

TAB Mittelspannung der Stadtwerke Ansbach GmbH (SWA)

Technische Anschlussbedingungen für Anschluss von
Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren
Betrieb (nach VDE-AR-N 4110)

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	2
Vorwort.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe.....	7
3.2 Abkürzungen	8
4 Allgemeine Grundsätze	8
4.1 Bestimmungen und Vorschriften	8
4.2 Anschlussprozess und Anschlussrelevante Unterlagen.....	8
4.2.1 Allgemeines.....	8
4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1)	9
4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Punkte 3 bis 6 der Tabelle 1)	9
4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 7 bis 10 der Tabelle 1).....	9
4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1).....	9
4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 der Tabelle 1).....	9
4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkte 16 bis 18 der Tabelle 1).....	9
5 Netzanschluss.....	9
5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	9
5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel	9
5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt.....	10
5.3.1 Allgemein	10
5.3.2 Zulässige Spannungsänderung	10
5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen	10
5.4 Netzurückwirkungen	10
5.4.1 Allgemeines.....	10
5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen	10
5.4.3 Flicker.....	10
5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische.....	10
5.4.5 Kommutierungseinbrüche	10
5.4.6 Unsymmetrien	10
5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung	10
5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	10
5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen.....	10
5.5 Blindleistungsverhalten	10
6 Übergabestation.....	11
6.1 Baulicher Teil.....	11
6.1.1 Allgemeines.....	11
6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....	11
6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör	13
6.2 Elektrischer Teil	13
6.2.1 Allgemeines.....	13
6.2.2 Schaltanlagen	14
6.2.3 Sternpunktbehandlung	15

6.2.4	Erdungsanlage	15
6.3	Sekundärtechnik	15
6.3.1	Allgemeines	15
6.3.2	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	15
6.3.3	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	16
6.3.4	Schutzeinrichtungen	16
6.4	Störschreiber	17
7	Abrechnungsmessung	17
7.1	Allgemeines	17
7.2	Zählerplatz	17
7.3	Netz-Steuerplatz	17
7.4	Messeinrichtung	17
7.5	Messwandler	17
7.6	Datenfernübertragung	17
7.7	Spannungsebene der Abrechnungsmessung	17
8	Betrieb der Kundenanlage	17
8.1	Allgemeines	17
8.2	Netzführung	17
8.3	Arbeiten in der Übergabestation	17
8.4	Zugang	17
8.5	Bedienung vor Ort	18
8.6	Instandhaltung	18
8.7	Kupplung von Stromkreisen	18
8.8	Betrieb bei Störungen	18
8.9	Notstromaggregate	18
8.10	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern	18
8.11	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	18
8.11.1	Allgemeines	18
8.11.2	Blindleistung	18
8.11.3	Wirkleistungsbegrenzung	18
8.11.4	Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz	18
8.12	Lastregelung bzw. Lastzuschaltung	18
8.13	Leistungsüberwachung	18
9	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	19
10	Erzeugungsanlagen	19
10.1	Allgemeines	19
10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	19
10.2.1	Allgemeines	19
10.2.2	Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung	19
10.2.3	Dynamische Netzstützung	19
10.2.4	Wirkleistungsabgabe	19
10.2.5	Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage	20
10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	20
10.3.1	Allgemeines	20
10.3.2	Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	20
10.3.3	Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	20
10.3.4	Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks	20
10.3.5	Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz	20

10.3.6	Schutzkonzept bei Mischanlagen	21
10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	21
10.5	Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen	21
10.6	Modelle	22
11	Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen	22
12	Prototypen-Regelung.....	22
A.	Anhang A - Begriffe	22
B.	Anhang B - Erläuterungen	22
C.	Anhang C – Weitere Festlegungen	23
C. 5	Netz- und Anlagendaten	23
C. 6	Mittelspannungs-Wandlerdaten	23
C. 7	Fernwirktechnik	24
D.	Anhang D – Mittelspannungs-Netzanschlüsse	29
D.9	Übergabeformen der Stadtwerke Ansbach GmbH	29
E.	Anhang E - Vordrucke.....	31
F.	Anhang F - Störschreiber	31

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 4.2.1-1	Schema - Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses.....	9
Abbildung C.7-1	Informationen für die Netzleitstelle der SWA.....	26
Abbildung C.7-2	Kennlinien und Skalierung der Messwerte P für Erzeugungsanlagen.....	27
Abbildung C.7-3	Kontaktbelegung (Stecker 1) Niederspannungsnetz	27
Abbildung C.7-4	Kontaktbelegung (Stecker 1) Mittelspannungsnetz	28
Abbildung C.7-5	Kontaktbelegung (Stecker 2) Mittelspannungsnetz	28
Abbildung D.9-1	Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld.....	29
Abbildung D.9-2	Übergabeform mit separatem Übergabefeld und Leistungsschalter.....	30

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 10.3.5-1	Einstellwerte Entkupplungsschutz NAP (Anschluss im MS-Netz)	21
Tabelle 10.3.5-2	Einstellwerte Entkupplungsschutz EZE (Anschluss im MS-Netz)	21

VORWORT

Mit den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) Mittelspannung der Stadtwerke Ansbach GmbH, nachfolgend als SWA benannt, werden die netzbetreiberspezifischen Anforderungen beim Anschluss von Kundenanlagen an das Netz der SWA definiert.

Zu den Kundenanlagen zählen:

- Bezugsanlagen
- Erzeugungsanlagen
- Speicher
- Mischanlagen
- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Die TAB der SWA gilt in Verbindung mit der VDE-Anwendungsregel *VDE-AR-N 4110*.

EINLEITUNG

Die nachfolgende Kapitelstruktur der TAB Mittelspannung der SWA ist an die Nummerierung der *VDE-AR-N-4110* angelehnt.

Sofern keine weiteren netzbetreiberspezifischen Anforderungen erforderlich sind, gelten im Verteilnetz der SWA die Mindestanforderungen der *Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung) gemäß VDE-AR-N-4110*. In der TAB Mittelspannung der SWA wird dies durch den Hinweis „siehe *VDE-AR-N-4110*“ gekennzeichnet.

Die Formulare für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung sind auf der Homepage der SWA veröffentlicht.

Die Erforderlichkeit der einzelnen Formulare im zeitlichen Verlauf des Anschlussprozesses ist dem Schema in Abbildung 4.2.1-1 zu entnehmen.

1 ANWENDUNGSBEREICH

Die TAB Mittelspannung der SWA regelt die technischen Anschlussbedingungen von Kundenanlagen an das Verteilnetz des Netzbetreibers. Sie bezieht sich auf Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung an der Kundenanlage.

Der Anwendungsbereich der TAB Mittelspannung der SWA gilt bei Änderungen in Kundenanlagen in Bezug auf den betroffenen (d.h. umzubauenden bzw. zu erweiternden) Teil der Kundenanlage.

Sofern es sich bei Änderungsmitteilungen des Kunden an der Kundenanlage um eine „wesentliche Änderung“ nach Maßgabe des Netzbetreibers handelt, sind die entsprechenden Anforderungen der VDE-AR-N-4110 in Verbindung mit der TAB Mittelspannung der SWA anzuwenden.

Die TAB Mittelspannung der SWA ist Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen von Kundenanlagen, die bei Anschluss in der Mittelspannung gemäß VDE-AR-N-4110 angeschlossen werden.

2 NORMATIVE VERWEISUNGEN

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten zusätzlich die in der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N-4110 aufgelisteten „Normativen Verweisungen“.

3 BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten zusätzlich zu den in der VDE- Anwendungsregel VDE-AR-N-4110 aufgeführten Begriffen [3.1.1 – 3.1.64] die nachfolgend definierten Begriffe:

3.1.65 Installierte Gesamtscheinleistung $S_{ges,inst}$

Summe der Nennleistung aller installierten Transformatoren einer Kundenanlage an einem Anschlusspunkt im Netz

3.1.66 Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom I_{th}

Höchster Effektivwert des primären Stroms, dem ein Wandler mit kurzgeschlossener Sekundärwicklung für eine festgelegte kurze Zeit standhalten kann, ohne beschädigt zu werden.

3.1.67 Erdschlussreststrom I_{RES}

Erdschlussreststrom, der im gelöschten Netz bei einem aufgetretenen Erdschluss fließt. Wenn ein exakter Wert nicht bekannt ist, dürfen 10 % von I_C , dem berechneten oder gemessenen kapazitiven Erdschlussstrom, angenommen werden.

3.1.68 Erdungsimpedanz Z_E

Impedanz bei einer gegebenen Frequenz zwischen einem Punkt in einem System oder einer Anlage oder einem Betriebsmittel und der Bezugserde.

