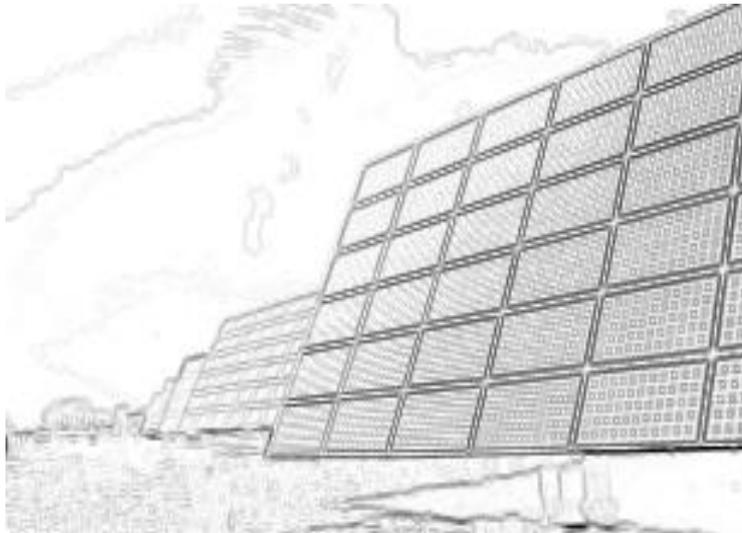

TAB Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH

Technische Anschlussbedingungen für Anschluss von
Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren
Betrieb (nach VDE-AR-N 4120)



Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn der technischen Anschlussbedingungen (TAB) Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH ist der Veröffentlichungstermin am **27.04.2019**.

Inhaltsverzeichnis

ANWENDUNGSBEGINN	2
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	8
TABELLENVERZEICHNIS	9
VORWORT	10
EINLEITUNG	11
1 ANWENDUNGSBEREICH	12
2 NORMATIVE VERWEISUNGEN	13
2.1 DOKUMENTENÜBERSICHT DER N-ERGIE NETZ GMBH	13
3 BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN	14
3.1 BEGRIFFE	14
3.2 ABKÜRZUNGEN	14
4 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE	15
4.1 BESTIMMUNGEN UND VORSCHRIFTEN	15
4.2 ANSCHLUSSPROZESS UND ANSCHLUSSRELEVANTE UNTERLAGEN	15
4.2.1 <i>Allgemeines</i>	15
4.2.2 <i>Anschlussanmeldung/Grobplanung (Tabelle 1, Punkte 1 und 2)</i>	15
4.2.3 <i>Reservierung/Feinplanung (Tabelle 1, Punkt 3 bis Punkt 6)</i>	15
4.2.4 <i>Bauvorbereitung und Bau (Tabelle 1, Punkt 7 bis Punkt 9)</i>	15
4.2.5 <i>Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Tabelle 1, Punkt 11 bis Punkt 15)</i>	15
4.3 INBETRIEBNAHME DES NETZANSCHLUSSES / INBETRIEBSETZUNG DER ÜBERGABESTATION	15
4.4 INBETRIEBSETZUNG DER ERZEUGUNGSANLAGE	15
5 NETZANSCHLUSS	16
5.1 GRUNDSÄTZE FÜR DIE ERMITTLUNG DES NETZANSCHLUSSPUNKTS	16
5.2 BEMESSUNG DER NETZBETRIEBSMITTEL	16
5.3 BETRIEBSSPANNUNG UND MINDESTKURZSCHLUSSLEISTUNG AM NETZANSCHLUSSPUNKT FÜR	
TYP 1-ANLAGEN	16
5.3.1 <i>Allgemein</i>	16
5.3.2 <i>Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen</i>	16
5.4 NETZRÜCKWIRKUNGEN	16
5.4.1 <i>Allgemeines</i>	16
5.4.2 <i>Schnelle Spannungsänderungen</i>	16
5.4.3 <i>Flicker</i>	16
5.4.4 <i>Oberschwingungen und Zwischenharmonische</i>	17
5.4.5 <i>Kommutierungseinbrüche</i>	17
5.4.6 <i>Unsymmetrien</i>	17
5.4.7 <i>Tonfrequenz-Rundsteuerung</i>	17
5.4.8 <i>Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes</i>	17
5.4.9 <i>Vorkehrungen gegen Spannungseinbrüche und Versorgungsunterbrechungen</i>	17
5.5 BLINDLEISTUNGSVERHALTEN	17
6 ÜBERGABESTATION	18
6.1 BAULICHER TEIL	18

6.1.1	Allgemeines	18
6.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung	18
6.2	ELEKTRISCHER TEIL	18
6.2.1	Allgemeines	18
6.2.2	Schaltanlagen	18
6.2.3	Sternpunktbehandlung	19
6.2.4	Erdungsanlage	19
6.3	SEKUNDÄRTECHNIK	19
6.3.1	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	19
6.3.2	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	20
6.3.3	Schutzeinrichtungen	20
6.4	STÖRSCHREIBER	21
6.4.1	Störschreiber am Netzanschlusspunkt	21
6.4.2	Störschreiber in der Kundenanlage	21
7	ABRECHNUNGSMESSUNG	22
7.1	ALLGEMEINES	22
7.2	ZÄHLERPLATZ	22
7.3	NETZ-STEUERPLATZ	22
7.4	MESSEINRICHTUNG	22
7.5	MESSWANDLER	22
7.6	DATENFERNÜBERTRAGUNG	22
7.7	SPANNUNGSEBENE DER ABRECHNUNGSMESSUNG	22
8	BETRIEB DER KUNDENANLAGE	23
8.1	ALLGEMEINES	23
8.2	NETZFÜHRUNG	23
8.3	ARBEITEN IN DER ÜBERGABESTATION	23
8.4	ZUGANG	23
8.5	BEDIENUNG VOR ORT	23
8.6	INSTANDHALTUNG	23
8.7	KUPPLUNG VON 110-KV-STROMKREISEN	23
8.8	BETRIEB BEI STÖRUNGEN	23
8.9	NOTSTROMAGGREGATE	23
8.9.1	Allgemeines	23
8.9.2	Dauer des Netzparallelbetriebes	24
8.10	BESONDERE ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB VON SPEICHERN	24
8.10.1	Betriebsmodi	24
8.10.2	Technisch-bilanzielle Anforderungen	24
8.10.3	Lastmanagement	24
8.10.4	Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“	24
8.11	BESONDERE ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB VON LADEEINRICHTUNGEN FÜR ELEKTROFAHRZEUGE	24
8.11.1	Allgemeines	24
8.11.2	Blindleistung	24
8.11.3	Wirkleistungsbegrenzung	25
8.11.4	Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz	25
8.12	LASTREGELUNG BZW. LASTZUSCHALTUNG	25
8.13	LEISTUNGSÜBERWACHUNG	25

9	ÄNDERUNGEN, AUßERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGE	26
10	ERZEUGUNGSANLAGEN	27
10.1	ALLGEMEINES	27
10.2	VERHALTEN DER ERZEUGUNGSANLAGE AM NETZ.....	27
10.2.1	<i>Allgemeines</i>	27
10.2.2	<i>Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung</i>	27
10.2.3	<i>Dynamische Netzstützung</i>	28
10.2.4	<i>Wirkleistungsabgabe</i>	29
10.2.5	<i>Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage</i>	30
10.3	SCHUTZEINRICHTUNGEN UND SCHUTZEINSTELLUNGEN	30
10.3.1	<i>Allgemeines</i>	30
10.3.2	<i>Netzschutzeinrichtungen</i>	30
10.3.3	<i>Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers</i>	30
10.3.4	<i>Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers</i>	31
10.3.5	<i>Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage.....</i>	31
10.3.6	<i>Schutzkonzept bei Mischanlagen</i>	32
10.4	ZUSCHALTBEDINGUNGEN UND SYNCHRONISIERUNG.....	32
10.4.1	<i>Allgemeines</i>	32
10.4.2	<i>Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen</i>	32
10.4.3	<i>Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen</i>	32
10.4.4	<i>Zuschaltung von Asynchrongeneratoren.....</i>	32
10.4.5	<i>Kuppelschalter</i>	32
10.5	WEITERE ANFORDERUNGEN AN ERZEUGUNGSANLAGEN.....	32
10.5.1	<i>Abfangen auf Eigenbedarf.....</i>	32
10.5.2	<i>Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität.....</i>	32
10.5.3	<i>Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung</i>	32
10.5.4	<i>Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve</i>	33
10.6	MODELLE	33
10.6.1	<i>Allgemeines</i>	33
10.6.2	<i>Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen</i>	33
10.6.3	<i>Modelldokumentation</i>	33
10.6.4	<i>Parametrierung</i>	33
11	NACHWEIS DER ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN FÜR ERZEUGUNGSANLAGEN	34
11.1	GESAMTER NACHWEISPROZESS	34
11.2	EINHEITENZERTIFIKAT	34
11.2.1	<i>Allgemeines</i>	34
11.2.2	<i>Netzurückwirkungen</i>	34
11.2.3	<i>Quasistationärer Betrieb und Pendelungen</i>	34
11.2.4	<i>Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung.....</i>	35
11.2.5	<i>Dynamische Netzstützung.....</i>	35
11.2.6	<i>Modelle</i>	36
11.2.7	<i>Wirkleistungsabgabe und Netzsicherheitsmanagement</i>	36
11.2.8	<i>Wirkleistungsanpassung in Abhängigkeit der Netzfrequenz</i>	36
11.2.9	<i>Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungseinheit</i>	37
11.2.10	<i>Schutztechnik und Schutzeinstellungen</i>	37
11.2.11	<i>Zuschaltbedingungen und Synchronisierung</i>	37
11.2.12	<i>Trennen der Erzeugungseinheiten vom Netz bei Instabilität.....</i>	37

11.3	KOMPONENTENZERTIFIKAT	37
11.3.1	Allgemeines	37
11.3.2	Anforderung an EZA-Regler	37
11.3.3	Anforderung an aktive statische Kompensationsanlagen	37
11.3.4	Anforderungen an Spannungsregler inkl. des Erregersystems einer Typ-1-Erzeugungseinheit	37
11.3.5	Anforderungen an Hilfsaggregate bei Typ-1-Erzeugungseinheiten	37
11.3.6	Modelle	38
11.4	ANLAGENZERTIFIKAT	38
11.4.1	Allgemeines	38
11.4.2	Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikates bereitzustellenden Unterlagen	38
11.4.3	Einspeiseleistung	38
11.4.4	Bemessung der Betriebsmittel	38
11.4.5	Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt	38
11.4.6	Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen ...	38
11.4.7	Netzurückwirkungen	38
11.4.8	Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen	39
11.4.9	Nachweis der Schwarzstartfähigkeit	39
11.4.10	Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung	40
11.4.11	Dynamische Netzstützung	40
11.4.12	Wirkleistungsabgabe	40
11.4.13	Netzsicherheitsmanagement	40
11.4.14	Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz)	40
11.4.15	Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage	40
11.4.16	Schutztechnik und Schutzeinstellungen	40
11.4.17	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	41
11.4.18	Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb	41
11.4.19	Anforderungen an eine Regeleistungsbereitstellung	41
11.4.20	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	41
11.4.21	Sprunghafte Spannungsänderungen	41
11.4.22	EZA-Modell und Genauigkeit	41
11.4.23	Nachtrag zum Anlagenzertifikat	41
11.5	INBETRIEBSETZUNGSPHASE	41
11.5.1	Inbetriebsetzung der Übergabestation	41
11.5.2	Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten	41
11.5.3	Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung ..	42
11.5.4	Konformitätserklärung	42
11.5.5	Betriebsphase	42
11.5.6	Störende Rückwirkungen auf das Netz	42
11.6	EINZELNACHWEISVERFAHREN	42
11.6.1	Allgemeines	42
11.6.2	Anlagenzertifikat C	42
11.6.3	Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage	42
11.6.4	Erweiterte Konformitätserklärung	42
11.6.5	Betrieb der Erzeugungsanlage	43
12	PROTOTYPEN-REGELUNG	44

