur Inbetriebsetzung der Anlage des Anschlussnehmers und Inbetriebnahme der Anschlussanlage sind die Vordrucke des Anhangs D dieser Ergänzungen zur TAB Mittelspannung 2008 zu verwenden.

Dem Antragsformular (Vordruck D1, „Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung)“) ist je netzrückwirkungsrelevantem Gerät ein Vordruck D2, „Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“, beizufügen (z.B. bei Motoren und Umrichtern ab 60kVA bzw. bei Schweißmaschinen oder ähnlichen Geräten mit pulsartigem Lastverlauf ab 20 kVA).
Hinweis: Die Beurteilung erfolgt entsprechend Abschnitt 2.4, Netzurückwirkungen.

Für den Anschluss von Erzeugungsanlagen ist zusätzlich Vordruck D1EA, „Datenblatt einer Erzeugungsanlage (Mittelspannung)“, beizufügen.

Die in Abschnitt 1.3 der TAB Mittelspannung 2008 [1] aufgeführten Projektunterlagen (Lagepläne, Übersichtsschaltpläne, Nachweise etc.) sind zusammengefasst unter Verwendung des Vordrucks D4, „Errichtungsplanung (Mittelspannung)“ spätestens sechs Wochen vor Baubeginn der Übergabestation bereitzustellen. Ergänzend hierzu sind folgende Unterlagen beizulegen:

- Bauausführungszeichnung entsprechend Abschnitt 3.1.1
- Lüftungs- und klimatechnische Berechnung entsprechend Abschnitt 3.1.2, sofern sich Betriebsmittel im Eigentum der e-netz Südhessen befinden.
- Nachweis der Bodenbelastbarkeit entsprechend Abschnitt 3.1.2, sofern sich Betriebsmittel im Eigentum der e-netz Südhessen befinden

Auf Anfrage sind ergänzend folgende Unterlagen vorzulegen:

Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013

- Typprüfung der eingesetzten Station inkl. der elektrischen Einrichtung entsprechend Abschnitt 3.2.1
- Nachweis der Druckbelastbarkeit der Station entsprechend Abschnitt 3.1.2
- Prüfprotokoll entsprechend Abschnitt 3.2.7.3

Mindestens zehn Arbeitstage vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation informiert der Anschlussnehmer die e-netz Südhessen schriftlich, damit die e-netz Südhessen den Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb nehmen kann.

Mindestens fünf Arbeitstage vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses sind der e-netz Südhessen nachfolgende Unterlagen zu übergeben:

- Vordruck D5, „Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung)“
Hinweis: Das Vorliegen eines Stromliefervertrages ist Voraussetzung für die Inbetriebnahme des Netzanschlusses.
- Vordruck D6, „Erdungsprotokoll (Mittelspannung)“
- Vordruck D7, „Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung)“, wenn ein Schutzgerät in der Übergabestation vorhanden ist
- Eichscheine für Messwandler (Strom- und Spannungswandler)
- ein vorausgefüllter Vordruck D8 „Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)“
- Vordruck D9 „Netzführung“
- aktualisierte Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen der e-netz Südhessen)
- ausgefüllte Checklisten für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation (siehe Anhang E).
- im Falle des Anschlusses von Erzeugungsanlagen ein vorausgefüllter Vordruck D4EA, „Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Mittelspannung)“

Im Anschluss daran teilt die e-netz Südhessen dem Anschlussnehmer zeitnah den Inbetriebsetzungstermin seiner Anlage mit.

1.4 Inbetriebsetzung

Voraussetzung für die Inbetriebsetzung der Anlage des Anschlussnehmers ist eine betriebsbereite Installation der Abrechnungsmessung. Erfolgt der Messstellenbetrieb durch die e-netz Südhessen und ist eine Beistellung und ggf. Montage der Wandler

erwünscht, so sind die erforderlichen Arbeiten durch den Anschlussnehmer rechtzeitig vor dem angestrebten Inbetriebsetzungstermin zu veranlassen.

Bei gasisolierten Schaltanlagen sind die Ausführungen in Abschnitt 3.2.6.2 zu beachten: ohne vorhandene Prüfstecker und Abgleichgeräte zum Feststellen der Phasengleichheit kann die Inbetriebsetzung nicht durchgeführt werden.

Für zertifizierungspflichtige Erzeugungsanlagen ist der e-netz Süd Hessen grundsätzlich innerhalb von sechs Wochen nach der Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit die EZA-Konformitätserklärung vorzulegen. Gegebenenfalls sind Teilkonformitäten erforderlich.

&BYmUbgW`i gg`

2.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die e-netz Süd Hessen ermittelt anhand der unter Kapitel 1.3 aufgeführten Unterlagen den geeigneten Netzanschlusspunkt.

Anschlussvarianten für den Anschluss von Bezugsanlagen sind in Anhang C in den Bildern C.1 bis C.4 dargestellt, Anschlussvarianten für den Anschluss von Erzeugungsanlagen in den Bildern C.6 bis C.8. Grundsätzlich sind Erzeugungsanlagen ab einer Leistung von 6 MVA direkt an die Sammelschiene einer Umspannanlage (eines Umspannwerkes) anzuschließen. Der Anschluss von Erzeugungsanlagen mit einer Leistung über 20 MVA erfolgt im Hochspannungsnetz.

2.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

2.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt

Die Nennspannung im Mittelspannungs-Verteilnetz der e-netz Süd Hessen beträgt 20 kV. Die vereinbarte Versorgungsspannung U_C entspricht der Nennspannung.

2.4 Netzurückwirkungen

Die Beurteilung der Zulässigkeit von Netzurückwirkungen erfolgt auf Basis der jeweils aktuellen „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“.

Herausgeber sind die Landesverbände von Österreich, Schweiz, Deutschland und der Tschechischen Republik (D-A-CH-CZ-Regeln [2]).

2.4.1 Allgemeines

2.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

2.4.3 Flicker

2.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

2.4.5 Spannungsunsymmetrien

2.4.6 Kommutierungseinbrüche

2.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

In den Verteilnetzen der e-netz Südhessen wird eine Rundsteuerfrequenz von 500 Hz verwendet. Der Sendepiegel der Tonfrequenz-Rundsteuersignale beträgt 3 % der Netz-Nennspannung.

2.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

2.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

' y VYf[UYghU]cb

Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013

3.1 Baulicher Teil

3.1.1 Allgemeines

Das Gebäude der Übergabestation ist der e-netz Südhessen unentgeltlich vom Anschlussnehmer zur Verfügung zu stellen und verbleibt im Eigentum des Anschlussnehmers.

Die Örtlichkeit der Übergabestation ist mit der e-netz Südhessen abzustimmen und in der Nähe einer geeigneten vorhandenen Versorgungsleitung zu planen. Freistehende Stationen sind an der Grenze zu öffentlichen Wegen anzuordnen. Einbaustationen sind ebenerdig mit Kabelkeller/Kabelschacht an Gebäudeaußenwänden zu erstellen.

Die Bauausführungszeichnung ist der e-netz Südhessen sechs Wochen vor Ausführungsbeginn gemeinsam mit dem Vordruck D4, „Errichtungsplanung (Mittelspannung)“ in zweifacher Ausfertigung zur Freigabe vorzulegen. Änderungen des Versorgungskonzeptes sowie der Ausführungsplanung (z.B. der Abmessungen) dürfen nur nach Rücksprache mit der e-netz Südhessen und deren Zustimmung erfolgen.

Das Gebäude muss alle Anforderungen an abgeschlossene elektrische Betriebsstätten erfüllen.

Hinweis: Insbesondere wird auf die Einhaltung der jeweils geltenden Brandschutzbestimmungen verwiesen.

Zehn Arbeitstage vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt die bauliche Abnahme durch die e-netz Südhessen. Zu diesem Zeitpunkt müssen alle Handwerkerleistungen abgeschlossen und die Betriebssicherheit hergestellt sein. Insbesondere ist sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit oder den sicheren Betrieb gefährdende Verschmutzungen von außen in das Gebäude eindringen.

Sofern neben dem Anschlussnehmer weitere Anschlussnutzer aus der Übergabestation versorgt werden sollen, stellt der Anschlussnehmer die für diesen Zweck erforderlichen zusätzlichen Räumlichkeiten der e-netz Südhessen kostenlos zur Verfügung.

Der Anschlussnehmer gewährt der e-netz Südhessen oder einem von ihr Beauftragten den jederzeitigen sicheren und ungehinderten Zutritt zu den in Anspruch genommenen Flächen und/oder Räumen (insbesondere zur Übergabestation) auf seinem Grundstück, so weit dies für die Prüfung der technischen Einrichtungen des

Anschlussnehmers und der e-netz Süd Hessen sowie zur Wahrnehmung sonstiger vertraglicher Rechte und Pflichten erforderlich ist.

Den Fahrzeugen der e-netz Süd Hessen und deren Beauftragten muss die Zufahrt zur Station jederzeit möglich sein. Der unmittelbare Zugang und ein geeigneter Transportweg von einer öffentlichen Straße sind anzustreben. Sofern sich Betriebsmittel der Übergabestation im Eigentum der e-netz Süd Hessen befinden, muss die Zugänglichkeit mit einem LKW mit Kran bis 30 t zulässiges Gesamtgewicht gewährleistet sein. Eine entsprechende Aufstellfläche für das Kranfahrzeug, muss bei der Planung mit der e-netz Süd Hessen abgestimmt werden.

Hinweis: In Ergänzung zur TAB Mittelspannung 2008 [1] wird insbesondere auf die Einhaltung der jeweils geltenden Landesbauordnung verwiesen.

Wird die Anschlussnutzung eingestellt, so hat der Eigentümer die auf seinen Grundstücken befindlichen Einrichtungen noch für drei weitere Jahre unentgeltlich zu dulden, es sei denn, dass ihm dies nicht zugemutet werden kann.

9.3.2.3 Anforderungen an die Stationsräume

Die Stationsräume mit zugehörigen Elektroinstallationen, Doppelböden, Lüftungs- bzw. Kühlanlagen, Hilfsstromkreisen, Trafoschienen, Ölwannen, etc. sind vorzugsweise in einem separaten Gebäude unterzubringen. Einzelne Transformatoren sind durch Wände abzutrennen, separate Räume werden empfohlen.

Die Wände der Stationsgebäude sind vorzugsweise aus Stahlbeton auszuführen. Der Nachweis über die Eignung des Stationsgebäudes für dynamische Belastung ist vom Tragwerksplaner zu erbringen. Alle Wände, Decken, Bekleidungen, Fußböden und Stützen sind ausschließlich aus nicht brennbaren Baustoffen, Feuerwiderstandsklasse F90-A1 entsprechend DIN 4102 [3], auszuführen.

Die Dimensionierung der Decken, Wände und Fundamente muss entsprechend der durch den Anschlussnehmer beauftragten Statik erfolgen. Der zweifache Anstrich der Wände und Decken hat mit heller Dispersionsfarbe zu erfolgen. Der Fußboden ist mit einem Staubbindeanstrich zu versehen.

Die Auslegung der Wände, Decken, Böden, Türen und Lüftungsgitter muss für die dynamische Druckbelastung erfolgen, die bei einem Störlichtbogen in der elektrischen Anlage mit 16 kA und 1s Dauer auftreten kann. Die Druckbelastbarkeit ist durch einen entsprechenden Nachweis zu belegen.

Für die elektrischen Betriebsräume muss anhand einer Lüftungs- und klimatechnischen Berechnung in Verbindung mit den vorgesehenen Betriebsmitteln und deren Abwärme nachgewiesen werden, dass die Abwärme ausreichend abgeführt werden kann. Der Nachweis ist zu erbringen, sofern sich Betriebsmittel der Übergabestation im Eigentum der e-netz Süd Hessen befinden. Geeignete Lüftungs- und gegebenenfalls Kühlanlagen der elektrischen Betriebsräume müssen bauseitig beigestellt werden. Die Zu- und Abluftführung muss unmittelbar aus dem Freien bzw. ins Freie erfolgen.

Die Kabel- und Erdungseinführungen müssen unmittelbar vom Freien erfolgen. Grundsätzlich sind Kabeleinführungen gegen eindringendes Wasser abzudichten. Die Einführung von Anbindungsleitungen der e-netz Süd Hessen in das Gebäude erfolgt grundsätzlich nicht über Leerrohre/Kabelschutzrohre. Diese müssen einen Meter vor der Gebäudeeinführung enden.

6 f UbXa Y`XYUb`Uj Yb`

Das Erfordernis einer Brandmeldeanlage sowie deren technische Ausführung sind mit dem zuständigen Brandschutzamt und der e-netz Süd Hessen abzustimmen.

H` f Yb`

Türen sind Teil des Gebäudes und müssen einen freien Mindestdurchgang von 125 cm Breite und 220 cm Höhe erlauben.

Alle Türen, die als Fluchtweg dienen, sind mit einem Panikschloss und Dreipunktverriegelung auszustatten, müssen in Fluchtrichtung öffnen und als Fluchtweg gekennzeichnet sein. Alle Türen inklusive ihrer Zargen sowie die Lüftungselemente sind aus Metall auszuführen und müssen den Anforderungen an die Stochersicherheit entsprechend VDE 0101 [4] genügen. Bei der Ausführung der Lüftungselemente ist ferner zu beachten, dass die Anlagen die zulässigen Geräuschemissionen nicht überschreiten.

: i £V` XYb`

Der Doppelboden des Stationsraums ist mit geschlossenen Spezialplatten auszuführen, die schwer entflammbar sind (siehe Baustoffklasse B1 entsprechend DIN 4102 [3]). Sofern sich Betriebsmittel der Übergabestation im Eigentum der e-netz Süd Hessen befinden, ist vom Anschlussnehmer der Nachweis einer ausreichenden Bodenbelastbarkeit, z. B. für den Transport der Transformatoren zu erbringen.