3.1.69 Doppelerdschlussstrom $I_{kEE}^{''}$

Doppelerdschlussstrom, berechnet nach EN 60909 (für $I_{kEE}^{''}$ dürfen 85% des dreipoligen Anfangskurzschlusswechselstrom $I_k^{''}$ als Höchstwert verwendet werden.

3.1.70 Bemessungs-Stoßstrom I_{dyn}

Scheitelwert des primären Stroms, dessen elektromagnetische Kraftwirkung der Stromwandler bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung ohne elektrische oder mechanische Beschädigung standhält.

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten zusätzlich zu den in der VDE- Anwendungsregel VDE-AR-N-4110 aufgeführten Abkürzungen die nachfolgend definierten Abkürzungen:

AC	Wechselstrom (Alternating Current)
DC	Gleichstrom (Direct Current)
GSM	Mobilfunkstandard (Global System for Mobile Communications)
HS	Hochspannung (110 kV)
IAC	Störlichtbogensicherheit-Klassifizierung (Internal Arc Classified)
KSA	Kurzschlussanzeiger
KSL	Kabelsystemlänge
LKS	Ladekompenationsspule
LWL	Lichtwellenleiter
SWA	Stadtwerke Ansbach GmbH
MS	Mittelspannung (20 kV)
NS	Niederspannung (0,4 kV)
PE	Polyethylen
SA	MS-Leistungsschalteranlage im Umspannwerk oder im MS-Netz
TMA	Technische Mindestanforderungen
UW	Umspannwerk (110 kV / 20 kV)

4. ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

4.1 Bestimmungen und Vorschriften

siehe AR-N-4110

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

4.2.1 Allgemeines

Der Anschlussprozess bei der SWA erfolgt gemäß den Punkten 1 bis 18 nach Tabelle 1 des Zeitplans aus der VDE-AR-N-4110 zur Errichtung eines Netzanschlusses. Unter Berücksichtigung der angegebenen Richtwerte bei den Zeitangaben (vorbehaltlich bilateral anders vereinbarter Abweichungen) wurde der Anschlussprozess zur Übersichtlichkeit gemäß Abbildung 4.2.1-1 im zeitlichen Verlauf grafisch dargestellt.

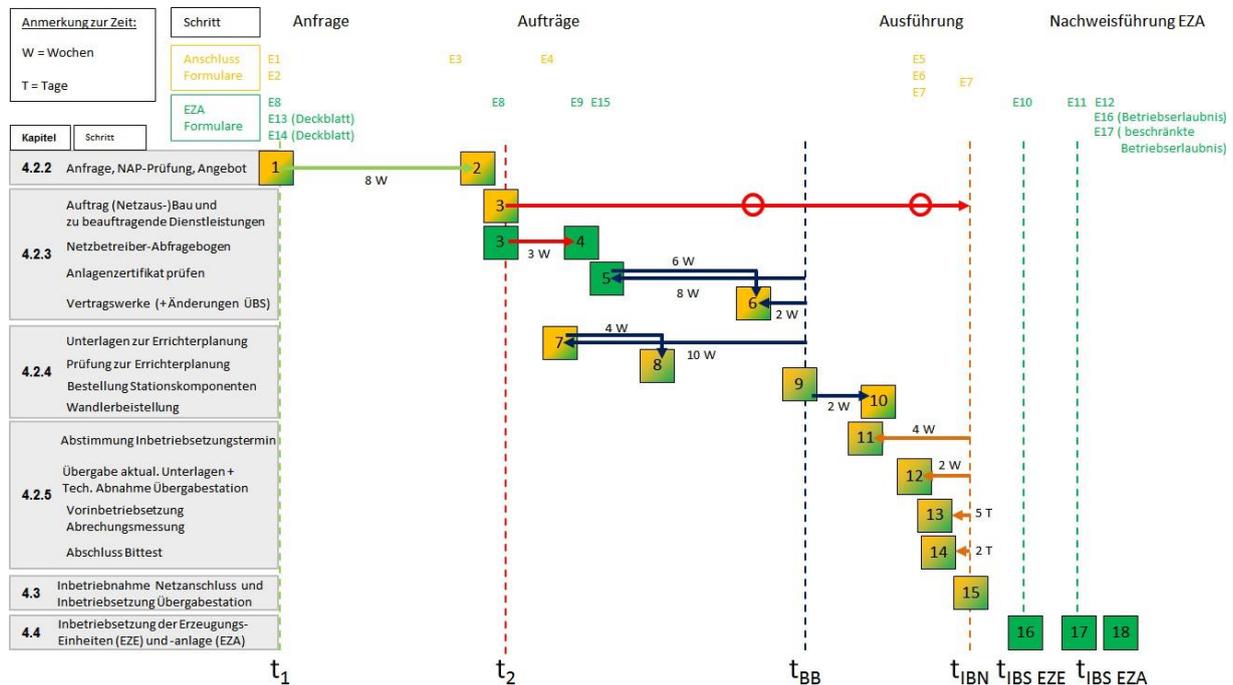


Abbildung 4.2.1-1 Schema - Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses

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

Bei vorübergehend angeschlossenen Anlagen (z.B. Baustrom) werden individuelle Anforderungen an die Übergabestation in Abhängigkeit des Netzanschlusspunktes ermittelt.

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

siehe AR-N-4110

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

siehe AR-N-4110

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

siehe AR-N-4110

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

Bei der Inbetriebsetzung der Übergabestation nimmt der Netzbetreiber oder dessen Beauftragte teil.

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

Siehe AR-N-4110

5. NETZANSCHLUSS

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Der Netzanschluss von Kundenanlagen erfolgt im Regelfall über eine Einschleifung.

5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

siehe AR-N-4110

5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

5.3.1 Allgemein

Die nominale Betriebsspannung (Nennspannung) im Netz der SWA beträgt $U_n = 20$ kV.

An der Übergabestelle wird abweichend eine vereinbarte Versorgungsspannung U_c vertraglich festgelegt. Sofern diese nicht individuell anders vereinbart wurde, liegt der Mittelwert der vereinbarten Spannung am Netzanschlusspunkt, im Normalfall bei einem Wert von $U_c 20,75$ kV.

5.3.2 Zulässige Spannungsänderung

siehe AR-N-4110

5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen

siehe AR-N-4110

5.4 Netzurückwirkungen

5.4.1 Allgemeines

siehe AR-N-4110

5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

siehe AR-N-4110

5.4.3 Flicker

siehe AR-N-4110

5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische

siehe AR-N-4110

5.4.5 Kommutierungseinbrüche

siehe AR-N-4110

5.4.6 Unsymmetrien

siehe AR-N-4110

5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Rundsteuerfrequenz der SWA: 316,5 Hz

5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

siehe AR-N-4110

5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

Das Hochspannungsnetz (110 kV HS-Netz) des vorgelagerten Netzbetreibers, der N-ERGIE-Netz GmbH, wird als Netz mit niederohmiger Sternpunktterdung betrieben. Einpolige Erdfehler führen zu kurzzeitigen Spannungseinbrüchen. Deren Häufigkeit kann regional und saisonal variieren.

5.5 Blindleistungsverhalten

siehe AR-N-4110

6 ÜBERGABESTATION

6.1 Baulicher Teil

6.1.1 Allgemeines

Die Errichtung der Übergabestation ist in unmittelbarer Nähe zur Versorgungsleitung (in der Regel ≤ 15 m) an der Grundstücksgrenze zu öffentlichen Wegen einzuplanen. Die maximale Länge der Anschlussleitungen der Übergabestation bis zur Versorgungsleitung darf je System 50 m nicht überschreiten. Baubeschränkungsbereiche sind einzuhalten.

Übergabestationen müssen begehbar sein. Sie können freistehend oder baulich integriert errichtet werden. Die Errichtung einer Übergabestation in Obergeschossen oder Geschossen unterhalb des 1. Untergeschosses ist nicht zulässig.

Die Zufahrt und der Anlagentransport zu der Übergabestation müssen jederzeit ungehindert möglich sein. Die Zufahrt ist für einen Lastkraftwagen (LKW) auszulegen.

Der Nachweis der Druckfestigkeit im Fall eines Störlichtbogens kann in Form einer Analogiebeurteilung oder eines rechnerischen Nachweises erfolgen.

Die jederzeitige ungehinderte Zugänglichkeit vom öffentlichen Gelände muss gewährleistet werden (z.B. Tür im Zaun mit Schließung der SWA).

Die einschlägigen nationalen und örtlichen Brandschutzvorschriften für elektrische Betriebsräume sind einzuhalten.