A.	ANHANG A - BEGRIFFE	45
B.	ANHANG B - ERLÄUTERUNGEN	46
B. 1	DREHSTROM- UND DREHSPANNUNGSSYSTEM.....	46
B. 2	ERLÄUTERUNGEN ZUR SPRUNGHAFTE SPANNUNGSÄNDERUNG.....	46
B. 3	KURZSCHLUSSVERHALTEN VON ERZEUGUNGSEINHEITEN (TYP-2-ANLAGEN)	46
B. 4	„FAULT-RIDE-THROUGH“-KURVEN	46
B. 5	TYPISCHER ZYKLUS EINER ERFOLGLOSEN AWE IM 110-kV-NETZ	46
B. 6	ERMITTLUNG DES k -FAKTORS AM NETZANSCHLUSSPUNKT	46
B. 7	GLEICHUNGEN FÜR DIE BERECHNUNG DER DYNAMISCHEN NETZSTÜTZUNG.....	46
B. 8	RICHTUNGSDEFINITION VON P UND Q	46
B. 9	NETZRÜCKWIRKUNGEN.....	46
C.	ANHANG C – WEITERE FESTLEGUNGEN	47
C. 1	TOLERANZBEREICH FÜR DEN ZUSÄTZLICHEN BLINDSTROM	47
C. 2	PRINZIPIELLES REGLERVERHALTEN	47
C. 3	PROZESSDATENUMFANG	48
C. 4	NETZ- / ANLAGENDATEN	55
C. 5	WANDLERDATEN.....	59
C. 6	FERNSTEUERTECHNISCHER ANSCHLUSS ERZEUGUNGSANLAGE	60
D.	ANHANG D – HOCHSPANNUNGS-NETZANSCHLÜSSE	65
D. 1	ÜBERGABEFORM EINSCHLEIFUNG	66
D. 2	ÜBERGABEFORM STICHANBINDUNG AB FREILEITUNG	68
E.	ANHANG E - VORDRUCKE	69
F.	ANHANG F – STÖRSCHREIBER AM NETZANSCHLUSSPUNKT	70
G.	ANHANG G – STÖRSCHREIBER IN DER KUNDENANLAGE	71

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.3.3-1 Schema – Beispiel für eine Prüfklemmenleiste.....	21
Abbildung C.6-1 Platzbedarf Fernwirktechnik	60
Abbildung C.6-2 Kontaktbelegung für Prozessdatenumfang Erzeugungsanlagen mit $P_{inst} < 5.000$ kVA (Stecker 2).....	61
Abbildung C.6-3 Kontaktbelegung für Prozessdatenumfang Erzeugungsanlagen mit $P_{inst} \geq 5.000$ kVA (Stecker 2a).....	62
Abbildung C.6-4 Kennlinien der Messwerte P [kW] bzw. Q [kvar] für Erzeugungsanlagen am Übergabestecker 2 (unipolar).....	63
Abbildung C.6-5 Prinzipschaltbild Fernwirktechnik	64

Tabellenverzeichnis

Tabelle C.3-1 Prozessdatenumfang Übergabestation/Umspannwerk Übergabeform Einschleifung ...	48
Tabelle C.3-2 Prozessdatenumfang Übergabestation/Umspannwerk Übergabeform Stichtanbindung ab Freileitung.....	50
Tabelle C.3-3 Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen mit $P_{inst} < 5.000$ kVA	52
Tabelle C.3-4 Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen mit $P_{inst} \geq 5.000$ kVA	53

Vorwort

Mit den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH, nachfolgend als Netzbetreiber benannt, werden die netzbetreiberspezifischen Anforderungen bei Anschluss von Kundenanlagen an das Netz der N-ERGIE Netz GmbH definiert.

Zu den Kundenanlagen zählen:

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

Die TAB der N-ERGIE Netz GmbH gilt in Verbindung mit der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4120 und muss spätestens zum 27.04.2019 für Kundenanlagen angewendet werden.

Davon ausgenommen sind „*bestehende Stromerzeugungsanlagen*“ im Sinne der Verordnung (EU) 2016/631 gemäß des *Network Codes Requirements for Generators (NC RfG)*. Für diese Erzeugungsanlagen gilt eine Übergangsregelung gemäß § 118 Absatz 25 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG).

Alle „*bestehende Stromerzeugungsanlagen*“, die die Voraussetzungen nach EnWG § 118 Absatz 25 erfüllen und nicht auf die Einstufung als Bestandsanlage schriftlich verzichten, dürfen unter Beachtung der Übergangsfristen bis zum 30.06.2020 noch nach bisher gültigem Regelwerk an das Netz angeschlossen werden. Für diese Erzeugungsanlagen dürfen die nachfolgend aufgeführten Ergänzungen der Main-Donau-Netzgesellschaft

- *Ergänzung zur VDE-AR-N 4120, Stand 22.09.2016*

im Zusammenhang mit der entsprechenden VDE-AR-N 4120:2015-01 angewendet werden.

Für alle anderen Kundenanlagen werden die oben aufgeführten Ergänzungen ab den 27.04.2019 außer Kraft gesetzt.

Einleitung

Die nachfolgende Kapitelstruktur der TAB Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH ist an die Nummerierung der VDE-AR-N 4120 angelehnt.

Sofern keine weiteren netzbetreiberspezifischen Anforderungen erforderlich sind, gelten im Verteilnetz der N-ERGIE Netz GmbH die Mindestanforderungen der *Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAB Hochspannung) gemäß VDE-AR-N 4120*. In der TAB Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH wird dies durch den Hinweis „*kein Eintrag*“ gekennzeichnet.

Die Formulare [\[1\]](#) für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung sind auf der Homepage der N-ERGIE Netz GmbH veröffentlicht.

1 Anwendungsbereich

Die TAB Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH 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 Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH 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 4120 in Verbindung mit der TAB Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH anzuwenden.

Die TAB Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH ist Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen von Kundenanlagen, die bei Anschluss in der Hochspannung gemäß VDE-AR-N 4120 angeschlossen werden.

Das Netzgebiet der N-ERGIE Netz GmbH ist [\[2\]](#) zu entnehmen.

2 Normative Verweisungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten zusätzlich zu den in der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4120 aufgelisteten normativen Verweisungen von der N-ERGIE Netz GmbH veröffentlichte Dokumente. Diese werden nachfolgend aufgeführt.

2.1 Dokumentenübersicht der N-ERGIE Netz GmbH

Zur besseren Lesbarkeit bzw. auf Grund spannungsebenenübergreifender Gültigkeit werden für die Anwendung der technischen Anforderungen der TAB Hochspannung der N-ERGIE Netz GmbH die nachfolgend aufgelisteten Dokumente in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Diese zusätzlichen Dokumente werden in der TAB des Netzbetreibers teilweise oder als Ganzes zitiert und mit einem entsprechenden *[Nummernverweis]* am geeigneten Abschnitt versehen.

Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

[1] [Formulare zur TAB Hochspannung](#)

[2] [Netzgebietskarte Strom](#)

[3] [Versorgungszuverlässigkeit und Einflüsse auf die Spannungsqualität im Versorgungsgebiet der N-ERGIE Netz GmbH](#)

[4] [Montageanleitung und Hinweise zur Installation der fernsteuertechnischen Anbindung](#)

[5] [Leitfaden zur Prüfung der Melde- und Steuerschnittstellen](#)

[6] [Technische Mindestanforderungen an Zählerplätze \(TMA-Z\)](#)

[7] [Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen Strom \(TMA-M\)](#)

[8] [TAB Mittelspannung](#)

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten zusätzlich zu den in der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4120 aufgeführten Begriffen [3.1.1 – 3.1.62] die nachfolgend definierten Begriffe:

3.1.63

Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom I_{th}

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

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten zusätzlich zu den in der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4120 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	Ladekomensationsspule
LWL	Lichtwellenleiter
NNG	N-ERGIE Netz 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

Kein Eintrag

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

4.2.1 Allgemeines

Kein Eintrag

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

Kein Eintrag

4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Tabelle 1, Punkt 3 bis Punkt 6)

Kein Eintrag

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Tabelle 1, Punkt 7 bis Punkt 9)

Kein Eintrag

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Tabelle 1, Punkt 11 bis Punkt 15)

Kein Eintrag

4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation

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

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Kein Eintrag

5 Netzanschluss

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunkts

Kein Eintrag

5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Im Anhang C. 4 sind die wichtigsten Netzdaten und die Mindestanforderungen der Betriebsmittel aufgeführt. Hierzu sind auch die Hinweise in Abschnitt 9 der VDE-AR-N 4120 zu beachten.

In der Planungsphase sind die wichtigsten Bemessungsdaten der Schaltanlage bzw. der Betriebsmittel mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

5.3 Betriebsspannung und Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen

5.3.1 Allgemein

Kein Eintrag

5.3.2 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen

Kein Eintrag

5.4 Netzurückwirkungen

5.4.1 Allgemeines

Kein Eintrag

5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

Kein Eintrag

5.4.3 Flicker

Kein Eintrag

5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

Kein Eintrag

5.4.5 Kommutierungseinbrüche

Kein Eintrag

5.4.6 Unsymmetrien

Kein Eintrag

5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Kein Eintrag

5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Kein Eintrag

5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungseinbrüche und Versorgungsunterbrechungen

Das Hochspannungsnetz (110 kV) des Netzbetreibers wird als Netz mit niederohmiger Sternpunktterdung betrieben. Einpolige Erdfehler führen zu kurzzeitigen Spannungseinbrüchen. Deren Häufigkeit kann regional und saisonal variieren.

Nähere Informationen zum Thema kurzzeitige Spannungseinbrüche, Dimensionierung der Kundenbetriebsmittel und wirksame Abhilfemaßnahmen bei Kundenanlagen sind [\[3\]](#) zu entnehmen.

5.5 Blindleistungsverhalten

Die Möglichkeit zur Blindleistungsbereitstellung auf Anforderung des Netzbetreibers per Fernsteuertechnischer Anbindung ist vorzusehen.