Die Bodenplatten müssen gegen Hochwirbeln bei Lichtbogenfehlern von oben mit einer Schnellverschlussverriegelung wirksam gesichert sein und mittels einer Metallunterkon-

struktion zur Einbindung in die Erdungsanlage nach DIN VDE 0101 [4] elektrisch wirksam

verbunden sein. Die Metallstützen müssen mit dem Betonboden fest verschraubt oder geklebt sein.
Erdungsanlage nach DIN VDE 0101-101, TP 2668 müssen TP 2668 mit dem Betonboden fest verschraubt
 Stand: November 2013

5 i ZUj[k UbbYb''

Die undurchlässige Ölauffangwanne ist vorzugsweise als Edelstahlwanne auszuführen. Sofern sich Betriebsmittel der Übergabestation im Eigentum der e-netz Südhessen befinden, ist der entsprechende TÜV-Nachweis vorzulegen.

Gfca _fY]gY'i bX'GhW_XcgYb'

Die Absicherung der Wechselstromkreise AC 230 V (mindestens B16A bzw. 16A gL oder 16A gG) ist zu kennzeichnen und muss der e-netz Südhessen zugänglich sein. Der Stationsraum ist mit einer ausreichenden Beleuchtung und Schutzkontaktsteckdosen auszurüsten, bei innen liegenden Stationen ist eine Notbeleuchtung vorzusehen.

: i bXUa YbhYfXYf'

Erdungsanlagen müssen mit korrosionsbeständigen Materialien ausgeführt werden. Die Funktionalität der Erdungsanlage ist durch den Anschlussnehmer nachzuweisen.

Hinweis: Die e-netz Südhessen verwendet bei Tiefenerdern V4A Erdstäbe und als Oberflächenerder verzinntes Kupferseil.

3.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder

3.2 Elektrischer Teil

3.2.1 Allgemeines

Die verwendete Schaltanlage ist ebenerdig an den Außenwänden des Stationsraumes, möglichst nah an der Versorgungsleitung, aufzustellen. Hierbei sind die Mindestbiegeradien der Anschlusskabel zu berücksichtigen.

Die Verantwortung zur Unterhaltung der elektrischen Komponenten der Einrichtung liegt entsprechend der Eigentumsverhältnisse beim Anschlussnehmer oder bei der e-netz Südhessen.

Alle eingesetzten Betriebsmittel und Komponenten sind so auszuwählen, dass sie bei allen auftretenden Umgebungsbedingungen einen sicheren und zuverlässigen Betrieb garantieren. Gegebenenfalls sind Vorkehrungen zu schaffen, die die für den sicheren und zuverlässigen

Betrieb einzuhaltenden Umgebungsbedingungen in der Station sicherstellen (z. B. Heizung, Kühlung).

Der Platz für Einrichtungen der e-netz Süd Hessen, die für den Netzanschluss erforderlich sind, ist mit der e-netz Süd Hessen abzustimmen und wird vom Anschlussnehmer unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Die Bedienung der Schaltfelder, die den Anschluss an die Leitungen des öffentlichen Netzes herstellen (Anschlussschaltfelder), obliegt ausschließlich der e-netz Süd Hessen. Die Antriebe dieser Schaltfelder sind so auszuführen, dass die Ansteuerung durch die e-netz Süd Hessen erfolgen kann. Die Bedienungselemente und Steuerschränke sind abschließbar auszuführen. Profilhalbzylinder und Vorhängeschlösser werden von der e-netz Süd Hessen beigestellt und verbleiben im Eigentum der e-netz Süd Hessen.

Generell sind metallgekapselte Schaltanlagen entsprechend DIN EN 62271-200 [5] bzw. fabrikfertige Stationen entsprechend DIN EN 62271-202 [6] einzusetzen. Ein entsprechender Nachweis der Typprüfung ist der e-netz Süd Hessen gemeinsam mit dem Vordruck D4, „Errichtungsplanung (Mittelspannung)“ vorzulegen. Der eingesetzte Anlagentyp ist mit der e-netz Süd Hessen abzustimmen.

Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren.

- Maximale Betriebsspannung $U_m = 24 \text{ kV}$
- Nennfrequenz $f_n = 50 \text{ Hz}$
- Bemessungs-Blitzstoßspannung $U_p = 125 \text{ kV}$
- Bemessungsstrom $I_r = 630 \text{ A}$

3.2.2 Isolation

3.2.3 Kurzschlussfestigkeit

Folgende Kenngrößen sind mindestens zu berücksichtigen:

- Thermischer Kurzschlussstrom $I_{th} = 16 \text{ kA}$ bei $T_K = 1 \text{ s}$
- Stoßkurzschlussstrom $i_p = 40 \text{ kA}$

3.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen

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

- In nicht begehbaren Stationen bzw. begehbaren Stationen bei Wandaufstellung:
IAC A FL 16 kA / 1 s
- In begehbaren Stationen bei Aufstellung im freien Raum: IAC A FLR 16 kA / 1 s

3.2.5 Überspannungsableiter

3.2.6 Schaltanlagen

3.2.6.1 Schaltung und Aufbau

Die Kabeleingangsschaltfelder werden in der Regel mit Lasttrennschaltern ausgerüstet. Sofern es die Betriebsbedingungen oder Lastverhältnisse erfordern, werden fernbedienbare Lasttrennschalter oder Leistungsschalter mit entsprechenden Schutzeinrichtungen sowie Steuerungen oder Verriegelungen nach Maßgabe der e-netz Südhessen erforderlich.

Im Falle des Anschlusses von Anlagen des Anschlussnehmers an das Mittelspannungs-Verteilnetz der e-netz Südhessen ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungs-Scheinleistung der an die Übergabestation angeschlossenen Transformatoren und die Nutzungsart der Übergabestation (als Bezugs- oder Einspeisestation) maßgebend:

- bis zu Bemessungsleistungen von einschließlich 1250 kVA je Transformator erfolgt die Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen. Alternativ ist der Einsatz von Leistungsschaltern mit Überstromzeitschutz zulässig,
- ab einer Bemessungsleistung von mehr als 1250 kVA je Transformator sind Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz erforderlich,
- bei Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Übergabestation ist ein Übergabe-Leistungsschalter mit UMZ- und Entkupplungsschutz ab einer installierten Leistung von 1 MVA erforderlich,
- beträgt die installierte Leistung über die Abgangsfelder mehr als 4 MVA oder übersteigt die Leitungslänge des Mittelspannungsnetzes des Anschlussnehmers 50 Meter, ist in jedem Fall ein Übergabe-Leistungsschalter mit UMZ-Schutz erforderlich,

3.2.6.2 Ausführung

Die Erdschlussrichtungserfassung mit Meldekontakt in der Anlage des Anschlussnehmers ist erforderlich, wenn das angeschlossene Mittelspannungsnetz des Anschlussnehmers eine Kabellänge von 50 Metern überschreitet.

Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013

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

Bei luftisolierten Mittelspannungs-Schaltanlagen sind alternativ zu Erdungsschaltern auch Erdungsfestpunkte möglich. Diese müssen einen Durchmesser von mindestens 20 mm aufweisen. Der Querschnitt der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung ist entsprechend dem in Abschnitt 3.2.3 benannten Kurzschlussstrom zu dimensionieren.

In den Anschlussfeldern der e-netz Südhessen sind selbstrückstellende, 3-polige Kurzschlussanzeiger — Anzeigeelemente jeweils für L1, L2, L3 — mit einer Rückstelldauer von vier bis sechs Stunden und einem Ansprechstrom von 600 A sowie folgenden Eigenschaften zu installieren:

- § Ansprechverzögerung: 200 ms
- § Ansprechtoleranz: max. +/- 20%
- § Betriebstemperatur: -40°C bis +85°C.

Im Falle einer fernwirktechnischen Anbindung der Übergabestation unterstützen folgende Zusatzfunktionen die Begrenzung der Dauer von Versorgungsunterbrechungen:

- § Fernmeldekontakt: Wischerkontakt ($t > 100\text{ms}$) oder wahlweise Dauerkontakt
- § Kontaktleistung 230V AC 1A max. 62,5VA oder 220V DC 1A max. 60W
- § Zusätzlich Fernrücksetzung 12V bis 60V AC/DC +/- 10% mindestens 1s
- § Anschlüsse für Fernsteuer-/Übertragungszwecke: Anschlussklemmleiste für Anschlussquerschnitte bis 2,5mm².

Die Anzeige — Flüssigkeitsanzeige oder Schauzeichen-Anzeige — muss bei gasisolierten Schaltanlagen bei geschlossener Schaltfeldtür erkennbar sein.

Bei gasisolierten Schaltanlagen sind in jedem Schaltfeld Spannungsprüfsysteme vorzusehen. Diese müssen zur Feststellung der Spannungsfreiheit nach DIN VDE 0105-1 [7] geeignet sein. Vorzugsweise sollen HR-Systeme oder integrierte, selbstüberwachende Anzeigen verwendet werden.

Bei anderen Systemen (z. B. LR / LRM) sind Prüfstecker und Abgleichgeräte zum Feststellen der Phasengleichheit in der Station vorzuhalten. Ebenso ist ein Funktionstester für die Funktionsprüfung des Spannungsanzeigesystems in der Anlage vorzuhalten und gemäß BGA3 §5 [8] alle 6 Jahre nach IEC 61243-5 [9] bzw. VDE 0682-415 [10] auf Funktionsfähigkeit zu prüfen. Die Prüfung ist zu dokumentieren.

3.2.6.3 Kennzeichnung und Beschriftung

3.2.7 Betriebsmittel

3.2.7.1 Schaltgeräte

3.2.7.2 Verriegelungen

In SF₆-Anlagen darf das Öffnen der Kabelraumabdeckung nur bei eingeschaltetem Erdungsschalter möglich sein. In Kabelschaltfeldern muss darüber hinaus für die Dauer der Kabelfehlerortung/Kabelprüfung die Möglichkeit bestehen, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zu setzen.

3.2.7.3 Transformatoren

Die e-netz Südhessen empfiehlt einstellbare Transformatoren mit mindestens drei Anzapfungen von -2,5% / 0 / +2,5% auf der Oberspannungsseite einzusetzen. Bei niederspannungsseitiger Abrechnungsmessung sind Transformatoren in verlustarmer Ausführung (P_k entsprechend Tabelle 2 und P_0 entsprechend Tabelle 3 nach DIN EN 50464-1 VDE 0532-221 (2012-06-00) [11] einzusetzen). Eine Kopie des Prüfprotokolls der Herstellerfirma ist auf Anfrage an die e-netz Südhessen zu übergeben (unabhängig davon, ob die Messung auf der Nieder- oder Mittelspannungsseite erfolgt). Dies gilt auch für einen späteren Austausch von Transformatoren.

3.2.8 Sternpunktbehandlung

Die Kompensation von Erdschlussströmen des galvanisch mit dem Mittelspannungs-Verteilnetz der e-netz Südhessen verbundenen Mittelspannungsnetzes des Anschlussnehmers erfolgt durch die e-netz Südhessen.

Im Hinblick auf die notwendige wirtschaftliche Bereitstellung der Kompensationsleistung mittels Löschspulen der e-netz Südhessen ist eine Minimierung des Erdschlussstrombeitrags des anschlussnehmereigenen Mittelspannungs-Netzes vorzunehmen. Der verwendete Leiterquerschnitt des Netzes ist hinsichtlich der beantragten Anschlussleistung zu dimensionieren. Die Planung ist vor Baubeginn mit der e-netz Südhessen abzustimmen.

3.2.9 Sekundärtechnik

Die Datenfernübertragung von und zur Übergabestation soll grundsätzlich kabelgebunden erfolgen. Ein geeigneter Datenanschluss ist vom Anschlussnehmer (bei Erzeugungsanlagen vom Anlagenbetreiber) unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Geräteeinbau

Die Niederspannungsschränke sind so zu dimensionieren und einzurichten, dass die Geräte, Automaten und Klemmleisten für Mess- und Prüfzwecke zugänglich sind.

Stromkreisaufteilung

Es ist folgende DC-Stromkreisaufteilung zu realisieren:

- Stromkreis für Schutz
- Stromkreis für Leistungsschalter-Motorantrieb
- Stromkreis für Steuerung
- Stromkreis für Fernwirkgerät

Die Montage der Sekundäreinrichtungen erfolgt in einem Niederspannungsschrank, der sich auf der Vorderseite der Einspeisefelder befindet. Der Einbau von mechanischen Antriebselementen im Niederspannungsschrank ist nicht zugelassen. Für die Verdrahtung sind schwarze Aderleitungen vom Typ H07V-K mit den Mindestquerschnitten entsprechend Tabelle 4.2 - TAB Mittelspannung 2008 [1] einzusetzen.

In den Niederspannungsschrank dürfen nur geschirmte Kabel NYCY eingeführt werden. Die Schirmung ist einseitig im Niederspannungsschrank auf Erdungsklemmen aufzulegen und mit der Stationserde zu verbinden. Die Schirmdrähte sind grün/gelb zu kennzeichnen.

3.2.9.1 Fernsteuerung

Hinweis: Erzeugungsanlagen müssen Systemdienstleistungen übernehmen. KWK-Anlagen und Erzeugungsanlagen mit Einsatz von Erneuerbaren Energien obliegen zudem der gesetzlichen Verpflichtung des EEG zur Vorhaltung technischer Einrichtungen.