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

6.1.2.1 Allgemeines

Um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten, sind nicht brennbare Bauteile zu verwenden.

6.1.2.2 Zugang und Türen

Zugänge über Keller-/ Einbringschächte mittels Steigleitern sind nicht zulässig.

Wenn sich bei einer baulich integrierten Station die Stationstüren innerhalb des Gebäudes befinden, sind diese mit Selbstschließung auszuführen.

Zarge und Türblatt müssen den Beanspruchungen in Folge eines Störlichtbogenfalls standhalten (z.B. Dreipunktverriegelung). Das Schloss muss mit einer Panikfunktion ausgestattet werden.

Für sämtliche Zugangstüren im Verlauf des Stationszugangs ist der Einbau von zwei Profilhalbzylindern (Doppelschließsystem) vorzusehen.

Sollte ein Doppelschließsystem nicht möglich sein, ist ein Schlüsselkasten mit hinterlegtem, kundenspezifischem Schlüssel an einer jederzeit für den Netzbetreiber zugänglichen Stelle anzubringen.

Die SWA stellt die für seine Belange notwendigen Schließzylinder zur Verfügung. Die Schließzylinder verbleiben im Eigentum der SWA.

Schlösser und Betätigungseinrichtungen der Zugangstüren müssen ohne Schwierigkeit zugänglich und zuverlässig gegen Verschmutzung und Wasser geschützt sein.

6.1.2.3 Fenster

siehe AR-N-4110

6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Die Temperatur innerhalb der Schränke mit Sekundäreinrichtung muss dauerhaft im Bereich von +5 °C bis maximal +40 °C eingehalten werden (Stundenmittelwerte).

Die Verankerungen der Lüftungselemente dürfen von außen nicht zu lösen sein.

Vorzugsweise ist eine Druckentlastung nach oben (Einbau von Bodenplatten in die 20 kV-Schaltfelder wird empfohlen), über Druckentlastungsklappen oder benachbarte Transformatorräume ins Freie zu führen. Alternativ können separate Druckentlastungskanäle vorgesehen werden.

6.1.2.5 Fußböden

Bodenplatten sind leichtgängig, maß genau und stolperfrei zu verlegen.

Bodenstützen sind so anzuordnen, dass eine problemlose Kabelverlegung sowie Montage gewährleistet ist.

Die Bodenplatten müssen generell den Anforderungen der Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (*ElkBauVO*) genügen und mit einer rutschfesten Oberfläche versehen sein.

Die zum Öffnen und Aufnehmen der Einstiegsöffnungen und Bodenplatten erforderlichen Hilfsmittel beziehungsweise Werkzeuge sind im Schaltanlagenraum zu hinterlegen.

Die Auflageflächen für die Schaltanlagen bzw. Betriebsmittel sind entsprechend den Vorgaben der Hersteller zu erstellen.

6.1.2.6 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

siehe AR-N-4110

6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Die auf nicht öffentlichem Grund befindlichen Kabel des Netzbetreibers müssen durch Dienstbarkeiten bzw. Erlaubniserteilungen gesichert werden.

Das entsprechende Zubehör zur Abdichtung der Anschlusssysteme ist durch den Errichter der SWA unentgeltlich zur Nutzung zur Verfügung zu stellen.

Werden Netzanschlusskabel in Räumen verlegt, die nicht zum Stationsraum gehören, sind diese in diesem Bereich feuerbeständig zu ummanteln.

6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen

Die Stromversorgung für Beleuchtung und Steckdosen ist vom Kunden unentgeltlich zur Verfügung zu stellen und zu gewährleisten.

6.1.2.9 Fundamenterder

Die Ausführung und Funktionalität des Fundamenterders oder einer vergleichbaren Erdungseinrichtung ist durch den Netzanschlussnehmer des baulichen Teils der Station zu gewährleisten.

Schutz- und Betriebserden aller Anlagenteile sowie die Erdungsanlage sind leitend miteinander zu verbinden und müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen. Generell sind alle Eisenteile leitfähig zu verbinden und in die Erdungsanlage einzubeziehen.

Bei fabrikfertigen Stationsgebäuden ist generell ein Ringerder mit einem Erdungsband von mindestens 30 mm x 3,5 mm oder gleichwertig zu verlegen. In Umspann- und Schaltanlagen ist für den Ringerder ein Kupferseil mit einem Querschnitt von 95 mm² zu verlegen. Im Bereich von Türen ist zusätzlich ein Erdbandeisen nach Vorgabe der SWA zur Verhinderung von Schrittspannungen zu verlegen und mit dem Ringerder zu verbinden. Der Ringerder ist an der Anschlussklemme der isolierten Erdungsdurchführung anzuschließen.

Die Erdungsdurchführung in das Stationsgebäude ist gegen eindringende Feuchtigkeit zu schützen.

Bei baulich integrierten Stationen sind mindestens zwei Anschlussfahnen vorzusehen. Diese sind je Anlagenraum diagonal anzuordnen.

6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

6.1.3.1 Hinweisschilder

Warnschilder gemäß AR-N-4110 in ausreichender Zahl sind vorzuhalten. Sie sind zuverlässig und dauerhaft zu befestigen.

Alle Übergabestationen sind zusätzlich mit folgendem Schild auszustatten: „Schalthandlungen nur auf Anweisung und mit Abstimmung der SWA durchführen“.

Die Bezeichnungen der Übergabestation und die Rückbezeichnungen der Ringfelder werden von der SWA festgelegt und an geeigneter Stelle angebracht.

6.1.3.2 Zubehör

Der Anlageneigentümer muss die Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtungen je nach Anlage in ausreichender Anzahl und Dimensionierung vorhalten.

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

Die Antriebe der Schaltfelder, die im ausschließlichen Verfügungsbereich der SWA oder im gemeinsamen Verfügungsbereich von Kunde und SWA stehen (siehe Anhang D. 9), sind separat absperrbar auszuführen.

6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

siehe AR-N-4110

6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

siehe AR-N-4110

6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Die zugelassenen IAC-Klassifizierungen sehen wie folgt aus:

6.2.1.3.1 IAC A FL 16kA 1s bei Wand- oder Rücken-an-Rücken-Aufstellung

6.2.1.3.2 IAC A FRL 16kA 1s bei freier Aufstellung im Raum

6.2.1.4 Isolation

Die Isolation der Mittelspannungsschaltanlage ist für die Bemessungs- Stehblitzstoßspannung gemäß Anhang C. 5 auszulegen.

6.2.2 Schaltanlagen

6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Der Aufbau der Mittelspannungsschaltanlage richtet sich nach Anhang D. 9.

6.2.2.2 Ausführung

Die Kabelanschlussräume der Netzkabelfelder müssen für die beim Netzbetreiber verwendeten Kabelendverschlüsse bzw. Kabelstecker und ggf. Überspannungsableiter zugelassen sein und rechtzeitig mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden. Zur Befestigung der Netzkabel sind im Feld 2 Kabelabfangeisen vorzusehen.

6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Auf die Beschriftung von Kabelkeller sowie Kabelböden kann verzichtet werden.

Antriebsöffnungen und Bedienhebel der Erdungsschalter sowie zugehörige Symbole sind rot, alle Übrigen schwarz zu kennzeichnen.

6.2.2.4 Schaltgeräte

Im Übergabeschaltfeld ist der Einbau von Leistungsschaltern zwingend erforderlich

- ab einer installierten Gesamtleistung $S_{ges,inst} \geq 1$ MVA (siehe 3.1.65) oder
- ab einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Bezug $S_{AV,B} \geq 1$ MVA oder
- ab einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Einspeisung $S_{AV,E} \geq 1$ MVA.

Im Übergabeschaltfeld können Sicherungslasttrennschalter eingebaut werden

- bis zu einer installierten Gesamtleistung $S_{ges,inst} < 1$ MVA (siehe 3.1.65) und
- bis zu einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Bezug $S_{AV,B} < 1$ MVA und
- bis zu einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Einspeisung $S_{AV,E} < 1$ MVA.

Sofern es die vorliegenden Betriebsbedingungen oder Netzbelange der SWA erfordern, kann unabhängig von der Leistungsgröße der Einbau eines Leistungsschalters mit entsprechenden Schutzeinrichtungen auf Verlangen der SWA.

6.2.2.5 Verriegelungen

Erdungsschalter sind gegen Lasttrenn- oder Leistungsschalter zu verriegeln.

6.2.2.6 Transformatoren

Eine Transformatorstufung mit mindestens 3 Stufen wird empfohlen.