6 Übergabestation

6.1 Baulicher Teil

6.1.1 Allgemeines

Der erste Absatz in Abschnitt 6.1.1 der VDE-AR-N 4120 gilt sinngemäß auch für die Errichtung von Freiluftanlagen inkl. der zugehörigen äußeren Umzäunung und der erforderlichen Beschilderung mit Hochspannungswarnschildern. Für die fachgerechte Planung und Ausführung des baulichen Teils, insbesondere für die statische Dimensionierung der Gebäude, Fundamente etc., die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben für Brandschutz, Gewässerschutz etc., sowie die richtige Dimensionierung der Ölaufangwannen für die Transformatoren, ist ausschließlich der Anschlussnehmer verantwortlich.

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Kein Eintrag

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

Kein Eintrag

6.2.2 Schaltanlagen

6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Es sind zwei Standardkonfigurationen definiert:

- Einschleifung (vgl. Anhang D. 1)
- Stichtanbindung (vgl. Anhang D. 2)

Die Auswahl wird im Rahmen der Netzanschlusszusage getroffen. Zusätzlich zu den aufgeführten Betriebsmitteln ist ein fernsteuerbarer Sternpunktterder (-Q6) gefordert.

6.2.2.2 Überspannungsableiter

Kein Eintrag

6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Kein Eintrag

6.2.2.4 Netztransformatoren

Kein Eintrag

6.2.2.5 Wandler

Kein Eintrag

6.2.3 Sternpunktbehandlung

Der Sternpunkt im 110-kV-Netz des Netzbetreibers ist niederohmig geerdet. Daher sind Transformatoren mit der Schaltgruppe YNd5 zu verwenden. Der 110-kV-seitige Sternpunkt ist vom Anschlussnehmer mit einem Sternpunktbleiter und einem 1-polig schaltbaren Sternpunkterder (-Q6) zu versehen. Die 20-kV-seitige Sternpunkterdung ist mit einem Nullpunktbildner (Erdungstransformator) zu realisieren.

6.2.4 Erdungsanlage

Die Betriebsmittel sind mit einem ausreichenden Erdungsquerschnitt gemäß VDE 0101 mit der Erdungsanlage zu verbinden. Bei Freiluftschaltanlagen wird empfohlen, die Betriebsmittel jeweils zusätzlich mit einer Erdungslitze $Cu \geq 95 \text{ mm}^2$ mit den geerdeten Gerüsten zu verbinden. Für die fachgerechte Dimensionierung der Erdungsanlage gemäß VDE 0101 ist ausschließlich der Anschlussnehmer verantwortlich.

6.3 Sekundärtechnik

6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Im Anhang C. 3 ist für beide in Kapitel 6.2.2.1 genannten Anschlussvarianten der Prozessdatenumfang aufgeführt. Diese Fernwirk- und Prozessdatenübertragung dient rein für die Anbindung der Umspannanlage.

Werden an der Unterspannungsseite des Umspannwerks Erzeugungsanlagen angeschlossen und im Netzparallelbetrieb betrieben, ist hierfür je Erzeugungsanlage ein weiterer Fernsteuertechnischer Anschluss gemäß Anhang C. 6 zu realisieren.

Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen sind im Abschnitt 10.2.4 festgelegt.

Hilfestellung zur Montage und Inbetriebsetzung der Fernwirk- und Prozessdatenübertragung bei Erzeugungsanlagen gemäß Anhang C. 6 sind in den Dokumenten [\[4\]](#) und [\[5\]](#) beschrieben.

6.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Für die Hilfsenergieversorgung der Geräte des Netzbetreibers, wie Fernwirkssystem, Schutzgeräte und Übertragungstechnik ist eine geeignete Batteriespannung, vorzugsweise 110 V DC vorzusehen.

6.3.3 Schutzeinrichtungen

6.3.3.1 Allgemeines

Kein Eintrag

6.3.3.2 Netzschutzeinrichtungen

Kein Eintrag

6.3.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtung des Anschlussnehmers

Kein Eintrag

6.3.3.4 Automatische Frequenzentlastung

Kein Eintrag

6.3.3.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Als Schnittstelle für Schutzfunktions-Prüfungen sind zusätzlich folgende Prüfbuchsen bereitzustellen:

- Prüfbuchsen für einpolige Generalanregungen
- Potenzialfrei herausgeführte Hilfskontakte vom Leistungsschalter je Phase (Messen der Schaltereigenzeit)

Zur Durchführung der Funktionsprüfung von Schutzeinrichtungen ist nachfolgend ein Beispiel für eine Prüfklemmenleiste abgebildet:

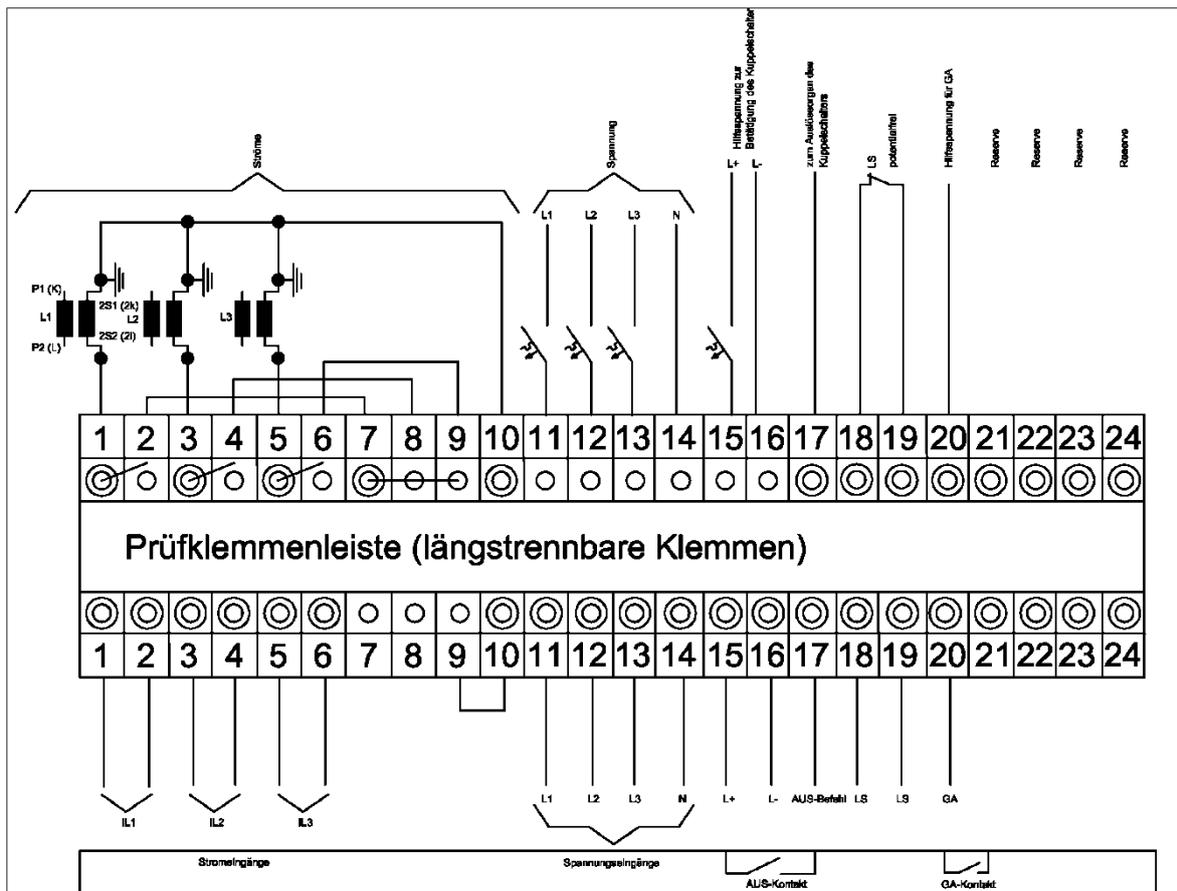


Abbildung 6.3.3-1 Schema – Beispiel für eine Prüfklemmenleiste

6.4 Störschreiber

6.4.1 Störschreiber am Netzanschlusspunkt

Der Störschreiber ist vom Anschlussnehmer bereitzustellen. Die Parameter und Grenzwerte für die Aufzeichnung von Störungen und zur Erfassung der Spannungsqualität werden durch den Netzbetreiber vorgegeben.

Eine Einbindung des Störschreibers in das Kommunikationsnetzwerk des Netzbetreibers zum Zweck der Fernauslesung ist nicht vorgesehen. Dazu sind vom Anschlussnehmer eigene Möglichkeiten zu schaffen, falls eine Fernauslesung benötigt wird.

6.4.2 Störschreiber in der Kundenanlage

Kein Eintrag

7 Abrechnungsmessung

7.1 Allgemeines

Der Einsatz von Zählern bei der Abrechnungsmessung als Messwertgeber ist nur nach den Vorgaben der N-ERGIE Netz GmbH zulässig.

7.2 Zählerplatz

Die technischen Mindestanforderungen der N-ERGIE Netz GmbH an Zählerplätze (TMA-Z) [6] sind zu beachten.

Bei der N-ERGIE Netz GmbH ist vorzugsweise ein Zählerwechselschrank zu verwenden.

7.3 Netz-Steuerplatz

Kein Eintrag

7.4 Messeinrichtung

Die technischen Mindestanforderungen der N-ERGIE Netz GmbH an Messeinrichtungen (TMA-M) [7] sind zu beachten.

7.5 Messwandler

Kein Eintrag

7.6 Datenfernübertragung

Kein Eintrag

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Zählung der bezogenen bzw. eingespeisten elektrischen Energie erfolgt grundsätzlich auf der 110-kV-Ebene.

Nach Zustimmung des Netzbetreibers kann die Zählung auf der 20-kV-Ebene aufgebaut werden. Der Netzbetreiber ermittelt dann aufgrund der technischen Daten der Betriebsmittel einen Faktor für den Verlustabschlag für die erzeugte elektrische Wirk- und Blindarbeit und für den Verlustaufschlag für die bezogene elektrische Wirk- und Blindarbeit. Dieser Faktor ist auf zwei Nachkommastellen gerundet und wird vertraglich vereinbart.

8 Betrieb der Kundenanlage

8.1 Allgemeines

Kein Eintrag

8.2 Netzführung

Kein Eintrag

8.3 Arbeiten in der Übergabestation

Kein Eintrag

8.4 Zugang

Kein Eintrag

8.5 Bedienung vor Ort

Für die im Eigentum des Anschlussnehmers stehenden Anlagenteile wird durch den Netzbetreiber eine Betriebsgrenze festgelegt, wonach die dann im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Anlagenteile ausschließlich durch den Netzbetreiber oder dessen Beauftragte bedient werden. D. h. die Schaltheheut hierfür liegt ausschließlich beim Netzbetreiber bzw. dessen Beauftragten. Alle Schalthehandlungen sind mit der Netzleitstelle des Netzbetreibers abzustimmen, d. h. alle Schalthehandlungen erfolgen auf Anweisung oder mit Zustimmung der zuständigen Netzleitstelle.