Für Erzeugungsanlagen größer 2 MVA ist der Einbau eines Fernwirksystems, das der e-netz Südhessen folgende Informationen bzw. Funktionalitäten bereitstellt, verpflichtend:

- Stellungsmeldungen des Übergabe-Leistungsschalters
- Stellungsmeldungen der Sammelschientrenner, Leitungstrenner (wenn vorhanden) und Erdungstrenner aus dem Übergabefeld in der Übergabestation,
- Messwerte P, Q, U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{L13} , I_{L1} , I_{L2} und I_{L3} ,

- Meldung „Auslösung durch Leistungsbegrenzung / Zählung“
Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013
- Schutzmeldungen (20 kV Schutzrelais Anlauf, 20 kV Schutzrelais Q/U Schutz Auslösung, 20 kV Schutzrelais gestört, 20 kV Erdschluss Richtung Anschlussnehmer)
- Überwachungsmeldungen (Hilfsspannung fehlt (Automatenfall), Fernwirkanlage gestört, Ortssteuerung ein),
- Sollwertvorgabe für Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ und Wirkleistung sowie deren Rückmeldung.

Die Daten der Fernwirkanlage sind als Kommunikationsprotokoll nach IEC 60870-5-101 [12] (seriell) an die Querverbundleitstelle der e-netz Südhessen zu übergeben.

Für Erzeugungsanlagen kleiner 2 MVA sind Rundsteuerempfänger und ein freier Zugriff auf die Ist-Einspeisung der Erzeugungsanlage, bei unterschiedlichen Erzeugungseinheiten je Erzeugungseinheit, verpflichtend vorzusehen.

3.2.9.2 Hilfsenergieversorgung

Für Eigenbedarf und Hilfsenergie sekundärseitiger Einrichtungen der e-netz Südhessen ist vom Anschlussnehmer eine Anlage zur unterbrechungsfreien Spannungsversorgung (USV-Anlage) (AC 230 V / 50 Hz / 16 A) unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Wartungen und Funktionsprüfungen der USV-Anlage sind entsprechend den Herstellervorgaben durchzuführen und zu protokollieren. Das Protokoll ist vorzuhalten und der e-netz Südhessen auf Anfrage vorzulegen.

Die Hilfsenergieversorgung muss auch dann für mindestens acht Stunden sichergestellt sein, wenn der Übergabeschalter geöffnet ist.

3.2.9.3 Schutzeinrichtungen

Die Netzschutzeinrichtungen und -einstellungen der Übergabestation werden in der Regel durch die e-netz Südhessen zur Verfügung gestellt. Auf Anfrage wird hierfür ein entsprechendes Angebot erstellt. Wenn der Anschlussnehmer die Netzschutzeinrichtungen stellt, so sind diese mit der e-netz Südhessen abzustimmen.

Sofern mit der e-netz Südhessen nicht anders vereinbart, sind die Wandler
Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013
entsprechend Tabellen 1 bis 3 zu dimensionieren.

Wicklung für Schutz	Primäre Bemessungsspannung	$\frac{20.000V}{\sqrt{3}}$
	Sekundäre Bemessungsspannung	$\frac{100V}{\sqrt{3}}$
	Bemessungsleistung	45VA
	Thermische Belastbarkeit	3 A
	Klasse	0,5
Offene Dreieckswicklung (da-dn-Wicklung)	Sekundäre Bemessungsspannung	$\frac{100V}{3}$
	Thermische Belastbarkeit	6 A

Tabelle 1: Kenndaten der Spannungswandler für Schutzeinrichtungen

Der Anschluss der Spannungswandler ist entsprechend Abbildung 1 vorzunehmen.

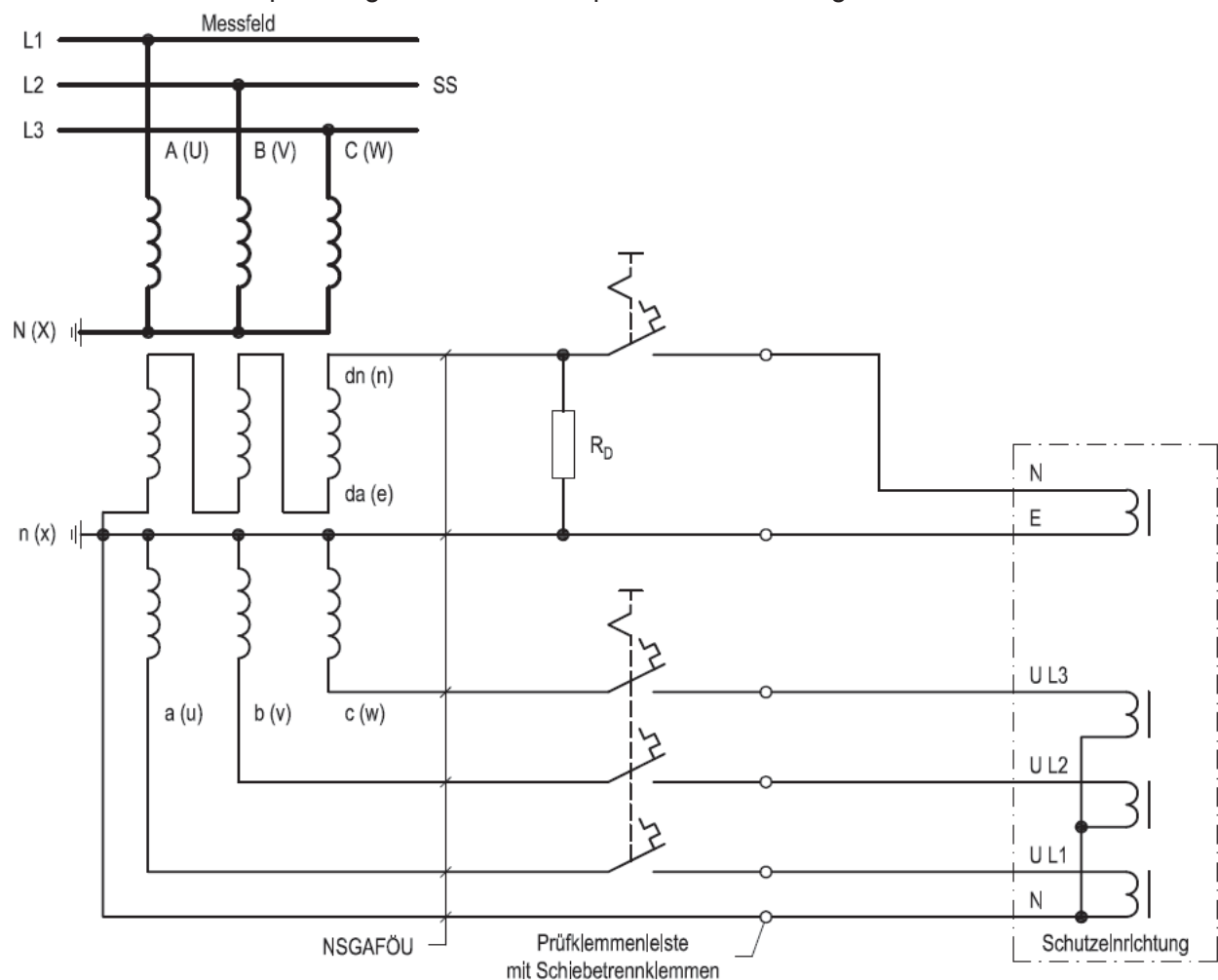


Abbildung 1: Prinzipieller Anschluss der Spannungswandler für Schutzeinrichtungen

Der in Abbildung 1 eingezeichnete Dämpfungswiderstand R_D entsprechend Tabelle 7 ist Ergänzungen zu den TAB Mittelspannung 2008 und zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
Stand: November 2013 außerhalb der Schaltanlagenkapselung, geschützt gegen direkte Berührung, einzubauen. Die Spannungswandler-Schutzschalter und der Leitungsschutzschalter sind in der Steuer- und Schutznische einzubauen und ausschließlich für die Netzschutzeinrichtungen zu verwenden. Weitere Betriebsmittel können über einen separaten Spannungswandler-Schutzschalter an der gleichen Spannungswandlerwicklung angeschlossen werden. Der Leitungsschutzschalter der offenen Dreieckswicklung soll der Charakteristik C entsprechen und einen Nennstrom von 3 A aufweisen. Der dreipolige Spannungswandler-Schutzschalter soll mit einem thermischen Überlast-Auslöser von 3 A und einem Überstrom-Auslöser von 20 A ausgelegt sein.

Bauform	vorzugsweise Stützerstromwandler
Primärer Bemessungsstrom	100 A, 250 A, 500 A, 600 A oder 1.000 A
Sekundärer Bemessungsstrom	1 A
Bemessungsleistung	30 VA
Klasse	5P10

Tabelle 2: Kenndaten der Stromwandler für Schutzeinrichtungen

Der Anschluss der Stromwandler ist entsprechend Abbildung 2 vorzunehmen. Nicht benötigte Stromwandler-Wicklungen sind kurzzuschließen. In die Stromwandlerkreise für die Übergabeschutzeinrichtung dürfen keine weiteren Betriebsmittel eingeschleift werden.

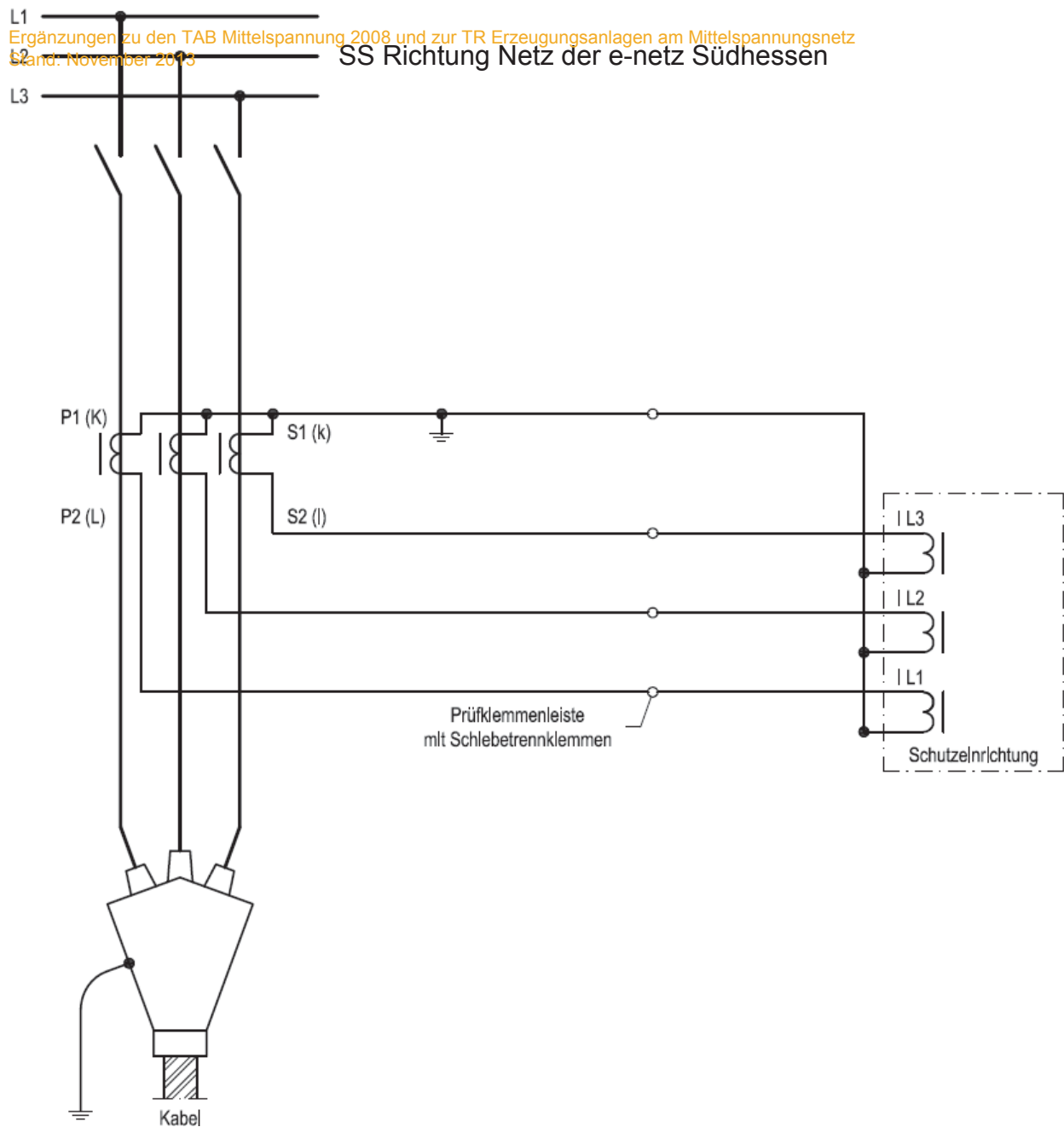
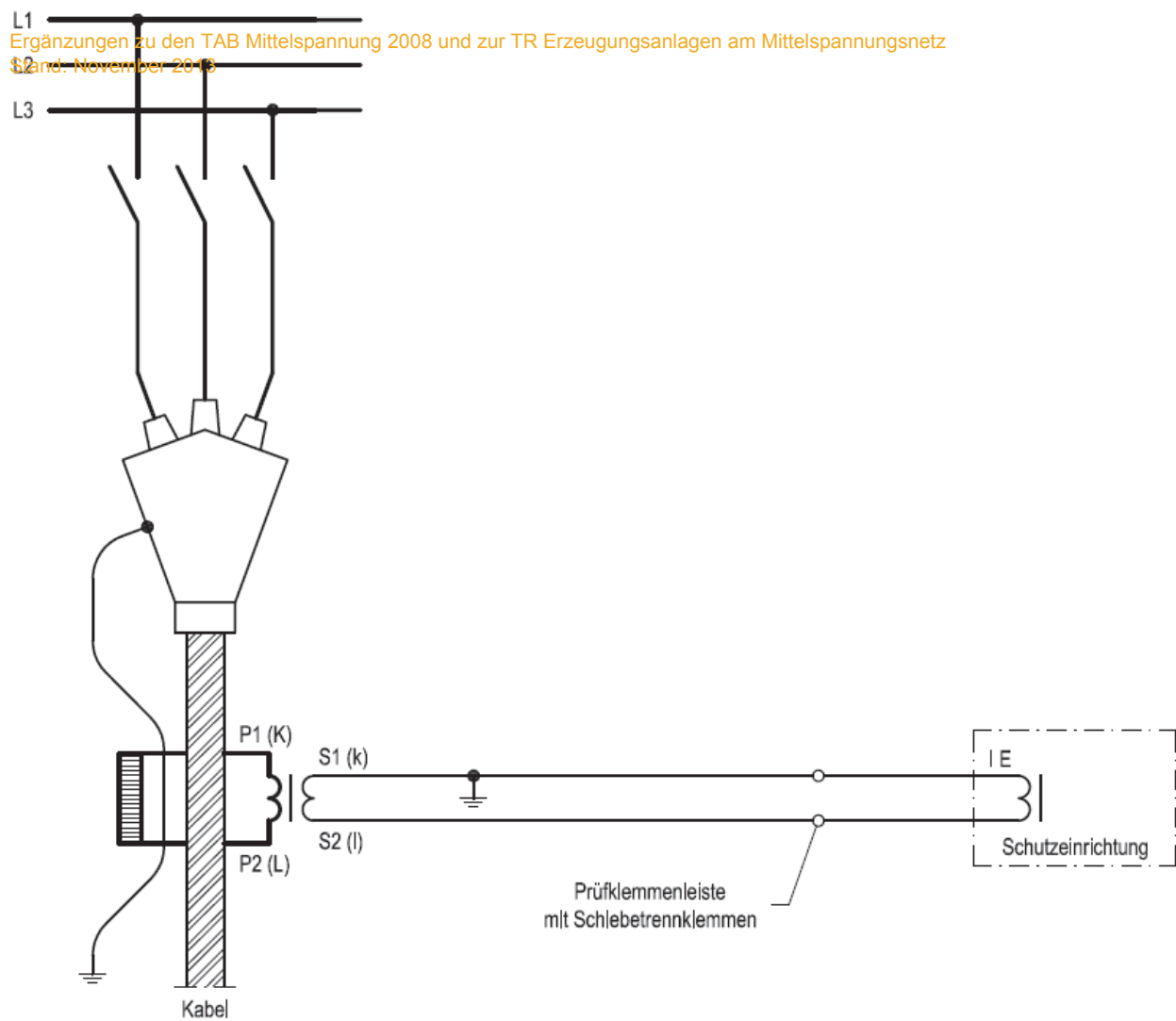