6.2.2.7 Wandler

Soweit die SWA Messstellenbetreiber ist, können von den Wandlern in Abstimmung mit der SWA der Schutzkern der Stromwandler, die Schutzwicklung der Spannungswandler und / oder die en-Wicklung der Spannungswandler für schutztechnische Zwecke des Kunden genutzt werden.

Die Spannungswandler müssen der Isolationskoordination bei Netzen mit Erdschlusskompensation entsprechen. Unter Erdschlussbedingungen ist die Leiter-Erde-Spannung um das $\sqrt{3}$ -fache höher als im fehlerfreiēn Betrieb.

Die technischen Kenndaten der Wandler sind im Anhang C. 6 dargestellt.

Eine schematische Darstellung der Schutzkerne für Strom und Spannung ist in den Anhängen 0 und C. 11 dargestellt.

6.2.2.8 Überspannungsableiter

Die technischen Daten der Metalloxidableiter bei der SWA sind:

6.2.2.8.1 Bemessungsableitstrom: $I_r, \text{Metalloxidableiter} = 10 \text{ kA}$

6.2.2.8.2 Dauerhafte Bemessungsspannung: $U_r, \text{Metalloxidableiter} = 24 \text{ kV}$

6.2.2.8.3 Höchste Spannung: $U_m, \text{Metalloxidableiter} = 30 \text{ kV}$

Falls Überspannungsleiter erforderlich sind, ist ausreichend Platz innerhalb der Kabelfelder für den Einbau vorzusehen.

Die Bereitstellung und der Einbau der erforderlichen Überspannungsleiter gehört generell zum Leistungsumfang des Anschlussnehmers, außer es werden Netzkabel d.h. Mittelspannungskabel, die im Eigentum der SWA sind, an gasisolierte Schaltanlagen mit Außenkonusanschlüssen angeschlossen. In diesen Fällen werden die passenden Überspannungsableiter zusammen mit den T-Außenkonussteckern von der SWA geliefert und montiert.

Der Einbau der Überspannungsableiter erfolgt in folgenden Fällen:

- a) Bei jeder Kabelanbindung an MS-Freileitungen.
- b) In jedem MS-Kabeleingangsschaltfeld, bei dem die Kabelsystemlänge (KSL) ab dem Freileitungsübergang im Bereich von $20 \text{ m} \leq \text{KSL} \leq 1000 \text{ m}$ liegt.

6.2.3 Sternpunktbehandlung

Besteht eine galvanische Verbindung zwischen dem Netz der SWA und dem Kundennetz, wird das Netz mit Resonanzsternpunktterdung (gelöschtes Netz) betrieben.

Der Erdschlussstrom des galvanisch mit dem Netz der SWA verbundenen Kundennetzes ist vom Kunden in Absprache mit dem Netzbetreiber zu kompensieren.

6.2.4 Erdungsanlage

Die Erdungsverbindungen von elektrischen Betriebsmitteln (Schaltanlagen und Transformatoren) sind direkt auf die Potentialausgleichschiene und mit einem Mindestquerschnitt von $\text{Cu } 50 \text{ mm}^2$ auszuführen.

Die Erdungsanlage ist unter Berücksichtigung der Netz- und Anlagendaten gemäß Anhang C. 5 auszulegen.

6.3 Sekundärtechnik

6.3.1 Allgemeines

siehe AR-N-4110

6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die Netzleitstelle der SWA

Die technischen Anforderungen an die Kundenanlage hinsichtlich der Fernwirkübertragung ergeben sich aus Anhang C. 7 und sind vor dem Zeitpunkt der erstmaligen Inbetriebsetzung des Netzanschlusses zu realisieren. Es ist ein Signelvorrang der netzsicherheitsrelevanten Parameter gegenüber Dritten sicherzustellen.

Im Falle eines Spannungseinbruchs bzw. einer Spannungsunterbrechung müssen nach Spannungswiederkehr die vorher eingestellten Sollwerte erhalten bleiben.

Für jede Erzeugungsanlage (Primärenergieart) muss ein Übergabestecker gemäß Anhang C. 7 bereitgestellt werden. Bestehende Erzeugungsanlagen, bei denen die Abrufung der Ist- Einspeisung und die Sollwertvorgabe zur Einstellung der Wirk- und Blindleistung noch nicht erfolgen, müssen einen fernsteuertechnischen Anschluss nach den Vorgaben der VDE-AR-N 4110 nachrüsten, wenn gesetzliche oder sonstige Bestimmungen dies erfordern. Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen sind im Abschnitt 10.2.4 festgelegt.

6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Eigenbedarfs- und Hilfsenergie für sekundärseitige Einrichtungen der SWA werden vom Kunden, entsprechend den Anforderungen des Anhangs C. 7 unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Für Schaltanlagen mit Leistungsschaltern in den Netzkabelfeldern inklusive zugehöriger sekundärseitiger Einrichtungen der SWA gelten folgende Anforderungen an die Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung, soweit keine anderen Vorgaben gemacht werden:

- 400 V AC (3~phasig) abgesichert mit 35 A und
- 60 V DC, abgesichert mit 25 A, Kapazität ausreichend für eine Überbrückungszeit ≥ 8 h

Die DC-Versorgung muss mit Isolationsüberwachungseinrichtung ausgestattet sein, die vorzugsweise direkt im Gleichrichter integriert ist. Für die Überwachung der Gleichspannungsversorgung muss eine Spannungsüberwachung und eine Batteriekreisüberwachung vorgesehen und die entsprechenden Meldungen über potentialfreie Kontakte zur Verfügung gestellt werden.

6.3.4 Schutzeinrichtungen

6.3.4.1 Allgemeines

In der Kundenanlage sind die Ringfelder der SWA jeweils mit einer Kurzschlussfassung (Sigma 2.0, Fa. Dipl.-Ing. H. Horstmann GmbH) auszustatten, Absprache mit der SWA erforderlich.

Eine Erdschlussrichtungserfassung (EOR3D, Fa. A. Eberle GmbH & Co. KG) mit Meldekontakt ist im Übergabeschaltfeld der Kundenanlage erforderlich, Absprache mit der SWA erforderlich.

Die Erdschlussfassung ist in Vorwärtsrichtung auszuführen. Ein Erdschluss in der Kundenanlage von Energieerzeugungsanlagen ist unverzüglich vom Netz zu trennen.

6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen

siehe AR-N-4110

6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtung des Anschlussnehmers

siehe AR-N-4110

6.3.4.3.1 Allgemeines

siehe AR-N-4110

6.3.4.3.2 HH-Sicherung

Die Auslösung der Sicherung ist gemäß Anhang C7 zu melden.

6.3.4.3.3 Abgangsschaltfelder

siehe AR-N-4110

6.3.4.3.4 Platzbedarf

siehe AR-N-4110

6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung

siehe AR-N-4110

6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Der AUS-Befehl vom Schutzgerät ist über eine Trennklemme zu führen, um den AUS-Befehl zu Prüfzwecken trennen zu können.

Schutzauslösung und Schutzanregung sind zusätzlich potentialfrei zu Prüfzwecken auf Prüfklemmen zu führen.

6.3.4.6 Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren

siehe AR-N-4110

6.3.4.7 Schutzprüfung

siehe AR-N-4110

6.4 Störschreiber

siehe AR-N-4110, alternativ zum Störschreiber kann auch ein PQ-Messgerät gefordert werden.

7 ABRECHNUNGSMESSUNG

7.1 Allgemeines

Der Einsatz von Zählern bei der Abrechnungsmessung als Messwertgeber ist nur nach den Vorgaben der SWA zulässig.

7.2 Zählerplatz

siehe AR-N-4110

7.3 Netz-Steuerplatz

siehe AR-N-4110

7.4 Messeinrichtung

Die Technischen Mindestanforderungen an Messeinrichtungen im Verteilnetz Strom der Stadtwerke Ansbach GmbH (siehe Internet) sind zu beachten.

7.5 Messwandler

Die Reihenfolge der Wandleranordnung der Abrechnungsmessung ist gemäß den Vorgaben von Abschnitt 6.2.2.7 anzulehnen.

Die technischen Kenndaten der Wandler sind im Anhang C. 6 dargestellt.

7.6 Datenfernübertragung

siehe AR-N-4110

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Messung der an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage hat auf der Mittelspannungsseite zu erfolgen.

8 BETRIEB DER KUNDENANLAGE

8.1 Allgemeines

siehe AR-N-4110

8.2 Netzführung

siehe AR-N-4110

8.3 Arbeiten in der Übergabestation

siehe AR-N-4110

8.4 Zugang

siehe AR-N-4110

8.5 Bedienung vor Ort

Die Verfügungsbereiche sind dem Anhang D. 9 zu entnehmen.