8.6 Instandhaltung

Kein Eintrag

8.7 Kupplung von 110-kV-Stromkreisen

Kein Eintrag

8.8 Betrieb bei Störungen

Kein Eintrag

8.9 Notstromaggregate

8.9.1 Allgemeines

Kein Eintrag

8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes

Die netzführende Stelle ist im Voraus über einen Probebetrieb zu informieren.

8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

8.10.1 Betriebsmodi

Kein Eintrag

8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen

Kein Eintrag

8.10.3 Lastmanagement

Kein Eintrag

8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“

Kein Eintrag

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 N-ERGIE Netz GmbH im Formular E.2 unter Bemerkung 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 4120 und
- für DC- und induktive Ladeeinrichtungen > 12 kVA die Vorgaben des Abschnittes 8.11.2 der VDE-AR-N 4120 in Verbindung mit den Anforderungen an das Blindleistungsverhalten nach Abschnitt 5.5 der VDE-AR-N 4120.

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 des Netzbetreibers ist der Einbau dieser technischen Einrichtung innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist von ca. 3 Monaten nachzurüsten und entsprechend der mitgeteilten Vorgaben des Netzbetreibers kommunikativ an die Leitstelle der N-ERGIE Netz GmbH anzubinden. Daher ist zu empfehlen, bereits bei der jetzigen Planung der Ladeeinrichtung eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung zur Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle (Abschnitt 6.3.1) in der Übergabestation und der Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge vorzusehen (z.B. mittels Leerrohr).

8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

Kein Eintrag

8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung

Kein Eintrag

8.13 Leistungsüberwachung

Kein Eintrag

9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Kein Eintrag

10 Erzeugungsanlagen

10.1 Allgemeines

Kein Eintrag

10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

10.2.1 Allgemeines

10.2.1.1 Primärenergiedargebot und Softwareanpassungen

Kein Eintrag

10.2.1.2 Quasistationärer Betrieb

Als Führungsgröße für die Spannungsvorgabe sind die verketteten Wandlerspannungen der 110-kV-Spannungswandler im Umspannerfeld zu verwenden.

10.2.1.3 Polrad- bzw. Netzpendelungen

Kein Eintrag

10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit

Kein Eintrag

10.2.1.5 Schwarzstartfähigkeit

Kein Eintrag

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 N-ERGIE Netz GmbH am Netzanschlusspunkt verantwortlich.

10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\ inst}$

Kein Eintrag

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

Kein Eintrag

10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Das Verfahren der Blindleistungsbereitstellung wird durch die N-ERGIE Netz GmbH im Rahmen der Anschlussprüfung festgelegt und dem Anlagenbetreiber in der Anschlusszusage mitgeteilt.

10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

Kein Eintrag

10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Kein Eintrag

10.2.3 Dynamische Netzstützung

10.2.3.1 Allgemeines

Kein Eintrag

10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen

10.2.3.2.1 Transiente Stabilität – Verhalten bei Kurzschlüssen

Kein Eintrag

10.2.3.2.2 Wirkstromwiederkehr

Kein Eintrag

10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

Kein Eintrag

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 N-ERGIE Netz GmbH entsprechend Kapitel 6.3.1 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 zusammenzufassen.

Steuerung der Stufen bei Wirkleistungsabgabe

Bei Erzeugungsanlagen erfolgt eine Steigerung bzw. Reduzierung für die ferngesteuerte Wirkleistungsabgabe über den Übergabestecker gemäß Anhang C. 6.

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.6-2):
 - 100 %
 - 60 %
 - 30 %
 - 0 %
- bei einer Erzeugungsanlage mit $\sum P_{inst} \geq 5.000$ kVA in 10 %-Stufen gemäß der Stecker 2 (Abbildung C.6-2) und 2a (Abbildung C.6-3)

10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Kein Eintrag

10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz

Kein Eintrag

10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

10.2.5.1 Allgemeines

Kein Eintrag

10.2.5.2 Beitrag zum Kurzschlussstrom

Kein Eintrag

10.2.5.3 Überprüfung der Schutzparametrierung

Kein Eintrag

10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

10.3.1 Allgemeines

Kein Eintrag

10.3.2 Netzschutzeinrichtungen

Abhängig von der Anlagenkonfiguration (Einschleifung oder Stichanbindung) wird die Funktion der Automatischen Wiedereinschaltung (AWE) wie folgt behandelt:

In Umspannanlagen mit kombinierten Freileitungs-/Trafefeldern (Stichanbindung) erfolgt eine einpolige AWE durch das Leitungsdifferentialschutzgerät des Netzbetreibers. In eigeschleiften Umspannanlagen erfolgt die AWE im jeweiligen Leitungsfeld.

10.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Kein Eintrag

10.3.4 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

10.3.4.1 Allgemeines

Der Entkupplungsschutz sollte grundsätzlich auf den Kuppelschalter (Generatorschalter) der Erzeugungseinheit wirken. Dies bietet dem Anlagenbetreiber den Vorteil, dass die Erzeugungsanlage bei Auftreten eines Fehlers spannungsseitig jederzeit am Netz angeschlossen bleibt und sich nach Rückführung des Netzes in einen fehlerfreien Zustand die Erzeugungseinheiten selbstständig wieder aufsynchronisieren können. Gegebenenfalls ist eine Signalkabelverbindung zwischen Erzeugungseinheit und Netzanschlusspunkt erforderlich.

Die Einstellwerte der verschiedenen Schutzfunktionen werden projektbezogen mit dem Formular E.7 Netzbetreiber-Abfragebogen bekannt gegeben.

10.3.4.2 Spannungsschutzeinrichtungen

Kein Eintrag

10.3.4.3 Frequenzschutzeinrichtungen

Kein Eintrag

10.3.4.4 Q-U-Schutz

Kein Eintrag

10.3.4.5 Entkupplungsschutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt (110-kV-seitig)

Kein Eintrag

10.3.4.6 Entkupplungsschutzeinrichtungen auf der Unterseite des Netztransformators

Kein Eintrag

10.3.4.7 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Kein Eintrag

10.3.5 Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage

Kein Eintrag

10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

kein Eintrag

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

10.4.1 Allgemeines

Kein Eintrag

10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

Kein Eintrag

10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen

Kein Eintrag

10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren

Kein Eintrag

10.4.5 Kuppelschalter

Kein Eintrag

10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf

Kein Eintrag

10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität

Kein Eintrag

10.5.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung

Kein Eintrag

10.5.4 Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve

Kein Eintrag

10.6 Modelle

10.6.1 Allgemeines

Kein Eintrag

10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen

Kein Eintrag

10.6.3 Modelldokumentation

Kein Eintrag

10.6.4 Parametrierung

Kein Eintrag

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

11.1 Gesamter Nachweisprozess

Kein Eintrag

11.2 Einheitenzertifikat

11.2.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.2.2 Netzurückwirkungen

11.2.2.1 Schnelle Spannungsänderungen

Kein Eintrag

11.2.2.2 Flicker

Kein Eintrag

11.2.2.3 Oberschwingungen

Kein Eintrag

11.2.2.4 Kommutierungseinbrüche

Kein Eintrag

11.2.2.5 Unsymmetrien

Kein Eintrag

11.2.3 Quasistationärer Betrieb und Pendelungen

11.2.3.1 Quasistationärer Betrieb

Kein Eintrag

11.2.3.2 Polradpendelungen

Kein Eintrag

11.2.3.3 Netzpendelungen

Kein Eintrag

11.2.4 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Kein Eintrag

11.2.5 Dynamische Netzstützung

11.2.5.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.2.5.2 Mehrfachfehler

Kein Eintrag

11.2.5.3 Dynamische Netzstützung für Typ-1- Erzeugungseinheiten

Kein Eintrag

11.2.5.4 Verhalten nach Fehlerende für Typ-1- Erzeugungseinheiten

Kein Eintrag

11.2.5.5 Dynamische Netzstützung für Typ-2- Erzeugungseinheiten

Kein Eintrag

11.2.5.6 Wirkstromwiederkehr für Typ-2-Erzeugungseinheiten

Kein Eintrag

11.2.5.7 Dynamische Netzstützung direkt gekoppelter Asynchrongeneratoren

Kein Eintrag

11.2.6 Modelle

11.2.6.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.2.6.2 Funktionsumfang der Modelle

Kein Eintrag

11.2.6.3 Mindestanforderungen an Modelle

Kein Eintrag

11.2.6.4 Plausibilisierung der Modelle

Kein Eintrag

11.2.6.5 Modellanforderung Spannungsregler von Typ-1-Erzeugungseinheiten

Kein Eintrag

11.2.6.6 Modelldokumentation

Kein Eintrag

11.2.6.7 Validierung

Kein Eintrag

11.2.7 Wirkleistungsabgabe und Netzsicherheitsmanagement

Kein Eintrag

11.2.8 Wirkleistungsanpassung in Abhängigkeit der Netzfrequenz

11.2.8.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.2.8.2 Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb bzw. schnelle Resynchronisierung

Kein Eintrag

11.2.8.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung

Kein Eintrag

11.2.9 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungseinheit

Kein Eintrag

11.2.10 Schutztechnik und Schutzeinstellungen

Kein Eintrag

11.2.11 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Kein Eintrag

11.2.12 Trennen der Erzeugungseinheiten vom Netz bei Instabilität

Kein Eintrag

11.3 Komponentenzertifikat

11.3.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.3.2 Anforderung an EZA-Regler

Kein Eintrag

11.3.3 Anforderung an aktive statische Kompensationsanlagen

Kein Eintrag

11.3.4 Anforderungen an Spannungsregler inkl. des Erregersystems einer Typ-1-Erzeugungseinheit

Kein Eintrag

11.3.5 Anforderungen an Hilfsaggregate bei Typ-1-Erzeugungseinheiten

Kein Eintrag

11.3.6 Modelle

Kein Eintrag

11.4 Anlagenzertifikat

11.4.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.4.2 Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikates bereitzustellenden Unterlagen

Kein Eintrag

11.4.3 Einspeiseleistung

Kein Eintrag

11.4.4 Bemessung der Betriebsmittel

Kein Eintrag

11.4.5 Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt

Kein Eintrag

11.4.6 Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen

Kein Eintrag

11.4.7 Netzurückwirkungen

11.4.7.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.4.7.2 Schnelle Spannungsänderungen

Kein Eintrag

11.4.7.3 Flicker

Kein Eintrag

11.4.7.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische

Kein Eintrag

11.4.7.5 Kommutierungseinbrüche

Kein Eintrag

11.4.7.6 Unsymmetrien

Kein Eintrag

11.4.7.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Kein Eintrag

11.4.7.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Kein Eintrag

11.4.8 Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen

11.4.8.1 Quasistationärer Betrieb

Kein Eintrag

11.4.8.2 Polrad-/Netzpendelungen

Kein Eintrag

11.4.8.3 Nachweis des Inselbetriebes und der Teilnetzbetriebsfähigkeit

Kein Eintrag

11.4.9 Nachweis der Schwarzstartfähigkeit

Kein Eintrag

11.4.10 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Kein Eintrag

11.4.11 Dynamische Netzstützung

11.4.11.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.4.11.2 Dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlagen des Typs 1