Abbildung 2: Prinzipieller Anschluss der Stromwandler für Schutzeinrichtungen

Bauform	zweiteilige Ausführung, Mu-Metallkern
Lichte Weite	mind. 110 mm
Übersetzungsverhältnis	100 A : 1 A
Bemessungsleistung	1,2 VA
Magnetisierungsstrom	max. 70 mA

Tabelle 3: Kenndaten der Kabelumbauwandler für Schutzeinrichtungen

Der Anschluss der Kabelumbauwandler ist entsprechend Abbildung 3 vorzunehmen.



- Der UMZ-Schutz muss folgende Eigenschaften besitzen:
 - wandlerstromversorgt, alternativ kann eine gesicherte Hilfsspannungsquelle eingesetzt werden
 - vorzugsweise Wandlerstromauslösung
 - Schutzeinstellungen in einem nichtflüchtigen Speicher
 - Schutzauslösungen auch bei Ausfall der Netzspannung bis zur manuellen Quittierung sichtbar
 - interne Selbstüberwachungsfunktion
 - vierpoliger Strommesseingang
 - Leiterstromanregung zweistufig mit getrennt einstellbaren Zeit- und Stromstufen
 - Erdstromanregung einstufig mit unabhängig einstellbarer Zeit- und Stromstufe
 - es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich.
- Die Schutzauslösung muss stets dreipolig erfolgen.
- Bei Erdschluss vorwärts (im Mittelspannungsnetz des Anschlussnehmers) muss eine entsprechende Erdschlussrichtungsanzeige erfolgen.
- Bei anschlussnehmereigenem Mittelspannungsnetz (Leitungslänge größer 50 m) ist in dem Übergabefeld bzw. betroffenen Abgangsfeld eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige zu installieren. Grundsätzlich ist bei Meldung eines Erdschlusses in Richtung des anschlussnehmereigenen Netzes der Übergabeschalter bzw. der betroffene Leitungsabgang sofort automatisch abzuschalten. Die erforderliche Abschaltung erfolgt mittels zugeordnetem Leistungsschalter. Bei vorhandener fernwirktechnischer Anbindung der Übergabestation ist eine entsprechende Meldung an die Querverbundleitstelle der e-netz Südhessen zu realisieren. Auch bei Ausfall der Netzspannung muss diese Meldung übertragen werden.
- Im kompensierten Mittelspannungs-Verteilnetz (RESPE) der e-netz Südhessen ist die Erdschlussrichtungsanzeige mittels wattmetrischem Verfahren im Mittelspannungsnetz des Anschlussnehmers zu realisieren. Die Nullstromerfassung hat hierbei über einen empfindlichen Stromeingang mit Anschluss an einen Kabelumbauwandler zu erfolgen.
- Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungs-Verteilnetz der e-netz Südhessen werden durch die e-netz Südhessen vorgegeben. Diese Einstellungen erfolgen ausschließlich aus Sicht des Schutzes des Mittelspannungs-Verteilnetzes der e-netz Südhessen und stellen Grenzwerte dar. Die Absicherung der Betriebsmittel der nachgelagerten Anlage des Anschlussnehmers, insbesondere gegen Überlast, wird nicht betrachtet und ist gegebenenfalls durch weitere Maßnahmen sicher zu stellen. Hierfür trägt der Anschlussnehmer die alleinige Verantwortung. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes seines Mittelspannungs-Verteilungsnetzes kann die e-netz

Südhessen vom Anschlussnehmer nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern.

- Die installierten Schutzeinrichtungen sowie die Schutzeinstellungen sind vom Anlagenerrichter zu bestätigen (Vordruck D7, „Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung)“). Das vorausgefüllte Protokoll muss der e-netz Südhes spätestens fünf Arbeitstage vor Inbetriebnahme des Anschlusses vorgelegt werden.
- Sämtliche Schutzansprechdaten sind für mindestens zwei Wochen zu speichern und der e-netz Südhessen auf Anfrage mitzuteilen.

<< !GJW Yfi b[Yb

Um die Selektivität des Netzschutzes der e-netz Südhessen nicht zu gefährden, sind HH-Sicherungen in der Regel nur bis zu einem Nennstrom von 63 A pro Übergabestelle bzw. Transformatorabgang zulässig.

Df~ Z`Ya a Yb`Y]ghY

Zur Durchführung von Funktions- und Schutzprüfungen im Schaltfeld sind für Strom- u. Spannungswandlerkreis, Auslösekreis, Versorgung und Steuerung Messwandler-Trennklemmen zu verwenden. Die Klemmen 18, 19, 20 und 21 sind für Übergabestationen mit Erzeugungsanlagen, die Energie in das Netz der e-netz Südhessen einspeisen, zwingend erforderlich.

Die Verwendung von Prüfsteckdosen anstelle von Prüfklemmenleisten ist nicht zulässig.

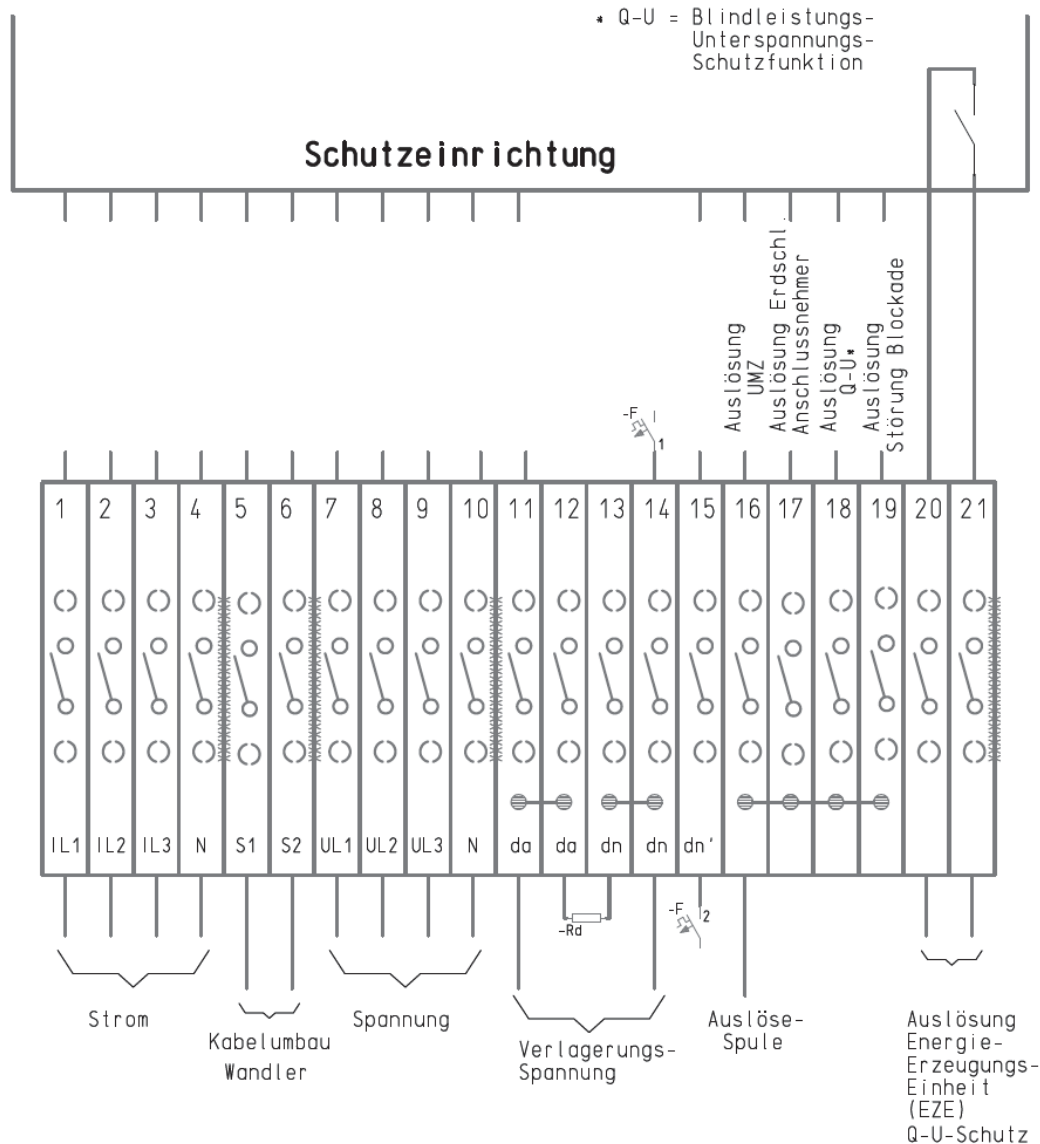


Abbildung 4: Prüfklemmleiste

DUFU'YgW Uhi b['j cb'HfUbgZ'fa UrcfYb

Die Stromversorgung von Mitnahmeschaltungen muss mittels einer gesicherten Hilfsspannungsquelle erfolgen.

GW i mdf~ Z b[

Die Prüfung der Funktionalität der Schutzsysteme ist durch den Anschlussnehmer vor der Inbetriebsetzung zu veranlassen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren und der e-netz Südhessen vorzulegen (Vordruck D7, „Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung)“, bei Erzeugungsanlagen sind zusätzlich die Vordrucke D4EA und D5EA erforderlich).

Die bei der Schutzprüfung zugrunde zu legenden Toleranzen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Schutzfunktion	maximal zulässige Toleranz
Überstrom Verzögerung	(UMZ) ±5 % v. Einstellwert ±2% v. Einstellwert +20...40 ms
Überspannung Verzögerung	±3 % v. Einstellwert (bez. auf Nennwert ± 1 %) ±1% v. Einstellwert +20...40 ms
Unterspannung Verzögerung	±3 % v. Einstellwert (bez. auf Nennwert ± 1 %) ±1% v. Einstellwert +20...40 ms
Überfrequenz Verzögerung	±30 mHz ±1% v. Einstellwert +20...40 ms
Unterfrequenz Verzögerung	±30 mHz ±1% v. Einstellwert +20...40 ms
ER-Anregung Verzögerung	±5 % vom Einstellwert Une ±1% v. Einstellwert +20...40 ms
Leistungsrichtungsschutz Verzögerung	±5 % v. Einstellwert +60ms

HUY`Y(. 'a U |a U'ni `)gg[[YHc`YfUbnYb'Z f'GW i m[Yf) H'a]hi b'1'%'\$J'i bX`b'1'%'5`

9bh_i dd'i b[ggW i mY]bf]W hi b[Yb

Grundsätzlich müssen sich alle Erzeugungsanlagen mit einer Leistung größer 2 MVA an der dynamischen Netzstützung beteiligen. Gemäß der Technischen Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ [13] ist in diesen Fällen jeweils eine Mitnahmeschaltung der Schutzeinrichtung des Mittelspannungs-Abgangsfeldes in der Umspannanlage auf den entsprechenden Leistungsschalter der angeschlossenen Erzeugungsanlage notwendig. Bei Ausführung einer solchen Mitnahmeschaltung zur zeitgleichen Auslösung des Übergabeschalters einer Erzeugungsanlage mit vorgelagerten Schaltgeräten der e-netz Südhessen ist durch den Anlagenbetreiber eine Verbindung mit mindestens 2 Lichtwellenleitern (LWL) zwischen der Übergabestation und der Umspannanlage zu realisieren. Die Schutzeinrichtung in der Übergabestation ist so zu konfigurieren, dass sie mit der vorhandenen Schutzeinrichtung im Netz der e-netz Südhessen — ggf. mit Hardwareerweiterung — über die LWL kommunizieren können. Details sind projektspezifisch mit der e-netz Südhessen abzustimmen.