8.6 Instandhaltung

siehe AR-N-4110

8.7 Kupplung von Stromkreisen

siehe AR-N-4110

8.8 Betrieb bei Störungen

Jeder Erdfehler ist unverzüglich zu lokalisieren und freizuschalten.

8.9 Notstromaggregate

siehe AR-N-4110

8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

siehe AR-N-4110

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

8.11.1 Allgemeines

Werden Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in der Kundenanlage vorgesehen, ist dies der SWA im Formular E.2 unter „*Bemerkungen*“ mitzuteilen.

8.11.2 Blindleistung

Für den Betriebsmodus „Energiebezug“ (Ladevorgang) gelten

- für AC-Ladeeinrichtungen die Vorgaben des Abschnittes 8.11.2 der *VDE-AR-N 4110* und
- für DC- und induktive Ladeeinrichtungen > 12 kVA die Vorgaben des Abschnittes 8.11.2 der *VDE-AR-N 4110* in Verbindung mit den Anforderungen an das Blindleistungs- verhalten nach Abschnitt 5.5 der *VDE-AR-N 4110*.

8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer gesamten Bemessungsleistung ≤ 12 kVA benötigen grundsätzlich keine technische Einrichtung zur Begrenzung des Wirkleistungsbezuges.

Bei Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer gesamten Bemessungsleistung > 12 kVA kann zunächst auf den Einbau der technischen Einrichtung zur Begrenzung des Wirkleistungsbezuges verzichtet werden. Auf Anforderung der SWA ist der Einbau dieser technischen Einrichtung innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist von ca. 3 Monaten nachzurüsten und entsprechend den mitgeteilten Vorgaben der SWA kommunikativ an die Leitstelle der SWA anzubinden. Daher ist zu empfehlen, bereits bei der jetzigen Planung der Ladeeinrichtung eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation und der Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge vorzusehen (z.B. mittels Leerrohr).

8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

siehe AR-N-4110

8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung

siehe AR-N-4110

8.13 Leistungsüberwachung

siehe AR-N-4110

9 **ÄNDERUNGEN, AUßERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGE**

siehe AR-N-4110

10 **ERZEUGUNGSANLAGEN**

10.1 **Allgemeines**

siehe AR-N-4110

10.2 **Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz**

10.2.1 **Allgemeines**

siehe AR-N-4110

10.2.2 **Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung**

10.2.2.1 **Allgemeine Randbedingungen**

Speisen mehrere Erzeugungsanlagen über den Netzanschlusspunkt ins Netz ein, ist der Anschlussnehmer für die Einhaltung der Blindleistungsvorgaben der SWA am Netzanschlusspunkt verantwortlich.

10.2.2.2 **Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\ inst}$**

siehe AR-N-4110

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

siehe AR-N-4110

10.2.2.4 **Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung**

Das Blindleistungsverfahren wird durch die SWA im Rahmen der Anschlussprüfung festgelegt.

10.2.2.5 **Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen**

siehe AR-N-4110

10.2.2.6 **Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen**

siehe AR-N-4110

10.2.3 **Dynamische Netzstützung**

siehe AR-N-4110

10.2.4 **Wirkleistungsabgabe**

10.2.4.1 **Allgemeines**

Alle Erzeugungsanlagen bzw. -einheiten mit einer installierten Wirkleistung $P_{inst} \geq 100$ kW sind mit einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Wirkleistung und mit einer Einrichtung zur Abrufung der jeweiligen Ist-Einspeisung durch die SWA entsprechend Kapitel 6.3.2 auszustatten. Bei Photovoltaikanlagen ist für die installierte Wirkleistung P_{inst} die Bemessungswirkleistung der Module (maximale Ausgangsleistung (P_{max}) bei Standard Test Conditions (STC-Bedingungen)) maßgebend.

Alle Erzeugungseinheiten eines Primärenergieträgers, die über dieselbe Anschlussanlage ins Netz einspeisen und bei denen die Summe der installierten Leistungen der betreffenden Erzeugungseinheiten $\sum P_{inst} \geq 100$ kW übersteigt, sind vom Anschlussnehmer hinsichtlich der Regelung einer ferngesteuerten Reduzierung der Wirkleistung und zur Abrufung der gesamten Einspeisung zusammenzufassen.

Steuerung der Stufen bei Wirkleistungsabgabe

Bei Erzeugungsanlagen erfolgt eine Steigerung bzw. Reduzierung für die ferngesteuerte Wirkleistungsabgabe über den Übergabestecker gemäß Anhang C. 7.

In Abhängigkeit der installierten Leistung erfolgt

- bei einer Erzeugungsanlage mit $\sum P_{inst} < 5.000$ kVA in den nachfolgenden 4 Stufen gemäß des Stecker 2 (siehe auch Abbildung C.7-3):
 - o 100 %
 - o 60 %
 - o 30 %
 - o 0 %
- bei einer Erzeugungsanlage mit $\sum P_{inst} \geq 5.000$ kVA in 10 %-Stufen gemäß der Stecker 2 (Abbildung C.7-3) und 2a (Abbildung C.7-4)

10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

siehe AR-N-4110

10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz

siehe AR-N-4110

10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

siehe AR-N-4110

10.3 Schutz Einrichtungen und Schutzeinstellungen

10.3.1 Allgemeines

Der erdschlussbehaftete Teil des Kundennetzes ist unverzüglich vom Netz zu trennen (z.B. mittels „AUS“-Befehl durch das Erdschlussrichtungserfassungsgerät (EOR3D)). Sofern eine automatische Trennung technisch möglich ist, hat diese unverzüglich zu erfolgen.

10.3.2 Kurzschlusschutz Einrichtungen des Anschlussnehmers

siehe AR-N-4110

10.3.3 Entkupplungsschutz Einrichtungen des Anschlussnehmers

siehe AR-N-4110

10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks

siehe AR-N-4110

10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

10.3.5.1 Allgemeines

siehe AR-N-4110

10.3.5.2 Kurzschlusschutz Einrichtungen des Anschlussnehmers

siehe AR-N-4110

10.3.5.3 Entkupplungsschutz Einrichtungen des Anschlussnehmers

Die Vorgaben zu den Schutz-Einstellwerten bei der SWA sind

- für den übergeordneten Entkupplungsschutz gemäß Tabelle 10.3.5-1,
- für den Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten gemäß Tabelle 10.3.5-2 einzustellen.

10.3.5.3.1 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Tabelle 10.3.5-1 Einstellwerte Entkupplungsschutz NAP (Anschluss im MS-Netz)

Funktion:	Einstellgröße:	Schutz-Einstellwerte Netzbetreiber:
Spannungssteigerungsschutz	$U \gg$	$1,2 U_c / \leq 0,3 \text{ s}$
Spannungssteigerungsschutz	$U >$	$1,1 U_c / 180 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz	$U <$	$0,80 U_c / 2,7 \text{ s}$
Blindleistungs-Unterspannungsschutz	$Q \rightarrow \& U <$	$0,85 U_c / 0,5 \text{ s}$
Erdschlussrichtungsschutz	⏚	$\leq 5 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz	$f >$	$51,5 \text{ Hz} / \leq 5,4 \text{ s}$
Frequenzrückgangsschutz	$f <$	$47,5 \text{ Hz} / \leq 0,4 \text{ s}$

Die Einstellwerte beziehen sich auf U_c im Mittelspannungsnetz, siehe 5.3.1

10.3.5.3.2 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Tabelle 10.3.5-2 Einstellwerte Entkupplungsschutz EZE (Anschluss im MS-Netz)

Funktion:	Einstellgröße:	Schutz-Einstellwerte Netzbetreiber:
Spannungssteigerungsschutz	$U \gg$	$1,20 U_{NS} / \leq 0,1 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz	$U <$	$0,80 U_{NS} / \leq 0,3 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz	$U \ll$	$0,45 U_{NS} / \leq 0,05 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz	$f \gg$	$52,5 \text{ Hz} / \leq 0,1 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz	$f >$	$51,5 \text{ Hz} / \leq 5 \text{ s}$
Frequenzrückgangsschutz	$f <$	$47,5 \text{ Hz} / \leq 0,1 \text{ s}$

Die Einstellwerte beziehen sich auf U_{NS} (Spannung auf der NS Seite des Maschinentransformators der Erzeugungseinheit) ($U_{NS} = U_c / \ddot{u}$) mit \ddot{u} = Übersetzungsverhältnis des Maschinentransformators)

Die Entkupplungsschutzeinrichtungen wirken auf den Kuppelschalter der Erzeugungseinheit.