Kein Eintrag

11.4.11.3 Dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlagen des Typs 2

Kein Eintrag

11.4.11.4 Dynamische Netzstützung direkt gekoppelter Asynchrongeneratoren

Kein Eintrag

11.4.12 Wirkleistungsabgabe

Kein Eintrag

11.4.13 Netzsicherheitsmanagement

Kein Eintrag

11.4.14 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz)

Kein Eintrag

11.4.15 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

Kein Eintrag

11.4.16 Schutztechnik und Schutzeinstellungen

Kein Eintrag

11.4.17 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Kein Eintrag

11.4.18 Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb

Kein Eintrag

11.4.19 Anforderungen an eine Regeleistungsbereitstellung

Kein Eintrag

11.4.20 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Kein Eintrag

11.4.21 Sprunghafte Spannungsänderungen

Kein Eintrag

11.4.22 EZA-Modell und Genauigkeit

Kein Eintrag

11.4.23 Nachtrag zum Anlagenzertifikat

Kein Eintrag

11.5 Inbetriebsetzungsphase

11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation

Kein Eintrag

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

Kein Eintrag

**11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und
Inbetriebsetzungserklärung**

11.5.3.1 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Kein Eintrag

11.5.3.2 Inbetriebsetzungserklärung

Kein Eintrag

11.5.4 Konformitätserklärung

Kein Eintrag

11.5.5 Betriebsphase

Kein Eintrag

11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz

Kein Eintrag

11.6 Einzelnachweisverfahren

11.6.1 Allgemeines

Kein Eintrag

11.6.2 Anlagenzertifikat C

Kein Eintrag

11.6.3 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage

Kein Eintrag

11.6.4 Erweiterte Konformitätserklärung

Kein Eintrag

11.6.5 Betrieb der Erzeugungsanlage

Kein Eintrag

12 Prototypen-Regelung

Kein Eintrag

A. Anhang A - Begriffe

Kein Eintrag

B. Anhang B - Erläuterungen

B. 1 Drehstrom- und Drehspannungssystem

Kein Eintrag

B. 2 Erläuterungen zur sprunghaften Spannungsänderung

Kein Eintrag

B. 3 Kurzschlussverhalten von Erzeugungseinheiten (Typ-2-Anlagen)

Kein Eintrag

B. 4 „Fault-Ride-Through“-Kurven

Kein Eintrag

B. 5 Typischer Zyklus einer erfolglosen AWE im 110-kV-Netz

Kein Eintrag

B. 6 Ermittlung des k -Faktors am Netzanschlusspunkt

Kein Eintrag

B. 7 Gleichungen für die Berechnung der dynamischen Netzstützung

Kein Eintrag

B. 8 Richtungsdefinition von P und Q

Kein Eintrag

B. 9 Netzurückwirkungen

Kein Eintrag

C. Anhang C – Weitere Festlegungen

C. 1 Toleranzbereich für den zusätzlichen Blindstrom

Kein Eintrag

C. 2 Prinzipielles Reglerverhalten

Kein Eintrag

C. 3 Prozessdatenumfang

Prozessdatenumfang Übergabestation/Umspannanlage:

Der Mindestprozessdatenumfang, der vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt bzw. verarbeitet werden können muss findet sich für Kundenanlagen in den folgenden Tabellen für die beiden Anschlussvarianten nach 6.1.4.1.

Tabelle C.3-1 Prozessdatenumfang Übergabestation/Umspannwerk Übergabeform Einschleifung

E01 + E03 - Leitung 1 bzw. Leitung 2				
lfd.Nr.	Feldbezeichnung	Zusatzinfo	Prozess	Infotyp
1	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung L1 (Gerät)	SP (EM)
2	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung L2 (Gerät)	SP (EM)
3	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung L3 (Gerät)	SP (EM)
4	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung N (Gerät)	SP (EM)
5	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung Rückwärts (DIS)	SP (EM)
6	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Gen Anregung	SP (EM)
7	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Signal-Verbindung gestört	SP (EM)
8	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Schutzgerät Störung	SP (EM)
9	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Schutzgerät Warnung	SP (EM)
10	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Gen. Auslösung (end.Aus)	SP (EM)
11	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Hauptschutzfunktion ausgefallen (Diff. Block.)	SP (EM)
12	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	AWE erfolgreich abgeschlossen	SP (EM)
13	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Spannungslos Meldung	SP (EM)
14	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Spannung L1/L3,	AMI
15	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Strom Phase L2,	AMI
16	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Wirkleistung P +/-	AMI
17	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Blindleistung Q +/-	AMI
18	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Fehlerort	MFI
19	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	AWE Funktion EIN/AUS	DPI (DM)
20	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Kommunikationsstörung	SP (EM)
21	Schaltfeld 110kV	UMZ	Leistungsschalter Q0 Befehl	DCO (DB)
22	Schaltfeld 110kV	UMZ	Sammelschienentrenner Q1 Befehl	DCO (DB)
23	Schaltfeld 110kV	UMZ	Abgangserder Q8 Befehl	DCO (DB)
24	Schaltfeld 110kV	UMZ	Abgangstrenner Q9 Befehl	DCO (DB)
25	Schaltfeld 110kV	UMZ	Leistungsschalter Q0 Meldung	DPI (DM)
26	Schaltfeld 110kV	UMZ	Sammelschienentrenner Q1 Meldung	DPI (DM)
27	Schaltfeld 110kV	UMZ	Abgangserder Q8 Meldung	DPI (DM)
28	Schaltfeld 110kV	UMZ	Abgangstrenner Q9 Meldung	DPI (DM)
29	Schaltfeld 110kV	UMZ	Gen Anregung UMZ	SP (EM)
30	Schaltfeld 110kV	UMZ	Gen Auslösung UMZ	SP (EM)
31	Schaltfeld 110kV	UMZ	Schutzgerät Störung	SP (EM)
32	Schaltfeld 110kV	UMZ	Schutzgerät Warnung	SP (EM)
33	Schaltfeld 110kV	UMZ	Schalterfall	SP (EM)
34	Schaltfeld 110kV	UMZ	Prüfschalter auf Prüfen	SP (EM)
35	Schaltfeld 110kV	UMZ	S1-Betrieb	SP (EM)
36	Schaltfeld 110kV	UMZ	Steuerspannung / Motorspannung	SP (EM)
37	Schaltfeld 110kV	UMZ	Steuerung gesperrt	SP (EM)
38	Schaltfeld 110kV	UMZ	Fernsteuerung Feld (AUS)	SP (EM)
39	Schaltfeld 110kV	UMZ	Funktionssperre Leistungsschalter	SP (EM)
40	Schaltfeld 110kV	UMZ	Leistungsschalterwarnung	SP (EM)
41	Schaltfeld 110kV	UMZ	Automatenfall Schalterheizung	SP (EM)
42	Schaltfeld 110kV	UMZ	Spannungswandlerautomaten	SP (EM)
43	Schaltfeld 110kV	UMZ	SF6 Gasverlust Wandler	SP (EM)
44	Schaltfeld 110kV	UMZ	Kommunikationsstörung UMZ	SP (EM)
45	Schaltfeld 110kV	UMZ	Schalterfall_Quittierung	SCO (EB)

E02 Trafo				
lfd.Nr.	Feldbezeichnung	Zusatzinfo	Prozess	Infotyp
1	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Spannung L1/L3,	AMI
2	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Strom Phase L2,	AMI
3	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Wirkleistung P +/-	AMI
4	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Blindleistung Q +/-	AMI
5	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Steuerung gesperrt	SP (EM)
6	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Fernsteuerung Feld (AUS)	SP (EM)
7	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Sternpunkterder Q6 Befehl	DCO (DB)
8	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Sternpunkterder Q6 Meldung	DPI (DM)
9	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Kommunikationsstörung UMZ	SP (EM)
Station Allgemein				
lfd.Nr.	Feldbezeichnung	Zusatzinfo	Prozess	Infotyp
1	Station Allgemein	AC 230/400V	AC-Verteilung Hilfseinrichtungen gestört	SP (EM)
2	Station Allgemein	DC 110/220V	DC-Hilfseinrichtungen gestört	SP (EM)
3	Station Allgemein		110-kV mind. ein Schutzger. gestoert	SP (EM)
4	Station Allgemein		Meldeanlage Kommunikationsstörung 110kV	SP (EM)
5	Station Allgemein		110-kV Fernquittierung	SCO (EB)
Systemtechnik				
lfd.Nr.	Feldbezeichnung	Zusatzinfo	Prozess	Infotyp
1	Systemtechnik	RTU560	FWA gestört	SP (EM)
2	Systemtechnik	RTU560	SPS läuft nicht	SP (EM)

Tabelle C.3-2 Prozessdatenumfang Übergabestation/Umspannwerk Übergabebform Stichtanbindung ab Freileitung

E01 Leitung-/Trafofeld				
lfd.Nr.	Feldbezeichnung	Zusatzinfo	Prozess	Infotyp
1	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung L1 (Gerät)	SP (EM)
2	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung L2 (Gerät)	SP (EM)
3	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung L3 (Gerät)	SP (EM)
4	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung N (Gerät)	SP (EM)
5	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Anregung Rückwärts (DIS)	SP (EM)
6	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Gen Anregung	SP (EM)
7	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Signal-Verbindung gestört	SP (EM)
8	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Schutzgerät Störung	SP (EM)
9	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Schutzgerät Warnung	SP (EM)
10	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Gen. Auslösung (end.Aus)	SP (EM)
11	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Hauptschutzfunktion ausgefallen	SP (EM)
12	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	AWE erfolgreich abgeschlossen	SP (EM)
13	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Spannungslos Meldung	SP (EM)
14	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Spannung L1/L3,	AMI
15	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Strom Phase L2,	AMI
16	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Wirkleistung P +/-	AMI
17	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Blindleistung Q +/-	AMI
18	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Fehlerort	MFI
19	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	AWE Funktion EIN/AUS	DPI (DM)
20	Schaltfeld 110kV	Multi-Funktions-Schutz	Kommunikationsstörung	SP (EM)
21	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Leistungsschalter Q0 Befehl	DCO (DB)
22	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Sammelschientrenner Q1 Befehl	DCO (DB)
23	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Abgangstrenner Q9 Befehl	DCO (DB)
24	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Abgangserder Q8 Befehl	DCO (DB)
25	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Sternpunkterder Q6 Befehl	DCO (DB)
26	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Leistungsschalter Q0 Meldung	DPI (DM)
27	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Sammelschientrenner Q1 Meldung	DPI (DM)
28	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Abgangstrenner Q9 Meldung	DPI (DM)
29	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Abgangserder Q8 Meldung	DPI (DM)
30	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Sternpunkterder Q6 Meldung	DPI (DM)
31	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Gen Anregung UMZ	SP (EM)
32	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Gen Auslösung UMZ	SP (EM)
33	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Auslösung I>	SP (EM)
34	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Auslösung I>>	SP (EM)
35	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Schutzgerät Störung	SP (EM)
36	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Schutzgerät Warnung	SP (EM)
37	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Schalterfall	SP (EM)
38	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Prüfschalter auf Prüfen	SP (EM)
39	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	S1-Betrieb	SP (EM)
40	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Steuerspannung / Motorspannung	SP (EM)
41	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Steuerung gesperrt	SP (EM)
42	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Fernsteuerung Feld (AUS)	SP (EM)
43	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Funktionssperre Leistungsschalter	SP (EM)
44	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Leistungsschalterwarnung	SP (EM)
45	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Automatenfall Schalterheizung	SP (EM)
46	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Spannungswandlerautomaten	SP (EM)
47	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	SF6 Gasverlust Wandler	SP (EM)
48	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Kommunikationsstörung UMZ	SP (EM)
49	Schaltfeld 110kV	UMZ (Fremdgerät)	Schalterfall_Quittierung	SCO (EB)