Beim Anschluss von Erzeugungsanlagen mit mehreren Erzeugungseinheiten ist in der Übergabestation grundsätzlich ein übergeordneter Entkopplungsschutz vorzusehen. Die zu realisierenden Schutzfunktionen sowie die Schutzparametrierung sind abhängig vom Anschlussort. Entsprechende Angaben finden sich in den Anschlussvarianten in Anhang C.

Die Regelungen und Übergangsfristen für bestimmte Anforderungen in Ergänzung zur Technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz - Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Ausgabe: Juni 2008 [14] ermöglichen die Realisierung eines „zwischenlagerten“ Entkopplungsschutzes bei PV-Erzeugungseinheiten. Die Paramterierung eines solchen „zwischenlagerten“ Entkopplungsschutzes, der im Hinblick auf die Prüfpflichten an die Stelle des Schutzes an den Erzeugungseinheiten tritt, erfolgt mittels der Vorgaben aus den entsprechenden Anschlussbeispielen in Anhang C (Tabelle „Schutzeinrichtungen an Erzeugungseinheiten“). Die Schutzfunktionen der eigentlichen einzelnen Erzeugungseinheiten dürfen nicht vor dem „zwischenlagerten“ Entkopplungsschutz auslösen. Die Parametrierung der Schutzeinrichtungen an den Erzeugungseinrichtungen ist deshalb entsprechend zu koordinieren.

3.2.10 Erdungsanlage

3.3 Hinweisschilder und Zubehör

3.3.1 Hinweisschilder

3.3.2 Zubehör

Die Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtungen müssen für einen Kurzschlussstrom bis zu 16 kA und 1 s Dauer bemessen sein.

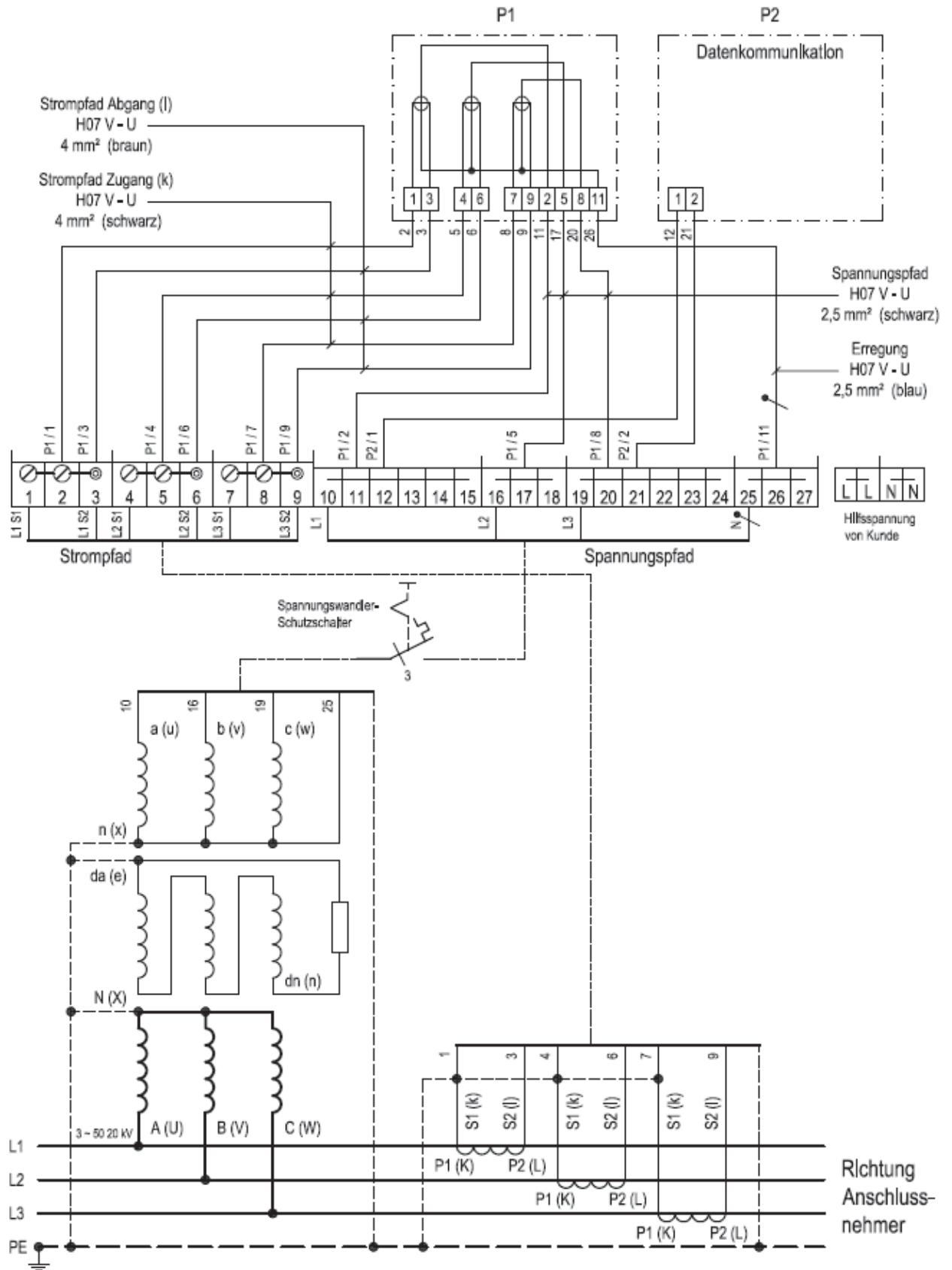
(5 VfYW bi b[ga Yggi b[')

4.1 Allgemeines

Alle Zähler müssen mit einem nichtflüchtigen Datenspeicher ausgestattet sein, sodass bei einer Versorgungsunterbrechung die Messwerte gesichert werden.

Es sind mindestens zwei Zählerplätze und ein Platz für eine Steuereinheit vorzusehen.

Die Prüfklemmen sowie deren Verdrahtung sind entsprechend Abbildung 5 auszuführen.



5 W]Xi b[.) .Df~ Z~Ya a Yb'i bX'XyfYb`JYfXfU fi b[.

4.2 Wandler

Folgende Kenndaten werden für die Wandler und den erforderlichen Bedämpfungswiderstand vorgegeben:

Kenndaten der Stromwandler für die Abrechnungsmessung	
Bauform	Stützerstromwandler
Primärer Bemessungsstrom	100 A, 250 A, 500 A oder 1.000 A
Sekundärer Bemessungsstrom	5 A
Bemessungsleistung	15 VA
Klasse	0,5 S

Tabelle 5: Kenndaten der Stromwandler für die Abrechnungsmessung

Kenndaten der Spannungswandler für die Abrechnungsmessung		
Wicklung für Abrechnungsmessung	Primäre Bemessungsspannung	$\frac{20.000V}{\sqrt{3}}$
	Sekundäre Bemessungsspannung	$\frac{100V}{\sqrt{3}}$
	Bemessungsleistung	15VA
	Thermische Belastbarkeit	3 A
	Klasse	0,5
Offene Dreieckswicklung (da-dn-Wicklung)	Sekundäre Bemessungsspannung	$\frac{100V}{3}$
	Thermische Belastbarkeit	6 A

Tabelle 6: Kenndaten der Spannungswandler für die Abrechnungsmessung

Kenndaten des Bedämpfungswiderstands	
Dauerleistung	500 W
Strombelastbarkeit	5 A
Widerstandswert	20 Ω

Tabelle 7: Kenndaten des Bedämpfungswiderstands

Die Wandler können nach Vorgabe der e-netz Südhessen auch vom Anschlussnehmer bzw. bei Erzeugungsanlagen vom Anlagenbetreiber beigestellt werden.

Die Verdrahtung von Spannungswandler und Bedämpfungswiderstand ist mit einer eigensicheren Leitung mit einem Querschnitt von 2,5mm² (NSGAFÖU oder vergleichbar) auszuführen.

Die Verdrahtung der Spannungswandler ist bis zu einem Spannungswandler-Schutzschalter (3A) und mit zwei Durchgangsklemmen für Neutraleiter und Schutzleiter auszuführen. Die Klemmen müssen in einem mechanisch geschützten Gehäuse installiert sein.

Die Außenleiter L1, L2, L3 müssen eindeutig gekennzeichnet sein.

Die Leitungen sind in einem Schutzrohr oder Schutzschlauch zu verlegen.

Die erste Wicklung der Wandler ist immer für die Abrechnungsmessung vorzusehen und wird ausschließlich für diese verwendet.

4.3 Spannungsebene der Messung

Im Falle einer niederspannungsseitigen Messung sind die Technischen Anschlussbedingungen (TAB 2007) für den Anschluss an das Niederspannungsnetz [15] sowie die Ergänzungen zu den Technischen Anschlussbedingungen TAB 2007 [16] der e-netz Südhessen zusätzlich zu beachten

4.4 Vergleichsmessungen

Vergleichsmessungen sind der e-netz Südhessen bei der Einreichung der Planungsunterlagen mitzuteilen (Messstellenbetreiber, Art und Ausführung der Kontrollmessung bzw. Bestellung von Sonderdienstleistungen).

6 Yff]YV'

5.1 Allgemeines

Die Benennung des/der Anlagen- und Betriebsverantwortlichen erfolgt durch den Anschlussnehmer in schriftlicher Form. Es ist eine Telefonnummer anzugeben, unter der die ständige Erreichbarkeit des Betriebsverantwortlichen oder seines Beauftragten gewährleistet ist. Diese Daten werden bei der e-netz Südhessen gespeichert und werden ausschließlich für betriebliche Zwecke verwendet. Die Kontaktdaten sind in der Übergabestation auszuhängen. Der Nachweis der Kenntnisse des Betriebsverantwortlichen über die Inhalte der BGV A3 [8] und der DIN VDE 0105-100 [17] ist der e-netz Südhessen auf Anfrage in schriftlicher Form (z. B. per Urkunde oder Teilnahmebestätigung zur Elektrofachkraft mit

Schaltberechtigung für die betreffende Spannungsebene in den Anlagen des Anschlussnehmers) vorzulegen. Die Gültigkeit der Schaltberechtigung beträgt ein Jahr.

Die Benennung des Betriebsverantwortlichen kann durch Vorlage eines gültigen Betriebsführungsvertrags oder über den Nachweis im Vordruck D8, „Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)“ erfolgen.

5.2 Zugang

Die e-netz Süd Hessen gibt die technische Lösung für ihre Zugangsmöglichkeit (z.B. Doppelschließsystem) vor.

5.3 Verfügungsbereich/Bedienung

Die Verfügungsbereichsgrenze ist zwischen der e-netz Süd Hessen und dem Anschlussnehmer festzulegen. Die Schalthandlungen im Verfügungsbereich der e-netz Süd Hessen werden ausschließlich durch Personal der e-netz Süd Hessen oder deren Beauftragten durchgeführt. Schalthandlungen im Verfügungsbereich des Anschlussnehmers sind grundsätzlich durch dessen betriebsverantwortliche Elektrofachkraft mit Schaltberechtigung nach DIN VDE 0105-100 [17] durchzuführen. Schalthandlungen an Übergabefeldern sind mindestens einen Werktag zuvor schriftlich entsprechend Vordruck D9, „Netzführung“ anzumelden. Diese Schalthandlung ist zeitnah telefonisch mit der Querverbundleitstelle der e-netz Süd Hessen abzustimmen. Während der Schalthandlung ist ein Schaltgespräch erforderlich. Schaltfelder im gemeinsamen Verfügungsbereich können von der e-netz Süd Hessen auch ohne Abstimmung mit dem Anschlussnehmer/Anlagenbetreiber geschaltet werden,

- wenn dies aus Gründen der Netzsicherheit sowie des störungsfreien Betriebs des Netzes der e-netz Süd Hessen erforderlich ist,
- wenn ein Anschlussnutzer wesentliche Pflichten aus seinem Anschlussnutzungs-/Netznutzungsvertrag mit der e-netz Süd Hessen verletzt,
- wenn der Stromlieferant eines Anschlussnutzers die e-netz Süd Hessen mit der Trennung des Anschlussnutzers beauftragt.

Bedienhandlungen dürfen nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen, jeweils mit gültiger Schaltberechtigung, vorgenommen werden.

Sind Betriebsmittel ausschließlich von der e-netz Süd Hessen zu bedienen, so hat der Anschlussnehmer technische Maßnahmen nach Vorgaben der e-netz Süd Hessen

vorzusehen, die die Bedienung durch den Anschlussnehmer oder seines Beauftragten verhindern. Der Übergabeschalter soll abschließbar ausgeführt sein.