Um den Erfolg einer AWE zu gewährleisten, ist sicherzustellen, dass der Generator der Erzeugungsanlage bei einem Spannungseinbruch $< 0,30 U_n$ innerhalb von 0,15 s vom Netz trennt.

10.3.5.4 Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

siehe AR-N-4110

10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

siehe AR-N-4110

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

siehe AR-N-4110

10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

siehe AR-N-4110

- 10.6 Modelle**
siehe AR-N-4110
- 11 NACHWEIS DER ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN FÜR ERZEUGUNGSANLAGEN**
Siehe AR-N-4110
- 12 PROTOTYPEN-REGELUNG**
siehe AR-N-4110
- A. ANHANG A - BEGRIFFE**
siehe AR-N-4110
- B. ANHANG B - ERLÄUTERUNGEN**
siehe AR-N-4110

C. ANHANG C – WEITERE FESTLEGUNGEN

C. 5 Netz- und Anlagendaten

Die Schaltanlagen, die innerhalb des MS-Netzes der SWA betrieben werden, sind für folgende Beanspruchungen bzw. Kenndaten auszulegen, sofern mit dem Netzbetreiber nichts Abweichendes vereinbart worden ist:

Allgemeine Daten	
Nennspannung des MS-Netzes	$U_n = 20 \text{ kV}$
Maximale Spannung für die verwendeten Betriebsmittel	$U_r = 24 \text{ kV}$
(Anfangs-)Kurzschlusswechselstromleistung	$S_k'' = 500 \text{ MVA}$
(Anfangs-)Kurzschlusswechselstrom	$I_k'' = 16 \text{ kA}$
Thermische Beanspruchung (1 s)	$I_{th} = 16 \text{ kA}$
Störlichtbogenfestigkeit entsprechend	500 MVA bei 20 kV / 1 s
Stoßkurzschlussstrom	$i_p = 40 \text{ kA}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	125 kV
Erdschlussreststrom	$I_{RES} \leq 60 \text{ A}$

Erdungsanlage	
Erdungsimpedanz der MS-Schutzerdung	$Z_E \leq 2,00 \text{ Ohm}$
Doppelerschlussstrom	$I''_{kEE} = 12 \text{ kA}$

Die oben genannten Angaben beziehen sich auf einen ungestörten Netzbetrieb.

C. 6 Mittelspannungs-Wandlerdaten

Stromwandler	
Max. Betriebsmittelspannung	$U_r = 24 \text{ kV}$
Bauform	gemäß DIN 42600 Teil 8 (schmale Bauform)
Umschaltfaktor primärer Bemessungsstrom (Zählkern und Schutzkern)	2 x 25 A 2 x 50 A 2 x 100 A 2 x 200 A 2 x 400 A 2 x 600 A
Strommessbereich	120 %
Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom	$I_{th} = 100 \times I_n$ mindestens $\geq 16 \text{ kA} / 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$

Kern (Verrechnungsmessung)	Ausgangsgröße: 5 A Genauigkeitsklasse ¹⁾ : 0,2 S Bemessungsleistung: 10 VA Überstrom-Begrenzungsfaktor: FS 5
Kern (Schutz- und Messkern)	Ausgangsgröße: 1 A Genauigkeitsklasse: 5 P Bemessungsleistung: 10 VA Überstrom-Begrenzungsfaktor: 20

- 1) Die 25 A bzw. 2 x 25 A Wandler sind vorzugsweise in einer Genauigkeitsklasse von 0,2 S auszuführen.
Sollte dies aus Gründen der Fertigung (Schmale Bauform) nicht möglich sein, dann sind hier auch 0,5 S zulässig.

Spannungswandler	
Max. Betriebsmittelspannung	Ur = 24 kV
Bauform	gemäß DIN 42600 Teil 8 (schmale Bauform)
Primäre Bemessungsspannung	$\frac{20 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$
Sekundäre Bemessungsspannung	Zählwicklung: $\frac{100 \text{ V}}{\sqrt{3}}$
	Schutzwicklung: $\frac{100 \text{ V}}{\sqrt{3}}$
	(En-)Wicklung zur Erdschlusserfassung: $\frac{100 \text{ V}}{3}$
Genauigkeitsklasse	Zählwicklung: 0,2
	Schutzwicklung: 0,2
	(En-)Wicklung zur Erdschlusserfassung: 3 P
Bemessungsleistung	Zählwicklung: 15 VA
	Schutzwicklung: 15 VA
	(En-)Wicklung zur Erdschlusserfassung: 100 VA

C. 7 Fernwirktechnik

Angaben zu Hilfsenergie- und Platzbedarf:

- Der Hilfsenergiebedarf beträgt 100 VA bei 230 VAC mit separater Absicherung.
- Die Steckerunterteile und die Anschlussdose für die Hilfsenergie 230 VAC sind in unmittelbarer Nähe vom vorgehaltenen Montageplatz der Fernsteuertechnik zu montieren.
- Die Fernwirkanlage inkl. GSM Antenne wird zur Abholung bereitgestellt, Montage erfolgt bauseitig. Um eine ausreichende Empfangsleistung der GSM Antenne herzustellen wird eine Montage außerhalb eines Gebäudes vorausgesetzt.
- Montageplatz für die Fernsteuertechnik:
 - Empfangseinheit: 1 Wandschrank (B/T/H) ca. 600/300/800 [mm]
 - Kabelendverschluss: 1 Wandverteiler (B/T/H) ca. 400/300/800 [mm]
 - Kombischrank: 1 Standschrank (B/T/H) ca. 600/400/1800 [mm]

Als Übergabestecker ist ein Steckerunterteil bestehend aus:

- HEAVYCON Steckereinsatz, Serie D25, 25-polig, Crimpanschluss
PHOENIX CONTACT Artikel: Kontakteinsatz - HC-D 25-I-CT-M - 1584392
- Sockelgehäuse, mit Längsbügel, Höhe 57 mm, mit Verschraubung, 1x Pg16
PHOENIX CONTACT Artikel: HC-STA-D25-SLWS-2SSP16-EL-AL - 1424394
- Gedrehter 1,6er Crimpkontakt, Stift-Einzelkontakt je nach Aderquerschnitt oder ein baugleiches Steckerunterteil vorzusehen.

Kombischrank:

Bei der Version Kombischrank entfällt der Übergabestecker. Hier erfolgt eine Verdrahtung direkt auf Klemmleiste im Standschrank.

Die Version Kombischrank erfolgt nach Absprache und kommt in Übergabestationen zur Anwendung.

Anmerkungen:

Vorgaben für analoge Signale:

- Eingangswiderstand der Fernwirktechnik: max. 200 Ohm; max. Eingangsstrom der Fernwirktechnik: 80 mA
- für P und Q ist das Verbraucherzählpeilsystem anzuwenden
- für P und Q gilt: -20 mA.-.0 mA.-.20 mA (bipolar) oder +4 mA.-+12 mA.-+20 mA (unipolar);
- für U und I gilt: 0.....20mA, bei Niederspannung: 20 mA entspricht 480 V (Phase – Phase)
- bei Mittelspannung: 20 mA entspricht 24 kV (Phase – Phase)

Skalierung gemäß Abbildung C.7-2

Die Befehle werden mit potenzialfreien Kontakten ausgeführt (siehe Abbildung 1):

- max. Schaltspannung: 50V AC / 75V DC
- max. Schaltstrom: 2A

- max. Schaltleistung: 30V
- Impulsdauer: ca. 500 ms
- Dauerbefehle werden nicht angeboten

Die Rückmeldungen sind mit potenzialfreien Kontakten auszuführen.

- Die Rückmeldung zu jedem Befehl ist als Dauersignal auszuführen (siehe Abbildung 3).
- Ein neuer Befehl zur Änderung der Wirkleistungseinspeisung setzt die letzte anstehende Rückmeldung zurück (analoge Vorgehensweise bei der Blindleistungseinspeisung). Die Rückmeldung ist ein Nachweis, dass der entsprechende Befehl von der Regeleinrichtung der Erzeugungsanlage empfangen wurde.

Alle Angaben zur Wirkleistungsregelung beziehen sich auf Erzeugungsanlagen mit einer installierten Leistung von $\geq 100\text{kW}$ und $< 5\text{MVA}$. Anlagen größer 5MVA nach Absprache.