Station Allgemein				
lfd.Nr.	Feldbezeichnung	Zusatzinfo	Prozess	Infotyp
1	Station Allgemein	AC 230/400V	AC-Verteilung Hilfseinrichtungen gestört	SP (EM)
2	Station Allgemein	DC 110/220V	DC-Hilfseinrichtungen gestört	SP (EM)
3	Station Allgemein		110-kV mind. ein Schutzger. gestoert	SP (EM)
4	Station Allgemein		Meldeanlage Kommunikationsstörung 110kV	SP (EM)
5	Station Allgemein		110-kV Fernquittierung	SCO (EB)
Systemtechnik				
lfd.Nr.	Feldbezeichnung	Zusatzinfo	Prozess	Infotyp
1	Systemtechnik	RTU560	FWA gestört	SP (EM)
2	Systemtechnik	RTU560	SPS läuft nicht	SP (EM)

Prozessdatenumfang Erzeugungsanlage:

Für Erzeugungsanlagen sind nachfolgende Informationen (Meldungen, Messwerte und Befehle) bereitzustellen, um diese entsprechend Anhang C. 6 über Fernwirktechnik von der bzw. zur Netzleitstelle der N-ERGIE Netz GmbH zu übertragen.

Tabelle C.3-3 Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen mit $\sum P_{inst} < 5.000 \text{ kVA}$

Installierte Gesamtleistung $\sum P_{inst} < 5.000 \text{ kVA}$				
Steuerbefehl	Funktion	Anforderung	Art	Ort
100 %	Wirkleistungsbegrenzung auf % der installierten Gesamtleistung $\sum P_{inst}$	X	I	EZA
60 %		X	I	
30 %		X	I	
0 %		X	I	
untererregt	Blindleistungsstellwert	X	I	
übererregt		X	I	
Kennlinie		X	I	
NOT-AUS	Befehl NOT-AUS	+	I	
Rückmeldungen	Funktion	Anforderung	Art	Ort
100 %	Rückmeldung Wirkleistungsbegrenzung	X	D	EZA
60 %		X	D	
30 %		X	D	
0 %		X	D	
untererregt	Rückmeldung Blindleistungsstellwert	X	D	
übererregt		X	D	
Kennlinie		X	D	
NOT-AUS	Rückmeldung NOT-AUS	+	D	
Stör- und Warnmeldung	Funktion	Anforderung	Art	Ort
-	-	-	-	-
Messwerte	Funktion	Anforderung	Art	Ort
MW P (+ / -)	Ist-Einspeisung Wirkleistung	X	Siehe Anhang C. 6	EZA ¹⁾
MW Q (+ / -)	Ist-Einspeisung Blindleistung	X		

¹⁾ Als Ist-Einspeisung gilt grundsätzlich die an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers der Erzeugungseinheiten gemessene Wirk- und Blindleistung.

Tabelle C.3-4 Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen mit $\sum P_{inst} \geq 5.000$ kVA

Installierte Gesamtleistung $\sum P_{inst} \geq 5.000$ kVA				
Steuerbefehl	Funktion	Anforderung	Art	Ort
100 %	Wirkleistungsbegrenzung auf % der installierten Gesamtleistung $\sum P_{inst}$	X	I	EZA
90 %		X	I	
80 %		X	I	
70 %		X	I	
60 %		X	I	
50 %		X	I	
40 %		X	I	
30 %		X	I	
20 %		X	I	
10 %		X	I	
0 %		X	I	
untererregt		Blindleistungsstellwert	X	
übererregt	X		I	
Kennlinie	X		I	
NOT-AUS	Befehl NOT-AUS	+	I	EZA
Rückmeldungen	Funktion	Anforderung	Art	Ort
100 %	Rückmeldung Wirkleistungsbegrenzung	X	D	EZA
90 %		X	D	
80 %		X	D	
70 %		X	D	
60 %		X	D	
50 %		X	D	
40 %		X	D	
30 %		X	D	
20 %		X	D	
10 %		X	D	
0 %		X	D	
untererregt		Rückmeldung Blindleistungsstellwert	X	
übererregt	X		D	
Kennlinie	X		D	
NOT-AUS	Rückmeldung NOT-AUS	+	D	EZA
Stör- und Warnmeldung	Funktion	Anforderung	Art	Ort
-	-	-	-	-
Messwerte	Funktion	Anforderung	Meldungsart	Ort
MW P (+ / -)	Ist-Einspeisung Wirkleistung	X	Siehe Anhang C. 6	EZA ¹⁾
MW Q (+ / -)	Ist-Einspeisung Blindleistung	X		

¹⁾ Als Ist-Einspeisung gilt grundsätzlich die an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers der Erzeugungseinheiten gemessene Wirk- und Blindleistung.

C. 4 Netz- / Anlagendaten

C. 4.1 Hochspannungsschaltanlagen

Schaltanlagen, die am Hochspannungsnetz des Netzbetreibers betrieben werden, sind in der Regel für folgende Beanspruchungen bzw. Kenndaten auszulegen (bei bestimmten Rahmenbedingungen, wie z. B. in der Nähe von Großkraftwerken oder Netzkuppelstandorten, kann der Netzbetreiber im Einzelfall höhere Werte vorgeben):

Allgemeine Daten

- Nennspannung des Hochspannungsnetzes $U_n = 110 \text{ kV}$
- Bemessungsfrequenz des Hochspannungsnetzes $f_r = 50 \text{ Hz}$
- niederohmige Sternpunktterdung im Hochspannungsnetz => Erdfehlerfaktor $\delta \leq 1,4$
- Maximale Spannung für die verwendeten Betriebsmittel $U_r = 123 \text{ kV}$
- Anfangs-Kurzschlusswechselstromleistung $S''_k = 6 \text{ GVA}$
- Stoßkurzschlussstrom $i_p = 80 \text{ kA}$
- Thermische Beanspruchung (1 s) $I_{th} = 31,5 \text{ kA}$
- Störlichtbogenfestigkeit entsprechend 6 GVA bei 20 kV und 1 s
- Kurzschlussstrom 3-polig (Anfangs-Kurzschlusswechselstrom) $I''_{k3-pol} = 31,5 \text{ kA}$
- Kurzschlussstrom 1-polig $I''_{k1-pol} = 15 \text{ kA}$
- Bemessungs-Stehblitzstoßspannung $U_p = 550 \text{ kV}$
- Bemessungs-Stehwechselspannung $U_d = 230 \text{ kV}$

Die oben genannten Angaben beziehen sich auf einen ungestörten Netzbetrieb.

Im Hochspannungsnetz des Netzbetreibers werden 1-polige automatische Wiedereinschaltungen (AWE) durchgeführt.

Betriebsmitteldaten für luftisolierte Schaltanlagen bzw. sinngemäß für SF6-isolierte Schaltanlagen oder Hybridschaltanlagen (Mindestanforderung, projektbezogen können auch andere Bemessungsdaten mit höheren Werten erforderlich sein, entsprechende Vorgaben erfolgen durch den Netzbetreiber)

a) Sammelschiene/Schaltfeld

Bemessungsstrom Sammelschiene
 Bemessungsstrom Schaltfeld

$I_{rSS} \geq 2000 \text{ A}$
 $I_{rFeld} \geq 1250 \text{ A}$

b) Technische Daten Leistungstransformator 110/20-kV

Drehstrom-Öl-Regeltransformator

Bemessungsleistung: _____ MVA ONAN; _____ MVA ONAF

Spätere Aufrüstung mit Lüftern möglich

Oberspannung: 110 kV

OS-Regelbereich +/-16% in +/-9 Stufen
 (unter Last regelbar)

Unterspannung: 20 kV

Isolationspegel: Um 123/24

Prüfspannungen-OS BSIWS 550/230 kV

Prüfspannungen Sternpunkt BSIWS 550/230 kV

Prüfspannungen-US BSIWS 125/50 kV

Frequenz 50 Hz

Schaltgruppe YNd5

Kühlung: ONAN

Max. Übertemperatur Öl 60 K

Max. Übertemperatur Wicklung 65 K

Max. Umgebungstemperatur 40°C

Min. Umgebungstemperatur -25°C

Kurzschlussspannung bei 75°C in
 mittlerer Stufenstellung 12,5 %
 (Vorschlag)

_____ MVA Bem. Leistung und Mittelstellung

Leerlaufverluste _____ kW

Kurzschlussverluste bei _____ kW
 75°C

_____ MVA Bem. Leistung und Mittelstellung
 Schalleistungspegel bei ONAF (im Leerlauf)

Für die Einhaltung der Grenzwerte nach TA Lärm ist ausschließlich der Anschlussnehmer verantwortlich.