5.4 Instandhaltung

Die Instandhaltung der im Eigentum des Anschlussnehmers stehenden Anlagen- und Gebäudeteile ist von diesem durch geeignetes Fachpersonal durchzuführen und der e-netz Südwestfalen nachzuweisen. Hierbei sind die Herstellerempfehlungen zur Instandhaltung / Wartung einzuhalten. Zur Instandhaltung von Anlagenteilen der e-netz Südwestfalen kann es erforderlich sein, die Stromversorgung zum Anlagenteil des Anschlussnehmers nach vorheriger Ankündigung abzuschalten. Ansprüche (Notstromversorgung, generelle Kostenerstattung) gegen die e-netz Südwestfalen können daraus nicht geltend gemacht werden.

Mangelbehaftete Betriebsmittel müssen unverzüglich instand gesetzt werden. Ist die Betriebssicherheit durch den Mangel gefährdet, so ist die Anlage bis zur Instandsetzung abzuschalten.

Der Nachweis über die fachgerechte Instandhaltung der im Eigentum des Anschlussnehmers stehenden Anlagen- und Gebäudeteile kann durch Vorlage eines gültigen Instandhaltungsvertrags erfolgen.

5.5 Betrieb bei Störungen

Störungen im Mittelspannungsteil der Anlage des Anschlussnehmers sind der Querverbundleitstelle der e-netz Südwestfalen unverzüglich unter der Telefonnummer 06151 701-8040 zu melden. Erdfehler sind durch den Anschlussnehmer unverzüglich zu lokalisieren. Die erdfehlerbehafteten Betriebsmittel sind unverzüglich vom Mittelspannungs-Verteilnetz der e-netz Südwestfalen zu trennen.

5.6 Blindleistungskompensation

Bei der Dimensionierung von verdrosselten Kompensationsanlagen ist die Frequenz der Tonfrequenzrundsteuereinrichtungen (500 Hz) der e-netz Südwestfalen zu beachten. Der Verdrosselungsfaktor beträgt 7 %.

6 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

7 Erzeugungsanlagen

Ergänzende Regelungen zur „Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ [13] sind in den einzelnen Kapiteln festgelegt.

Anhang

A Begriffe

B Literaturverzeichnis

	Titel	Herausgeber bzw. Bezugsquelle
[1]	Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz; TAB Mittelspannung 2008	BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
[2]	Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (D-A-CH-CZ-Regeln 2007)	Verlag EW Medien und Kongresse, Frankfurt
[3]	DIN 4102 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen (<i>Hinweis: Norm besteht aus mehreren Teilen</i>)	Beuth Verlag GmbH
[4]	DIN EN 61936-1; VDE 0101-1:2011-11 - Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV - Teil 1: Allgemeine Bestimmungen	VDE Verlag GmbH
	DIN EN 50522; VDE 0101-2:2011-11 - Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV	
[5]	DIN EN 62271-200; VDE 0671-200:2012-08 - Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen - Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV	VDE Verlag GmbH
[6]	DIN EN 62271-202; VDE 0671-202:2007-08 - Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen - Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung	VDE Verlag GmbH
[7]	DIN EN 50110-1; VDE 0105-1:2005-06 – Betrieb von elektrischen Anlagen	VDE Verlag GmbH
[8]	BGV A3 - Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag GmbH
[9]	IEC 61243-5 (1997-06) - Live working - Voltage detectors - Part 5: Voltage detecting systems (VDS)	VDE Verlag GmbH
[10]	DIN EN 61243-5; VDE 0682-415:2002-01 - Arbeiten unter Spannung - Spannungsprüfer	VDE Verlag GmbH
[11]	DIN EN 50464-1; VDE 0532-221:2012-06 - Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren 50 Hz, 50 kVA	VDE Verlag GmbH

	bis 2500 kVA mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel bis 36 kV - Teil 1: Allgemeine Anforderungen	
[12]	IEC 60870-5-101 (2003-02) - Telecontrol equipment and systems - Part 5-101: Transmission protocols - Companion standard for basic telecontrol tasks	VDE Verlag GmbH
[13]	Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz - Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz – Ausgabe: Juni 2008	BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
[14]	Regelungen und Übergangsfristen für bestimmte Anforderungen in Ergänzung zur technischen Richtlinie: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz - Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz – Ausgabe: Juni 2008	BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
[15]	Technische Anschlussbedingungen TAB 2007 für den Anschluss an das Niederspannungsnetz	Verband der Netzbetreiber VDN e.V. beim VDEW Seit Herbst 2007 ist der BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. Rechtsnachfolger des VDN
[16]	Ergänzungen zu den Technischen Anschlussbedingungen TAB 2007, Stand Januar 2012	e-netz Südhessen GmbH & Co. KG
[17]	DIN VDE 0105-100; VDE 0105-100:2009-10 - Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 100: Allgemeine Festlegungen	VDE Verlag GmbH
[18]	Lastenheft "Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz)", Ausgabe Februar 2010	Hrsg.: FNN Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE Bezugsquelle: VDE Verlag GmbH

Tabelle 8: Literaturverzeichnis

C Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen

Die folgenden Anschlussvarianten sind jeweils nur mit einem Anschlussfeld ausgeführt. Sollte für die Netzeinbindung eine „Einschleifung“ erforderlich sein, so sind die beiden Einspeisefelder entsprechend Abbildung 10 (C.5) auszuführen.

Für die Anschlussvarianten C.6 bis C.8 ist das „Lastenheft Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz)“ [18] zusätzlich zu beachten.

C.1 Bezugsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_{rT} \leq 1250$ kVA

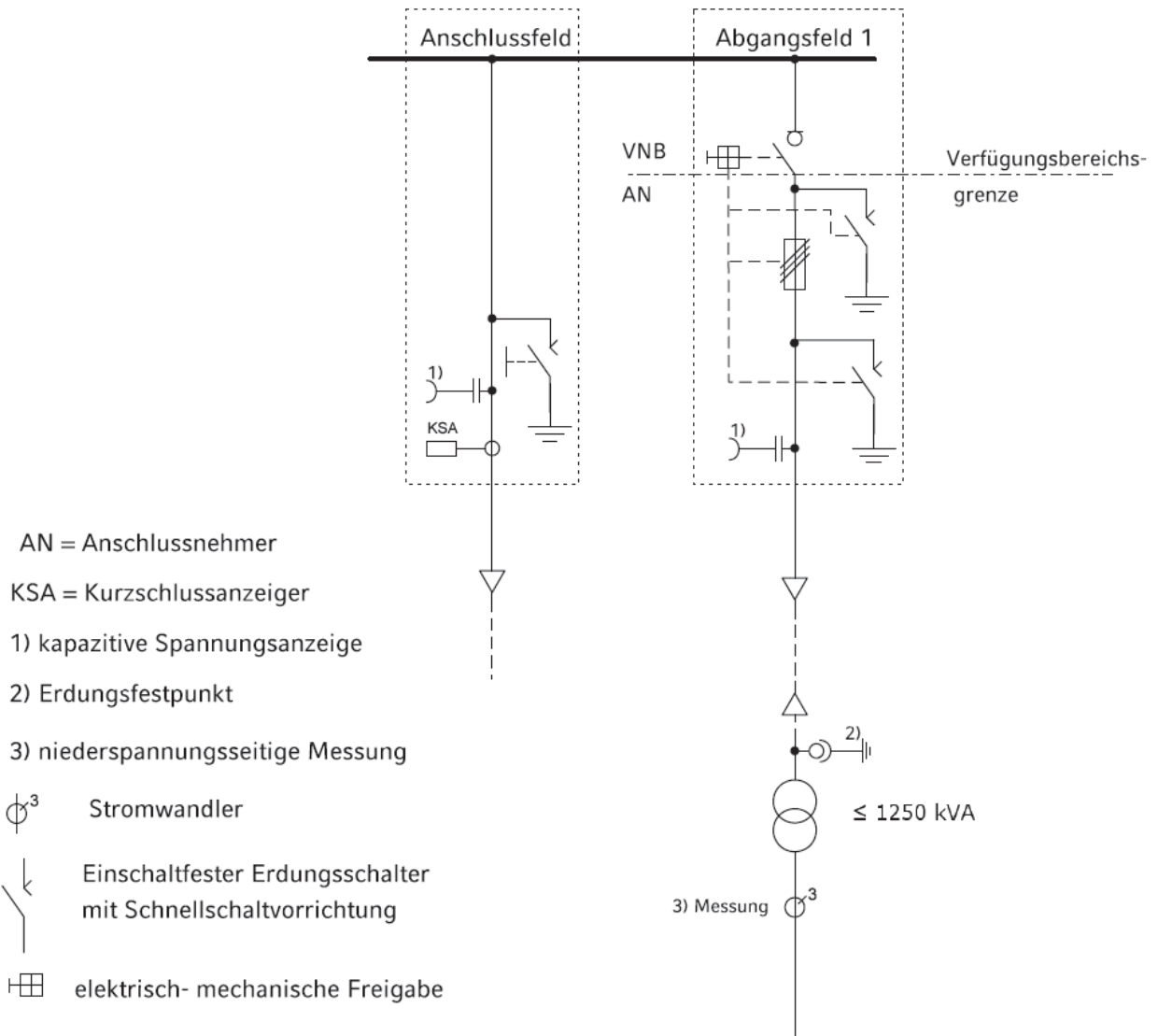


Abbildung 6: Bezugsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_{rT} \leq 1250$ kVA

C.2 Bezugsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_{RT} > 1250$ kVA

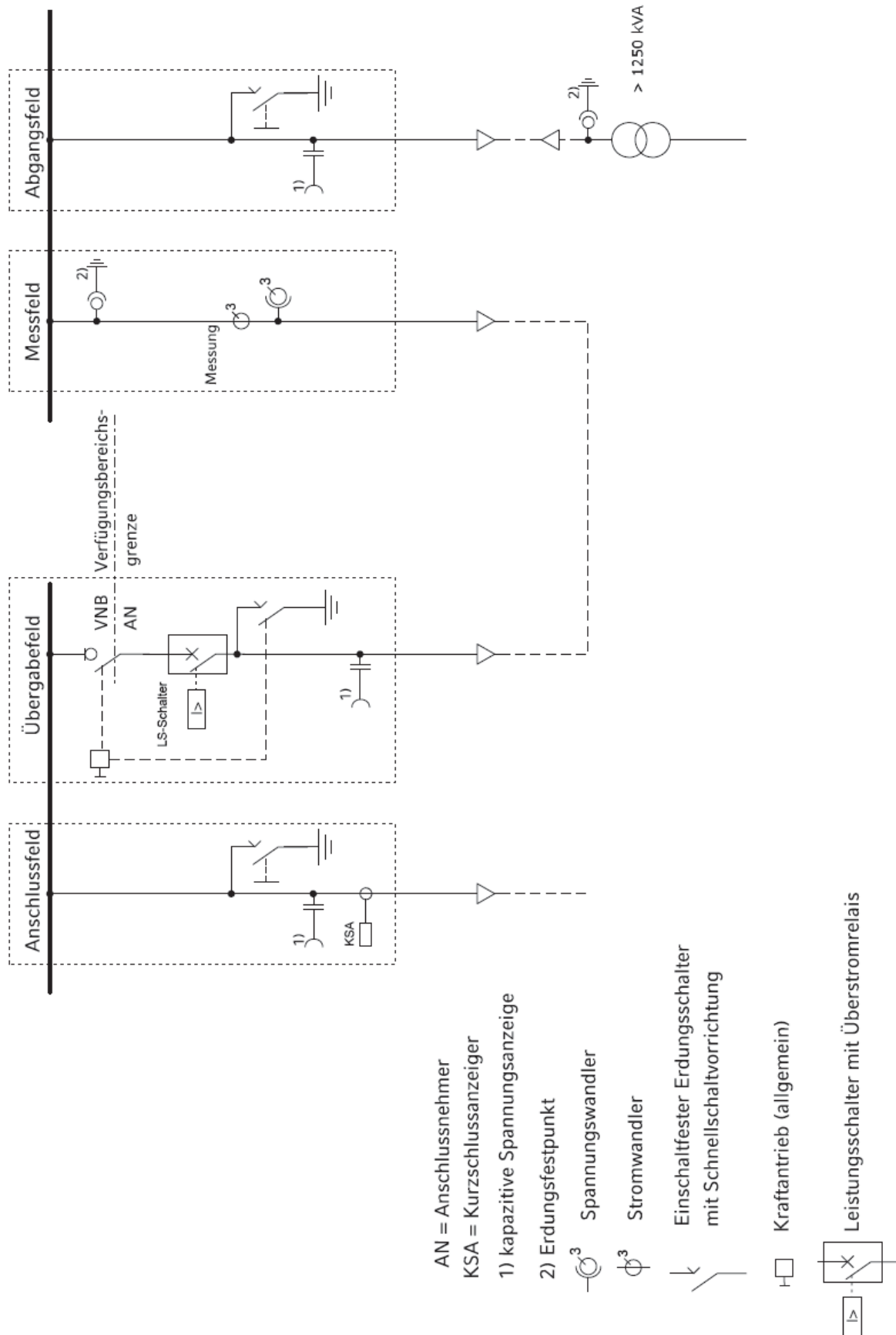


Abbildung 7: Bezugsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_{RT} > 1250$ kVA

C.3 Bezugsanlage mit mehreren Abgangsfeldern und $S_A \leq 4 \text{ MVA}$ und Leitungslänge des Anschlussnehmer-Mittelspannungsnetzes $< 50\text{m}$