Informationen für die Netzleitstelle der Stadtwerke Ansbach GmbH

Abbildung C.7-1

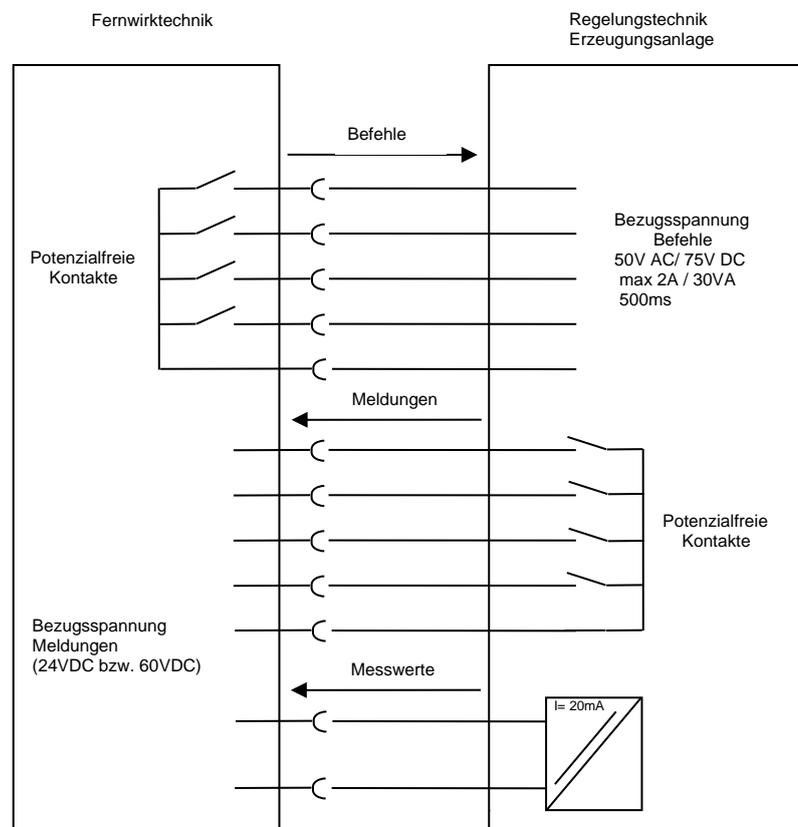
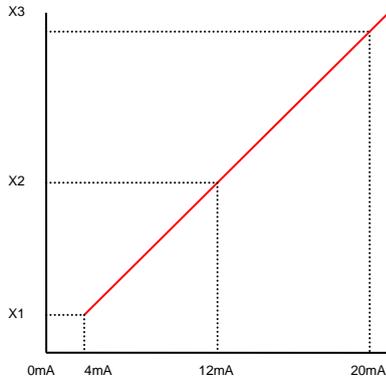


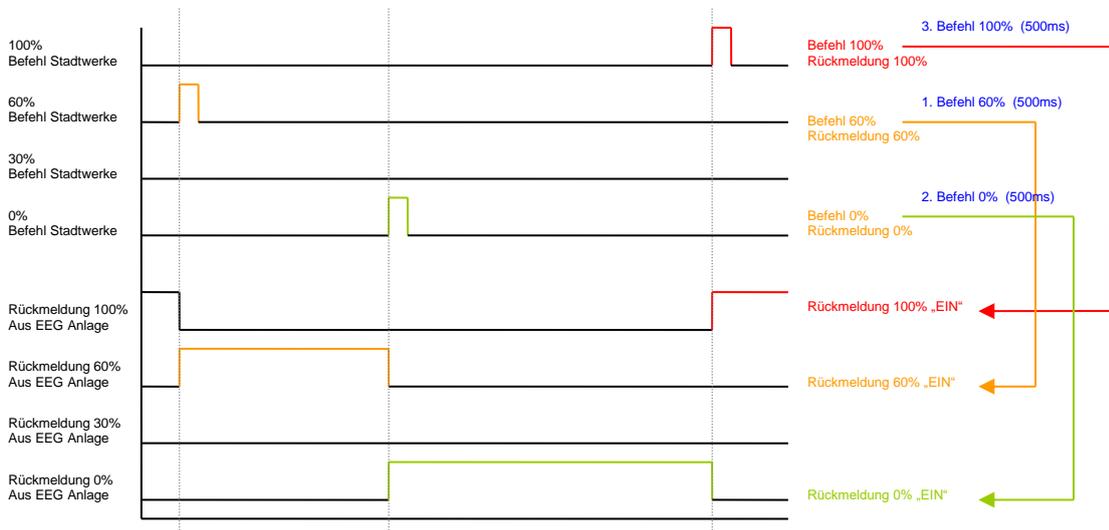
Abbildung C.7-2

Kennlinien und Skalierung der Messwert P [kW] bzw. Q [kVar] für Erzeugungsanlagen am EEG Übergabestecker (unipolar)



Geberstrom	Stützpunkt	Nennleistung >100kVA und <=500kVA gilt	Nennleistung >500kVA und <=1000kVA gilt	Nennleistung >1000kVA und <=5000kVA gilt
0				
3.99				
4	X1	-600	-1200	-6000
12	X2	0	0	0
20	X3	600	1200	6000

-kW / Energierichtung ins Netz der Stadtwerke Ansbach (Einspeisung von Energie)
+kW / Energierichtung zum Anlagenbetreiber (Entnahme von Energie)



Information Fernsteuertechnik Stecker Belegung

Kontaktbelegung des 25- poligen Übergabesteckers für EEG-Anlagen im Niederspannungsnetz, Stecker 1

Abbildung C.7-3

PIN	A	B	C
1	Betrieb Generator am Netz		Messwert Strom
2	Rückmeldung 0%	Messwert Strom	Befehl 0%
3	Rückmeldung 30%	Messwert Wirkleistung P analog	Befehl 30%
4	Rückmeldung 60%	Messwert Wirkleistung P analog	Befehl 60%
5	Rückmeldung 100%	Messwert Blindleistung Q analog	Befehl 100%
6		Messwert Blindleistung Q analog	
7		Messwert Spannung U L1-L2 analog	
8		Messwert Spannung U L1-L2 analog	
9	Bezugsspannung Meldungen (+24VDC bzw. + 60VDC)		Bezugsspannung Befehle

Kontaktbelegung des 25- poligen Übergabestecker 1 für EEG-Anlagen im Mittelspannungsnetzspannungsnetz, Stecker 1

Abbildung C.7-4

PIN	A	B	C
1	Betrieb Generator am Netz		Messwert Strom
2	Rückmeldung 0%	Messwert Strom	Befehl 0%
3	Rückmeldung 30%	Messwert Wirkleistung P analog	Befehl 30%
4	Rückmeldung 60%	Messwert Wirkleistung P analog	Befehl 60%
5	Rückmeldung 100%	Messwert Blindleistung Q analog	Befehl 100%
6	Rückmeldung $\cos \varphi$ ind. = 0,95 untererregt	Messwert Blindleistung Q analog	Befehl $\cos \varphi$ ind. = 0,95 untererregt
7	Rückmeldung $\cos \varphi$ kap. = 0,95 übererregt	Messwert Spannung U L1-L2 analog	Befehl $\cos \varphi$ kap. = 0,95 übererregt
8	Rückmeldung $\cos \varphi$ = neutral	Messwert Spannung U L1-L2 analog	Befehl $\cos \varphi$ neutral
9	Bezugsspannung Meldungen (+24VDC bzw.+ 60VDC)		Bezugsspannung Befehle

Kontaktbelegung der 25- poligen Übergabestecker 2 für EEG-Anlagen im Mittelspannungsnetzspannungsnetz, Stecker 2

Abbildung C.7-5

PIN	A	B	C
1	Übergabe Schutz angeregt, bzw. Kurzschluss		Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld LTS Aus J01
2	Erdschluss Übergabe Richtung Netz EEG- Anlage	EOR 3D Modbus RTU a	Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld LTS Ein J01
3	Anlagenstörung (Sammelmeldung) Übergabeschutz, Automaten, Batterie, USV	EOR 3D Modbus RTU b	Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld ETS Aus J01
4	Schalterfall Übergabe LS Ausgelöst	Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld LTS Aus J02	Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld ETS Ein J01
5	Schalterstellung Übergabe LS Aus	Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld LTS Ein J02	Kurzschluss Leitungsrichtung J01
6	Schalterstellung Übergabe LS Ein	Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld ETS Aus J02	Reserve
7	Trennschalter Übergabe LS Aus	Schalterstellung Kabelfeld, Einspeisefeld ETS Ein J02	Reserve Befehl
8	Trennschalter Übergabe LS Ein	Kurzschluss Leitungsrichtung J02	Reserve Befehl
9	Bezugsspannung Meldungen (+24VDC bzw.+ 60VDC)		Bezugsspannung Befehle

D. ANHANG D – MITTELSPANNUNGS-NETZANSCHLÜSSE

Die Übergabeform wird in Abstimmung mit der SWA festgelegt. Nachfolgend sind zwei standardmäßige Übergabeformen für den Anschluss an das MS-Netz der SWA im Abschnitt D. 9 dargestellt.