Gesamtgewicht:

ca. _____ kg

Ölgewicht:

ca. _____ kg

Heraushebbarer Teil:

ca. _____ kg

Gesamt-Abmaße (LxBxH)

ca. 6.400 x 3.000 x 4.900 mm

Zum Straßentransport sind abzubauen:

ggf. Ausdehnungsgefäß

OS-Durchführungen

ggf. div. Rohrleitungen

c) HS-Leistungsschalter - dreipolig

Vorzugsweise SF-6-isoliert

mit Motorantrieb und Federspeicher

1-polig KU(AWE)-fähig in den Freileitungsfeldern bzw. in kombinierten Freileitungs-/Trafefeldern, dreipolig-KU-fähig in den Trafefeldern (bei eingeschleiften Umspannwerken)

Norm: IEC-60056

Bemessungsspannungen entsprechend der o. g. Angaben

Bemessungskurzzeitstrom und Bemessungsstoßstrom entsprechend der o. g. Angaben

Bemessungsstrom: $I_r \geq 1250 \text{ A}$

Bemessungsschaltfolge: O-0,2s-CO-3min-CO

Schließzeit: 55+1-8ms

Öffnungszeit: 30+1-4ms

Lichtbogenzeit: max. 23ms

Ausschaltzeit: max. 57ms

Gleichzeitigkeit der Pole bei Ein und Aus: max. 3ms

Pausenzeit: min. 277 ms

Spannung Steuerung/Motor: 110 oder 220 V DC

Spannung Heizung: 230 V AC

Min. Kriechweg: 5mm/kV

Umgebungstemperatur: -35...+40 °C

Eisbelag: 10 mm

Windlast: 760 N/m²

Windgeschwindigkeit: 35 m/s

Aufstellungshöhe: $\leq 1000 \text{ m}$

Klasse mechanisch: M2

Klasse „Schalten kapazitiver Ströme“: C1

d) Trennschalter mit und ohne Anbauerder/Erdungsschalter/Sternpunkterder

Bemessungsspannungen entsprechend der o. g. Angaben

Bemessungskurzzeitstrom und Bemessungsstoßstrom entsprechend der o. g. Angaben

Bemessungsstrom Trennschalter: $I_r \geq 1250 \text{ A}$

Bemessungsblitzstoßspannung über der Trennstrecke v. Trennschalter: 630 kV

Bemessungsstehwechselfspannung über der Trennstrecke v. Trennschalter: 265 kV

Spannung Steuerung/Motor: 110 oder 220 V DC

Spannung Heizung: 230 V AC

Schaltzeiten Trennschalter und Erdungsschalter Ein/Aus: $\leq 8\text{s}/\leq 8\text{s}$

Isolator (weitere techn. Daten siehe unten)/ Mindestkriechweg: C10-550 / 2900 mm

Die Erderarme erhalten einen Deckanstrich feuerrot (RAL 3000)

e) HS-Freiluft-Isolatoren

Bemessungsspannungen gem. der o. g. Angaben

Bemessungskriechweg: 3075 mm

Mindestbiegebruchlast (kann in abh. der Anlagenstatik auch höher sein): min. 10 kN

Bauform: C__/550

f) Überspannungsableiter

Metalloxid-Überspannungsableiter vorzugsweise mit Verbundisolator

Norm: IEC 99-4 1991

f1) Phasenableiter in 110-kV-Netzen mit niederohmiger Sternpunktterdung

Bemessungsspannung:	$U_r = 108 \text{ kV}$
Dauerspannung:	$U_c \geq 86 \text{ kV}$
Bemessungsableitstoßstrom (8/20 μ s):	$> 10 \text{ kA}$
Hochstoßstrom (4/10 μ s):	$> 65 \text{ kA}$
W_{max} :	$> 5 \text{ kJ/kV}$
Kriechweg:	3075 mm

f2) Sternpunktbleiter in 110-kV-Netzen mit niederohmiger Sternpunktterdung

Bemessungsspannung:	$U_r = 63 \text{ kV}$
Dauerspannung:	$U_c \geq 52 \text{ kV}$
Bemessungsableitstoßstrom (8/20 μ s):	$> 10 \text{ kA}$
Hochstoßstrom (4/10 μ s):	$> 65 \text{ kA}$
W_{max} :	$> 4,5 \text{ kJ/kV}$
Kriechweg:	1775 mm

C. 4.2 Mittelspannungsschaltanlagen

Als Planungshilfe für die Bemessung der Mittelspannungsschaltanlagen in Umspannanlagen aus dem Geltungsbereich der VDE-AR-N 4120 kann [\[8\]](#) herangezogen werden.

C. 5 Wandlerdaten

C. 5.1 110-kV-Wandler

In Freiluftanlagen können sowohl ölsolierte als auch SF6-isolierte Kombiwandler oder auch separate Strom- und Spannungswandler vorzugsweise mit Verbundisolator eingesetzt werden. Sinngemäß gelten die untenstehenden Daten auch für Strom- und Spannungswandler in SF6-isolierten Innenraumanlagen.

1) Stromwandlerteil (Die u. g. Angaben für die Bürden stellen nur Orientierungswerte dar)
Die Angaben für den Primärstrom können ggf. projektspezifisch abweichen.

150/300/1/1/1/1/1A der 2x200/1/1/1/1/1A ext: 200% für Transformatorfelder

2x600/1/1/1/1/1 A ext: 200% für Leitungsfelder

Kern 1: 10 VA (5VA) Kl. 0,2 S FS5 konformitätsbescheinigt gemäß Abs. 7.2 für Verrechnungsmessung

Optional Kern 2: 10 VA (5VA) Kl. 0,2 S FS5 konformitätsbescheinigt gemäß Abs. 7.2 für Vergleichsmessung

Kern 3: 10 VA Kl. 0,5 FS5 für Betriebsmesswerte

Kern 4: 10 VA 5P60 für Differentialschutz Umspanner

Kern 5: TPZ 5W (KSSC=45) f. Distanzschutz

2) Spannungswandlerteil (Die u. g. Angaben für die Bürden stellen nur Orientierungswerte dar)

110kV/V3//100V/V3//100V/V3//100V/V3//100V/3

thermische Grenzleistung f. Zähl und Messwicklungen: 1000 VA

thermische Grenzleistung f. e-n-Wicklungen: 450 VA

Bemessungsspannungsfaktor: 1,9

Wicklung 1: 10 VA Kl. 0,2 konformitätsbescheinigt gemäß Abs. 7.2 für Verrechnungsmessung

Optional Wicklung 2: 10 VA Kl. 0,2 konformitätsbescheinigt gemäß Abs. 7.2 für Vergleichsmessung

Wicklung 3: 50 VA Kl. 0,5 und 3P für Betriebsmesswerte und Schutz

Optional Wicklung 4: e-n-Wicklung 30 VA, 3P; Bemessungslangzeitstrom = 25 A

C. 5.2 20-kV-Wandler

Angaben zu den 20-kV-Wandlern sind [\[8\]](#) zu entnehmen.

C. 6 Fernsteuertechnischer Anschluss Erzeugungsanlage

Die Informationen gemäß Anhang C. 3 sind an Übergabesteckern zur Verfügung zu stellen und nach folgenden technischen Bedingungen zu realisieren.

Als **Melde- und Steuerschnittstelle sind Steckerunterteile** bestehend aus

- HEAVYCON Steckereinsatz, Serie D25, 25-polig, Crimpanschluss gerollte Kontakte
- PHOENIX CONTACT Artikel: 1679472 Typ: HC-D 25-ESTC-R
- HEAVYCON Sockelgehäuse D25, mit Längsbügel, Höhe 57 mm, mit Stutzen 1x M25
- PHOENIX CONTACT Artikel: 1604901 Typ: HC-D 25-SML-57/O1M25
- Gerollt 1,6 mm Crimpkontakt, Stift-Einzelkontakt je nach Aderquerschnitt
- Anschlussleitung, z.B. LIYCY 25 x 0,5

oder baugleiche Steckerunterteile vorzusehen.

Die **Eigentumsgrenze** für die fernsteuertechnische Anbindung ist der Übergabestecker.

Der **Hilfsenergiebedarf** beträgt 100 VA bei 230 V (AC) mit separater Absicherung.

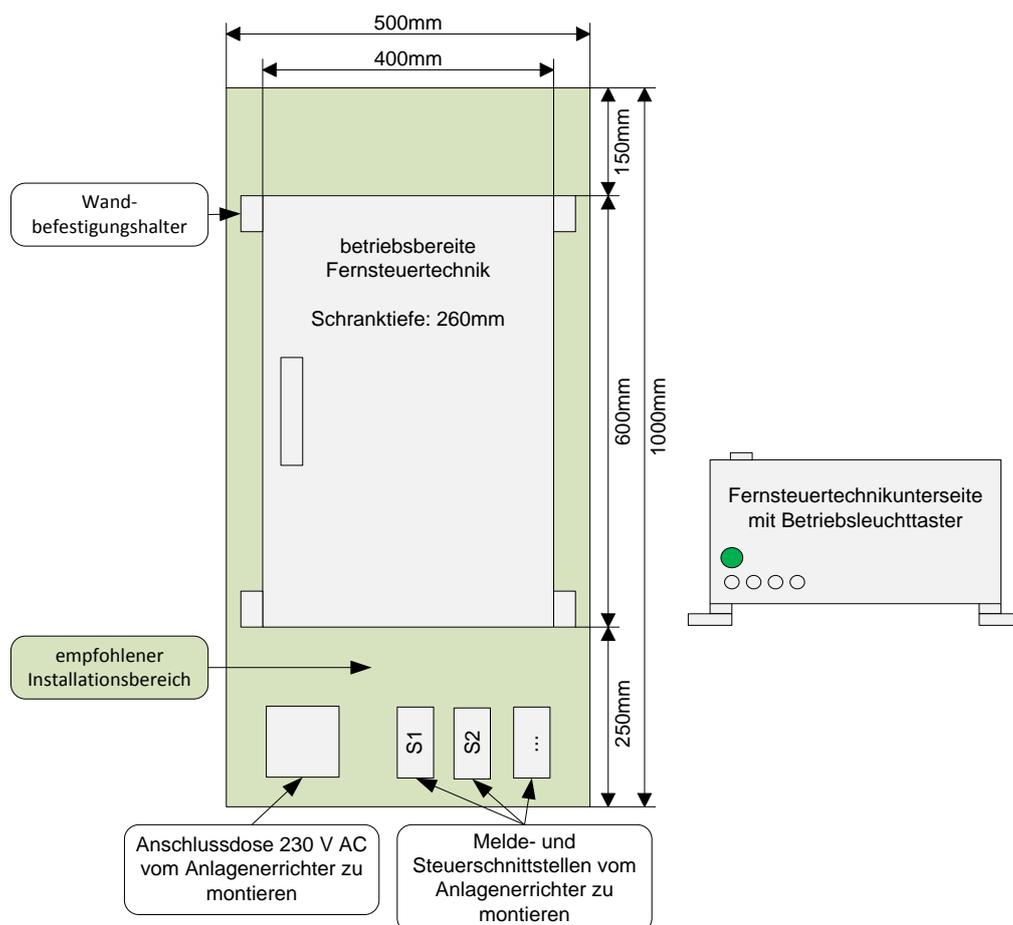


Abbildung C.6-1 Platzbedarf Fernwirktechnik

Platzbedarf:

- Fernsteuertechnik: 1 Wandschrank (B/T/H) ca. 400 / 300 / 600 [mm]
- Die Steckerunterteile und die Anschlussdose für die Hilfsenergie 230 V (AC) sind in unmittelbarer Nähe vom vorgehaltenen Montageplatz der Fernsteuertechnik zu montieren.
- Kabelendverschluss bzw. Telekommunikationsanschluss: 1 Wandverteiler (B/T/H) ca. 600 / 300 / 600 [mm]
- Bei Einsatz eines GSM-Modems wird der Platz für den Kabelendverschluss nicht benötigt.

Montagehöhe:

- Die Fernsteuertechnik muss in normaler Arbeitshöhe installiert werden. Der Abstand zwischen Boden und Fernsteuertechnikunterkante hat ≥ 500 mm und ≤ 1500 mm zu sein.