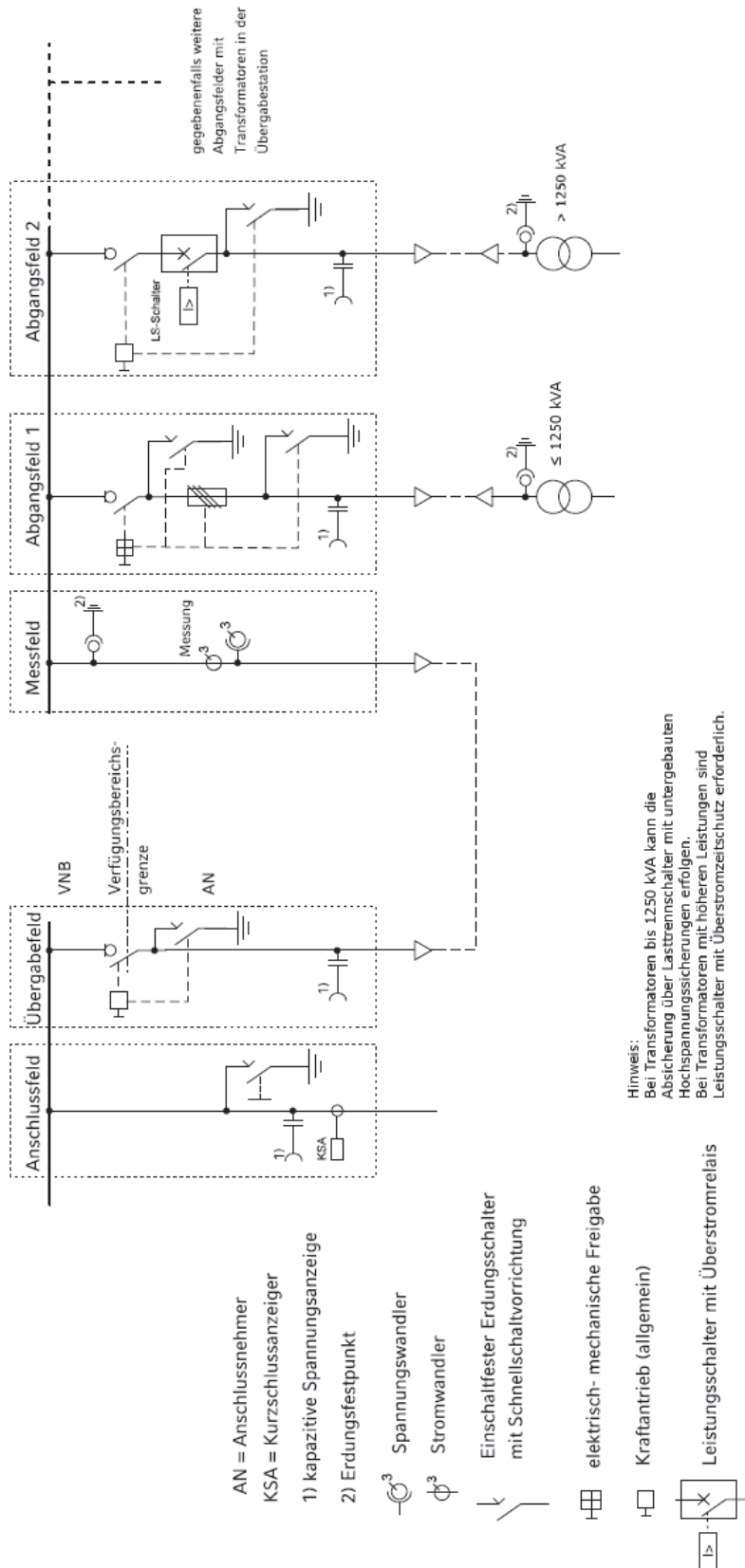


Abbildung 8: Bezugsanlage mit mehreren Abgangsfeldern und $S_A \leq 4 \text{ MVA}$ und Leitungslänge des Anschlussnehmer-Mittelspannungsnetzes $< 50\text{m}$

C.4 Bezugsanlage mit mehreren Abgangsfeldern und $S_A > 4 \text{ MVA}$

und/oder Leitungslänge des Anschlussnehmer-Mittelspannungsnetzes $\geq 50 \text{ Meter}$

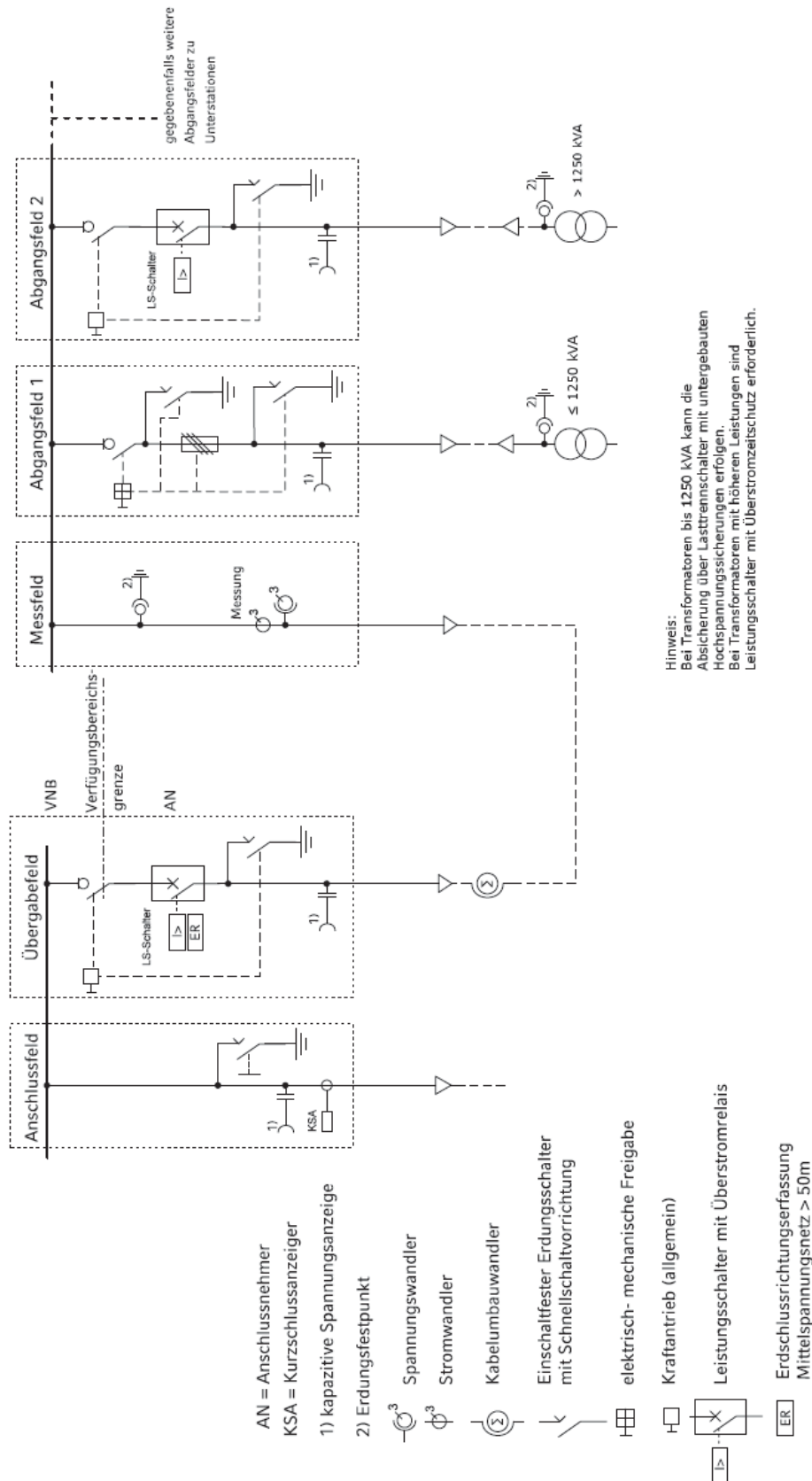
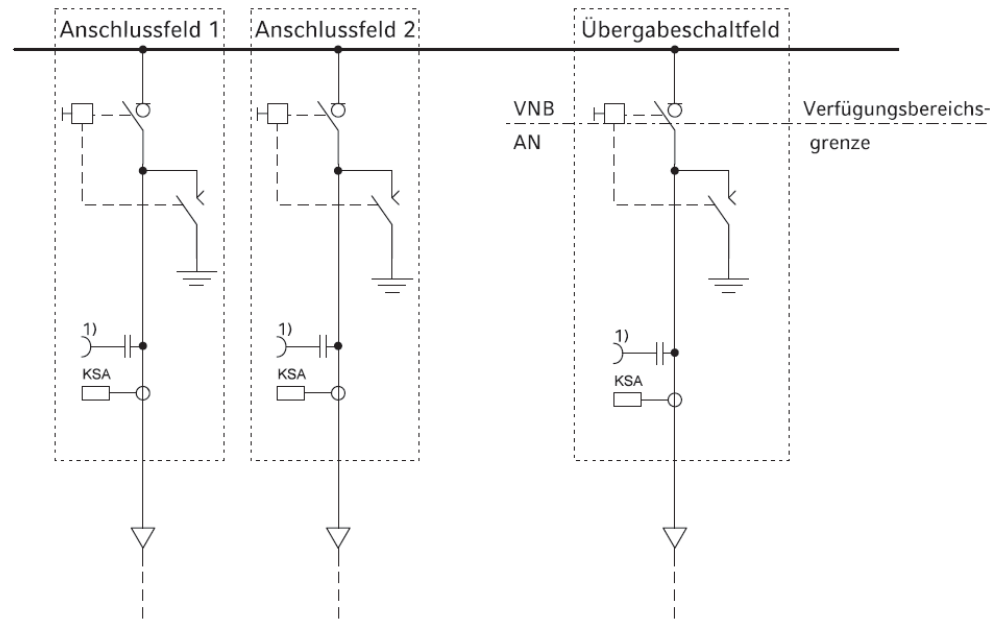


Abbildung 9: Bezugsanlage mit mehreren Abgangsfeldern und $S_A > 4 \text{ MVA}$
und/oder Leitungslänge des Anschlussnehmer-Mittelspannungsnetzes $\geq 50 \text{ Meter}$

C.5 Ausführung der Anschlussfelder bei Einschleifung



AN = Anschlussnehmer

KSA = Kurzschlussanzeiger

(in Abstimmung mit dem VNB ist auch nur ein KSA in den Anschlussfeldern möglich)

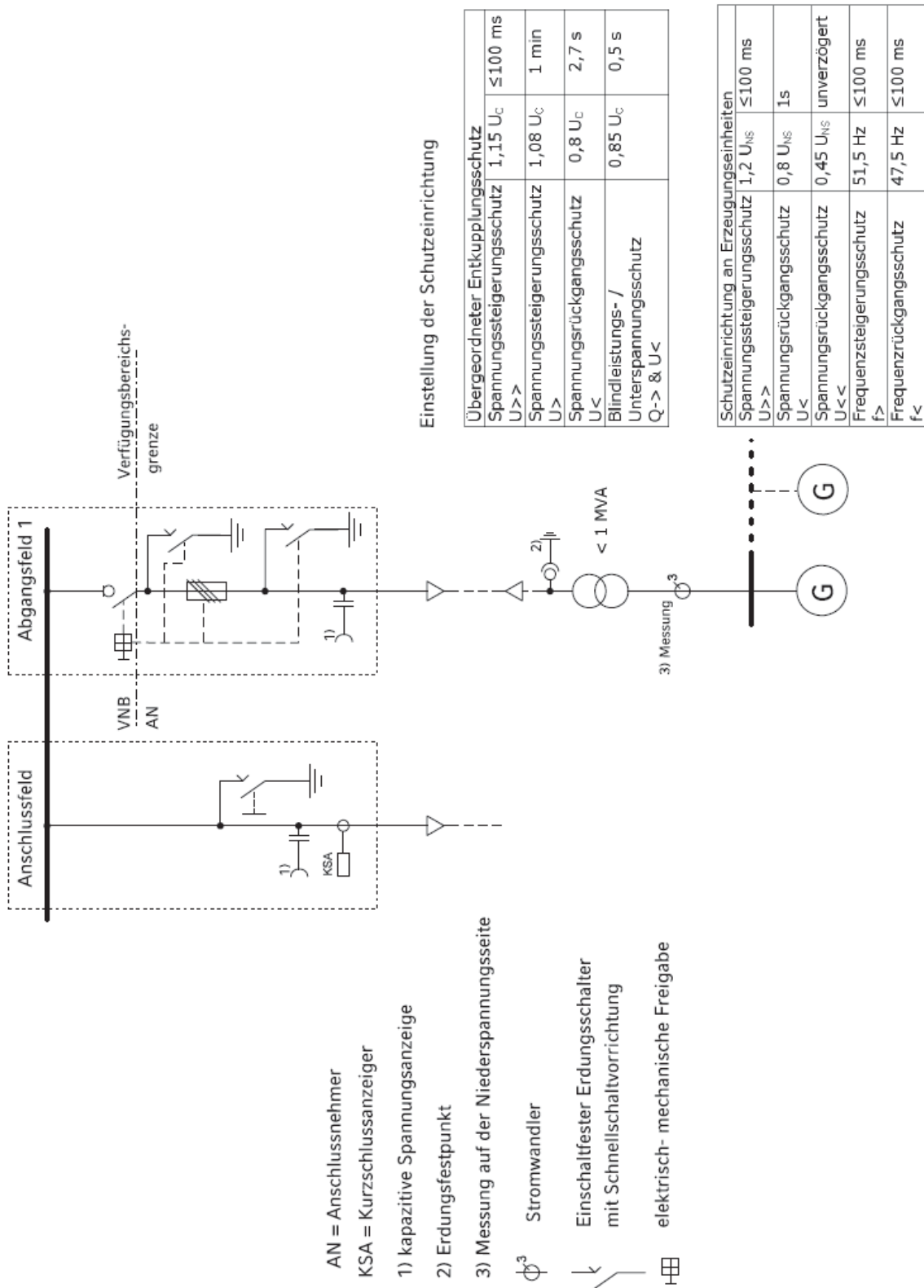
1) kapazitive Spannungsanzeige

☐ Kraftantrieb (allgemein)

Abbildung 10: Ausführung der Anschlussfelder bei Einschleifung

Anmerkung: je nach Anwendungsfall (z. B. Abbildung 8 oder Abbildung 9) kann es notwendig sein, den in Abbildung 10 dargestellten Lasttrennschalter im Übergabefeld an der Verfügungsbereichsgrenze durch einen Leistungsschalter zu ersetzen.