D. 9 Übergabeformen der SWA

D. 9-1 Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld

- Der Stromanschluss erfolgt über zwei Kabelfelder J01 und J02.
- In den Kabelfeldern J01 und J02 ist je ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) vorzusehen.
- In den Kabelfeldern J01 und J02 ist ggf. ein Spannungserfassungsgerät (E) einzubauen.
- Als Schutzeinrichtung sind HH-Sicherungen im Übergabefeld J03 vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS seitig im Übergabefeld J03.
- U_{L1} bis U_{L3} , I_{L1} bis I_{L3} , P, Q sind im Übergabefeld J03 bereitzustellen.
- Im Übergabefeld J03 ist eine Erdschlussrichtungserfassung (EOR3D) vorzusehen.
- Die Kabelfelder J01 und J02 stehen ausschließlich im Verfügungsbereich der SWA.
- Das Übergabefeld J03 steht im gemeinsamen Verfügungsbereich der SWA und des Anschlussnehmers.

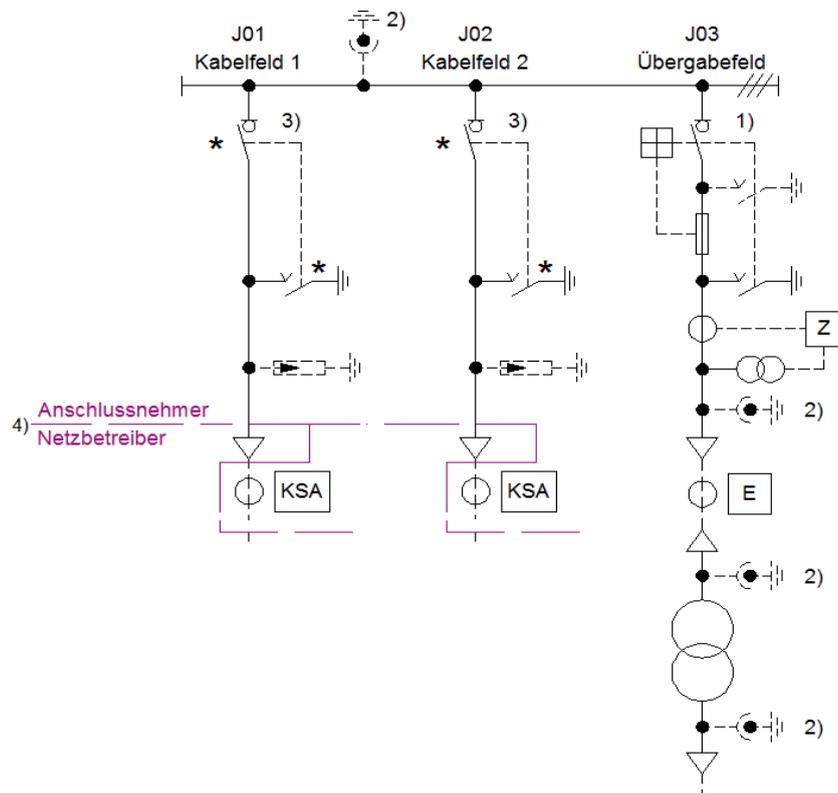


Abbildung D.9-1 Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld

* Die Antriebe der Schaltgeräte sind absperrbar auszuführen.

- 1) Anstelle des Sicherungs-Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit entsprechendem Schutzgerät erforderlich sein.
- 2) Je nach Anschlussart bzw. Bauform sind Erdungsfestpunkte erforderlich.
- 3) In den Kabelfeldern J01 und J02 kann der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein, wenn es die Netzkonstellation erfordert. In diesen Fällen sind die Schutzeinrichtungen und die Fernsteuertechnik inkl. Hilfsversorgung mit der SWA abzustimmen.
- 4) Unterhalts- und Eigentums Grenzen

D.9-2 Übergabeform mit separatem Übergabefeld und Leistungsschalter

- Der Stromanschluss erfolgt über zwei Kabelfelder J01 und J02.
- In den Kabelfeldern J01 und J02 ist je ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) vorzusehen.
- In den Kabelfeldern J01 und J02 ist ggf. ein Spannungserfassungsgerät (E) einzubauen.
- Als Schutzeinrichtung ist ein Leistungsschalter mit entsprechendem Schutzgerät (mindestens UMZ) im Übergabefeld J03 vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS-seitig im Übergabefeld J03 oder J04.
- Im Übergabefeld J03 ist eine Erdschlussrichtungserfassung (EOR3D) vorzusehen.
- U_{L1} bis U_{L3} , I_{L1} bis I_{L3} , P, Q sind im Übergabefeld J03 bereitzustellen.
- Das Feld J04 kann auch als reines Hochführungsfeld ohne Lasttrennschalter ausgeführt werden.
- Wenn sich das Hochführungsfeld J04 unmittelbar neben dem Übergabefeld J03 befindet, dann kann die Abrechnungsmessung sowie auch die Bereitstellung der Messwerte im Feld J04 erfolgen.
- Die Kabelfelder J01 und J02 stehen ausschließlich im Verfügungsbereich der SWA.
- Das Übergabefeld J03 steht im gemeinsamen Verfügungsbereich der SWA und des Anschlussnehmers.

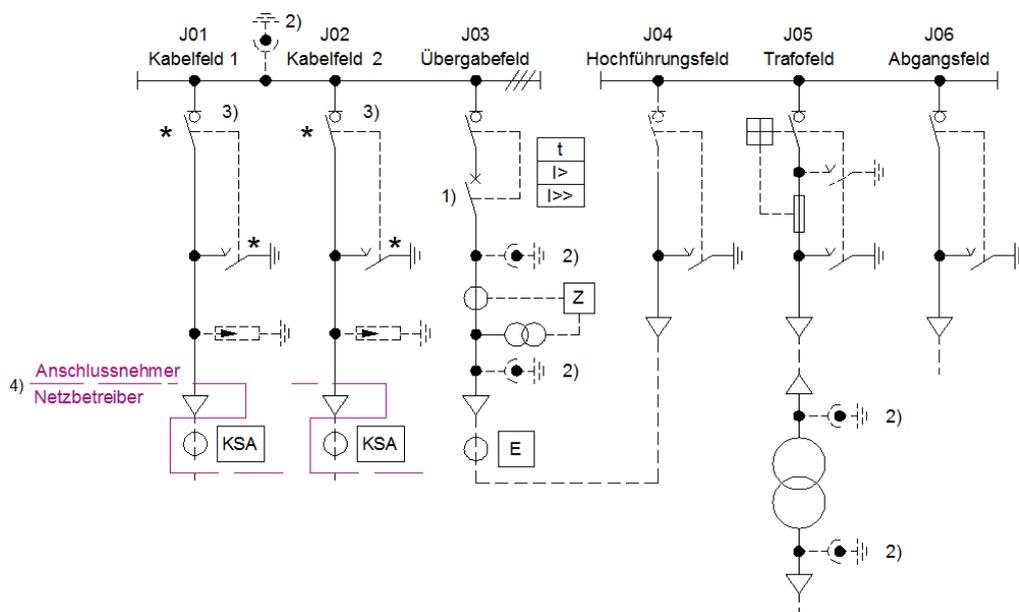


Abbildung D.9-2 Übergabeform mit separatem Übergabefeld und Sicherheits-Lasttrennschalter

* Die Antriebe der Schaltgeräte sind absperrbar auszuführen.

- 1) Anstelle des Leistungsschalters kann auch ein Sicherheits-Lasttrennschalter mit angebaute Sicherungen eingebaut werden ($S_{ges,inst} < 1 \text{ MVA}$).
- 2) Je nach Anschlussart bzw. Bauform sind Erdungsfestpunkte erforderlich.
- 3) In den Kabelfeldern kann der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein, wenn es die Netzkonstellation erfordert. In diesen Fällen sind die Schutzeinrichtungen und Fernsteuertechnik inkl. Hilfsversorgung mit der SWA abzustimmen.
- 4) Unterhalts- und Eigentumsgrenzen

E. ANHANG E - VORDRUCKE

Die ausfüllbaren Formulare für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung sind auf der Homepage der SWA.

Die von der SWA bereitgestellten Formulare E.1 bis E.8 sowie E.10 bis E.17 entsprechen den auf der Homepage durch den FNN bereitgestellten Vordrucken.

F. ANHANG F - STÖRSCHREIBER

siehe AR-N-4110