C.6 Erzeugungsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_A < 1$ MVA und Leitungslänge des Anschlussnehmer-Mittelspannungsnetzes < 50 m



U_{NS} ist die Spannung auf der Niederspannungsseite des Maschinentransformators der Erzeugungseinheit
 ($U_{NS} = U_C / \dot{u}$ mit $\dot{u} =$ Nennübersetzungsverhältnis des Maschinentransformators)

Abbildung 11: Erzeugungsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_A < 1$ MVA

Sollten die Messorte der Entkopplungsschutzeinrichtungen aller Erzeugungseinheiten mit denen des übergeordneten Entkopplungsschutz zusammenfallen, ist dieser nicht erforderlich.

C.7 Erzeugungsanlage mit SA ≥ 1 MVA ohne dynamische Netzstützung

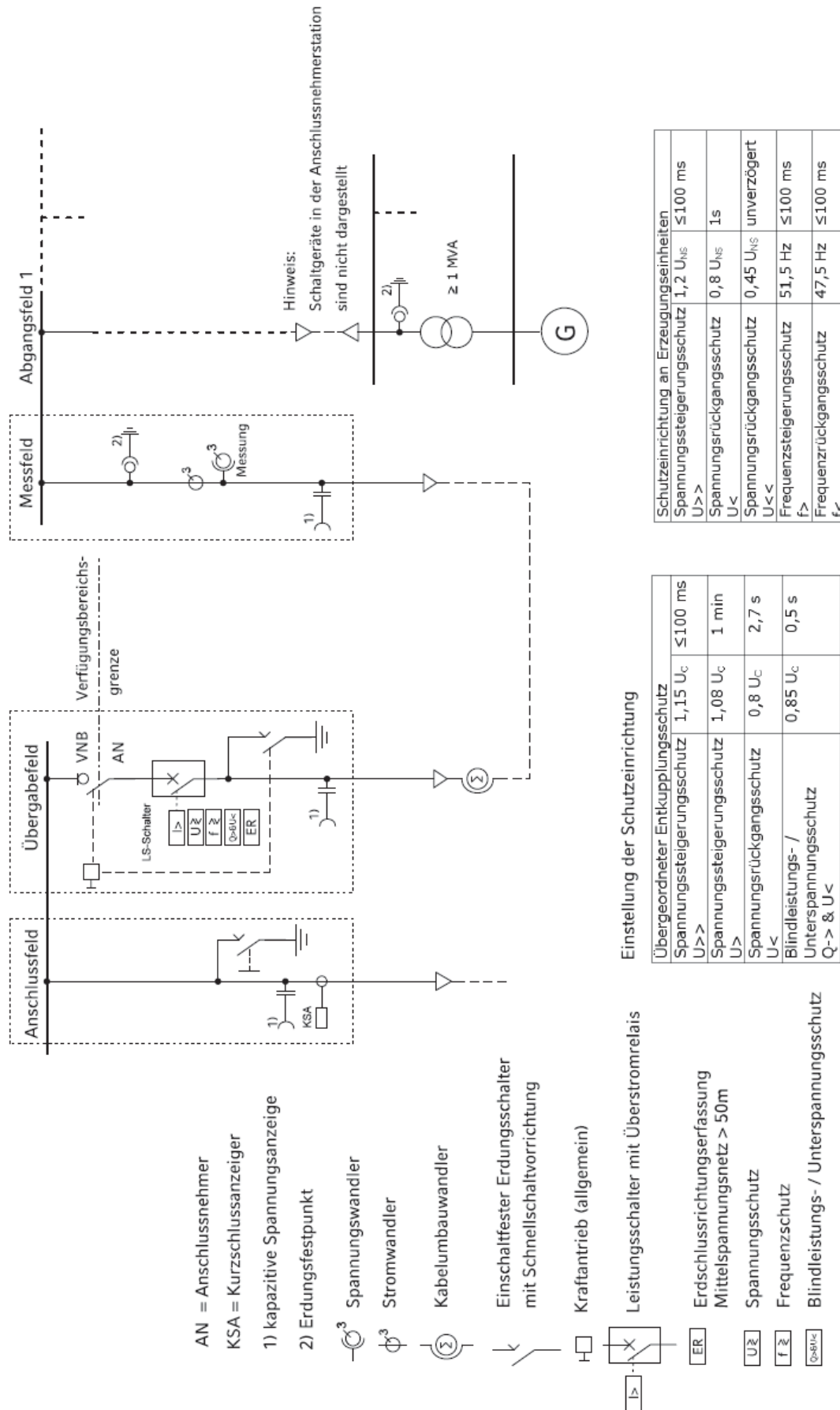
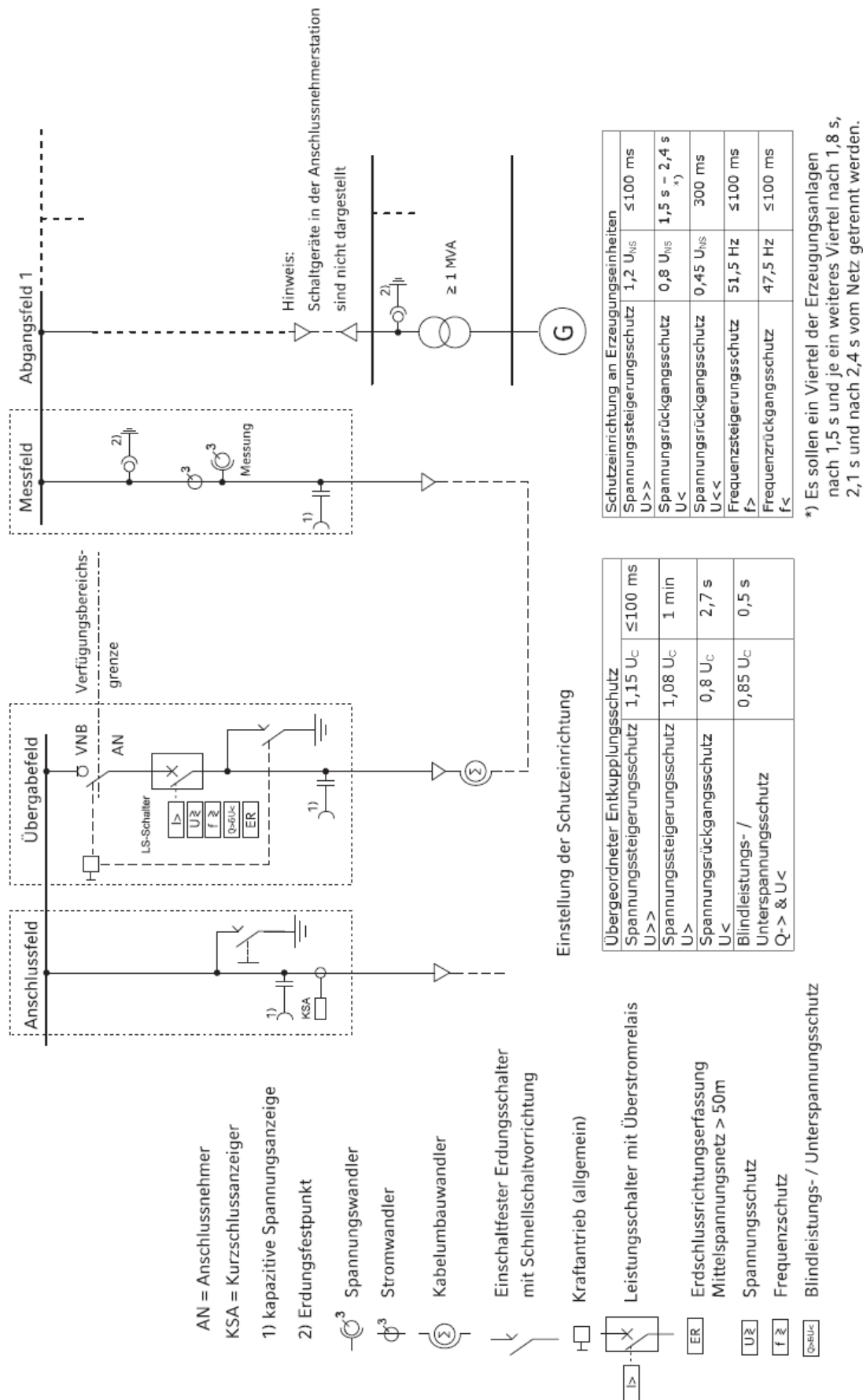


Abbildung 12: Erzeugungsanlage mit S_A ≥ 1 MVA ohne dynamische Netzstützung

U_{NS} ist die Spannung auf der Niederspannungsseite des Maschinentransformators der Erzeugungseinheit
 (U_{NS} = U_C / ü mit ü = Nennübersetzungsverhältnis des Maschinentransformators)

C.8 Erzeugungsanlage mit $S_A \geq 1$ MVA mit dynamischer Netzstützung



U_{NIS} ist die Spannung auf der Niederspannungsseite des Maschinentransformators der Erzeugungseinheit
 ($U_{NIS} = U_C / \bar{u}$ mit \bar{u} = Nennübersetzungsverhältnis des Maschinentransformators)

Abbildung 13: Erzeugungsanlage mit $S_A \geq 1$ MVA mit dynamischer Netzstützung

D Vordrucke

Vordruck	Titel
D1	Antragstellung für den Netzanschluss (Mittelspannung)
D2	Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (Mittelspannung)
D3	<i>Hinweis: Für den interne Statusverfolgung des Anschlussnehmers empfiehlt die e-netz Südhessen die Verwendung der Checkliste D3 der TAB Mittelspannung 2008 [1]</i>
D4	Errichtungsplanung (Mittelspannung)
D5	Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung)
D6	Erdungsprotokoll (Mittelspannung)
D7	Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung)
D8	Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)
D9	Netzführung (Netzführende Stellen und Erreichbarkeit)

Tabelle 9: Übersicht Vordrucke

Vordrucke für den Anschluss von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

Vordruck	Titel
D1EA	Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung
F2	Einheiten-Zertifikat
F3	Anlagen-Zertifikat
D4EA	Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage
D5EA	Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten

Tabelle 10: Übersicht der Vordrucke - Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

E Checklisten für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation

Checkliste	Titel
E1	Übersicht (Auswertung Checklisten)
E1.1	Allgemeine Angaben
E1.2	Gebäude / Gehäuse
E1.3	Mittelspannungsschaltanlage
E1.4	Zubehör und Aushänge
E1.5	Dokumentation
E1.6	Gleichspannungsversorgungsanlage

Tabelle 11: Übersicht der Checklisten

F Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prinzipieller Anschluss der Spannungswandler für Schutzeinrichtungen.....	19
Abbildung 2: Prinzipieller Anschluss der Stromwandler für Schutzeinrichtungen.....	21
Abbildung 3: Prinzipieller Anschluss der Kabelumbauwandler für Schutzeinrichtungen	22
Abbildung 4: Prüfklemmleiste	25
Abbildung 5: Prüfklemmen und deren Verdrahtung	29
Abbildung 6: Bezugsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_{rT} \leq 1250$ kVA.....	36
Abbildung 7: Bezugsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_{rT} > 1250$ kVA.....	37
Abbildung 8: Bezugsanlage mit mehreren Abgangsfeldern und $S_A \leq 4$ MVA und Leitungslänge des Anschlussnehmer-Mittelspannungsnetzes < 50 m.....	38
Abbildung 9: Bezugsanlage mit mehreren Abgangsfeldern und $S_A > 4$ MVA.....	39
Abbildung 10: Ausführung der Anschlussfelder bei Einschleifung	40
Abbildung 11: Erzeugungsanlage mit einem Abgangsfeld und $S_A < 1$ MVA.....	41
Abbildung 12: Erzeugungsanlage mit $S_A \geq 1$ MVA ohne dynamische Netzstützung	42
Abbildung 13: Erzeugungsanlage mit $S_A \geq 1$ MVA mit dynamischer Netzstützung.....	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kenndaten der Spannungswandler für Schutzeinrichtungen	19
Tabelle 2: Kenndaten der Stromwandler für Schutzeinrichtungen	20
Tabelle 3: Kenndaten der Kabelumbauwandler für Schutzeinrichtungen.....	21
Tabelle 4: maximal zulässige Toleranzen für Schutzgeräte mit $U_n = 100$ V und $I_n = 1$ A.....	26
Tabelle 5: Kenndaten der Stromwandler für die Abrechnungsmessung.....	30
Tabelle 6: Kenndaten der Spannungswandler für die Abrechnungsmessung.....	30
Tabelle 7: Kenndaten des Bedämpfungswiderstands.....	30
Tabelle 8: Literaturverzeichnis	35
Tabelle 9: Übersicht Vordrucke	44
Tabelle 10: Übersicht der Vordrucke - Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz	45
Tabelle 11: Übersicht der Checklisten	45