Stecker Übergabestation (Stecker 1)

Wird nicht benötigt

Stecker Erzeugungsanlage (Stecker 2 & 2 a)

	A	B	C
1	Rückmeldung NOT-AUS ⁴⁾		Befehl NOT-AUS ⁵⁾
2	Rückmeldung 0 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 0 % ⁵⁾
3	Rückmeldung 30 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 30 % ⁵⁾
4	Rückmeldung 60 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 60 % ⁵⁾
5	Rückmeldung 100 % ⁴⁾	P analog (+) ³⁾	Befehl 100 % ⁵⁾
6	Rückmeldung cos φ untererregt ⁴⁾	P analog (-) ³⁾	Befehl cos φ untererregt ⁵⁾
7	Rückmeldung cos φ übererregt ⁴⁾	Q analog (+) ³⁾	Befehl cos φ übererregt ⁵⁾
8	Rückmeldung cos φ Kennlinie ⁴⁾	Q analog (-) ³⁾	Befehl cos φ Kennlinie ⁵⁾
9	+ 24 V FW - Anlage		Bezugsspannung Befehle

Abbildung C.6-2 Kontaktbelegung für Prozessdatenumfang Erzeugungsanlagen mit $\sum P_{inst} < 5.000$ kVA (Stecker 2)

	A	B	C
1	Rückmeldung 10 % ⁴⁾		Befehl 10 % ⁵⁾
2	Rückmeldung 20 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 20 % ⁵⁾
3	Rückmeldung 40 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 40 % ⁵⁾
4	Rückmeldung 50 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 50 % ⁵⁾
5	Rückmeldung 70 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 70 % ⁵⁾
6	Rückmeldung 80 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 80 % ⁵⁾
7	Rückmeldung 90 % ⁴⁾	nicht belegt	Befehl 90 % ⁵⁾
8	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt
9	nicht belegt		nicht belegt

Abbildung C.6-3 Kontaktbelegung für Prozessdatenumfang Erzeugungsanlagen mit $\sum P_{inst} \geq 5.000 \text{ kVA}$ (Stecker 2a)

Technische Vorgaben:

³⁾ Messwerte:

- Eingangswiderstand der Fernsteuertechnik: max. 200 Ohm
- Eingangsstrom der Fernsteuertechnik: max. 80 mA
- Genauigkeit Messwertumformer: min. 0,5 % oder besser
- für P und Q gilt: + 4 mA ... + 12 mA ... +20 mA (unipolar); Skalierung gemäß Abbildung C.6-4
- Für P und Q ist das Verbraucherzählpeilsystem anzuwenden

⁴⁾ Meldungen:

- Meldungen sind mit potentialfreien Kontakten auszuführen
- Rückmeldungen zu jedem Befehl sind als Dauersignal auszuführen
- 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.

⁵⁾ Befehle:

- max. Schaltspannung: 50 V (AC) / 75 V (DC) max. Schaltstrom: 2 A
- max. Schaltleistung: 30 VA Impulsdauer: ca. 500 ms
- Dauerbefehle werden nicht angeboten

Skalierung der Messwerte für Erzeugungsanlagen am Übergabestecker 2 (unipolar)

Messwertskalierung der Erzeugungsanlage					
	Nennscheinleistung der Erzeugungsanlage				
Geberstrom	≥ 100 kVA und ≤ 600 kVA	> 600 kVA und ≤ 1.200 kVA	> 1.200 kVA und ≤ 6.000 kVA	> 6.000 kVA und ≤ 12.000 kVA	> 12.000 kVA und ≤ 60.000 kVA
mA	kW bzw. kvar	kW bzw. kvar	kW bzw. kvar	kW bzw. kvar	kW bzw. kvar
4	-600	-1.200	-6.000	-12.000	-60.000
12	0	0	0	0	0
20	600	1.200	6.000	12.000	60.000

Einspeisung von Energie: - kW (Energierichtung ins Netz der N-ERGIE Netz GmbH)

Entnahme von Energie: + kW (Energierichtung Kundennetz des Anlagenbetreibers)

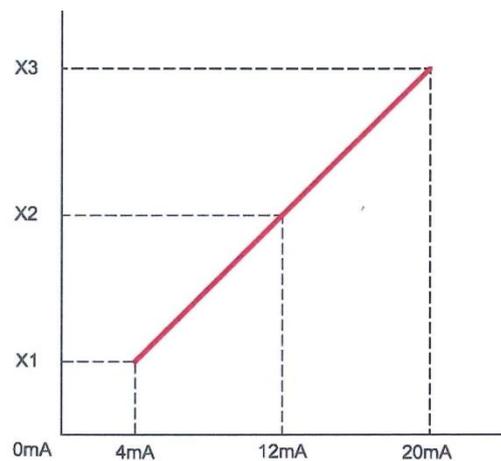


Abbildung C.6-4 Kennlinien der Messwerte P [kW] bzw. Q [kvar] für Erzeugungsanlagen am Übergabestecker 2 (unipolar)

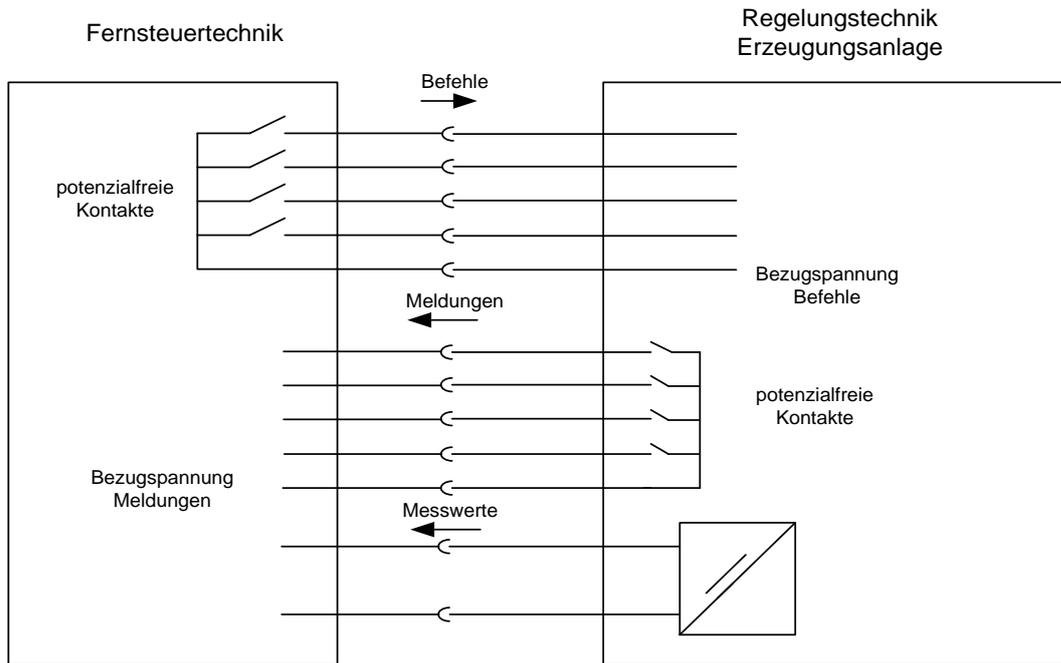


Abbildung C.6-5 Prinzipschaltbild Fernwirktechnik

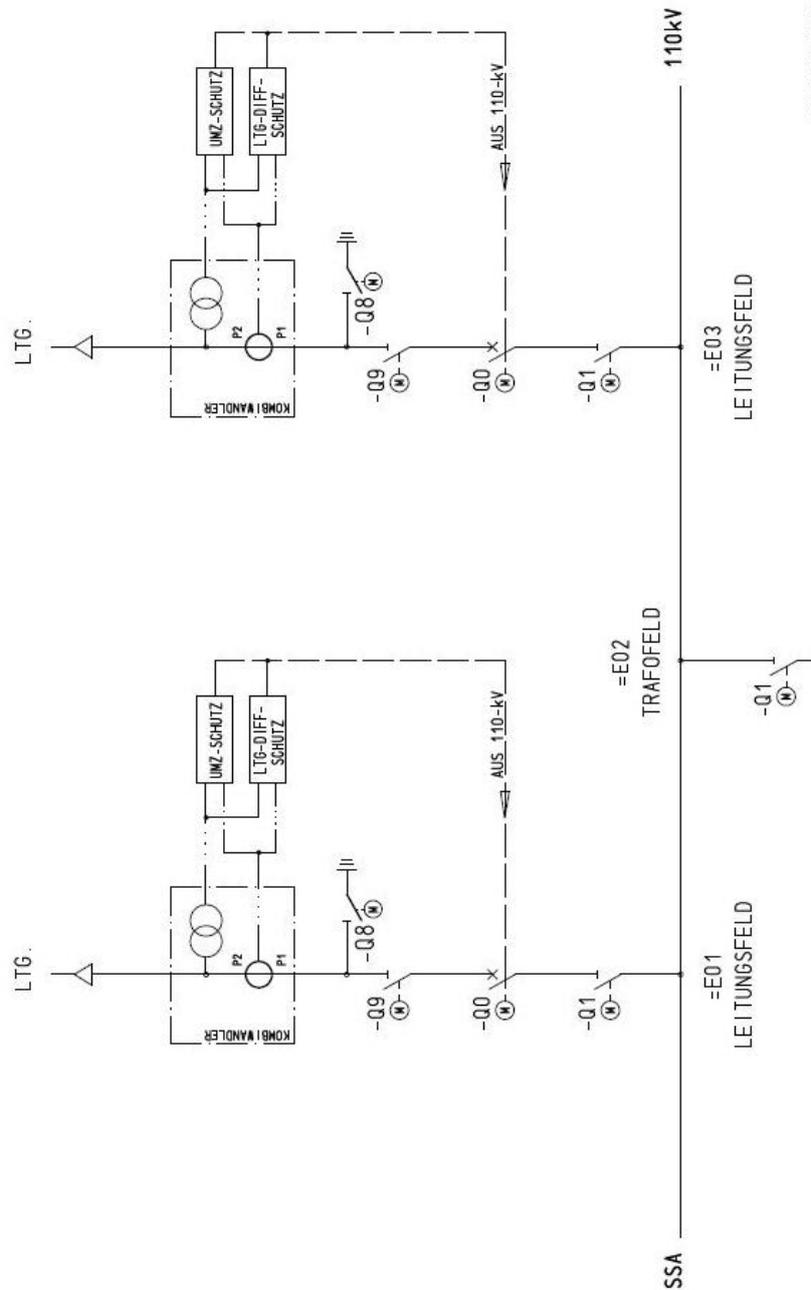
D. Anhang D – Hochspannungs-Netzanschlüsse

Die Übergabeform wird in Abstimmung mit der N-ERGIE Netz GmbH festgelegt. Die nachfolgend dargestellten Übergabeformen für den Anschluss an das HS-Netz der N-ERGIE Netz GmbH geben die Standardkonfigurationen wieder.

D. 1 Übergabeform Einschleifung

110-kV - ANLAGE

STEUER- UND MELDESCHWELLEN ... V DC



ANMERKUNGEN:

-Q9 IST OPTIONAL

SCHUTZGERÄTE EIGENTUM DES NETZBETREIBERS

SCHUTZGERÄTE KOPPLUNG IEC-103

Abbildung D.1-1 Übergabeform Einschleifung, Leitungsfelder

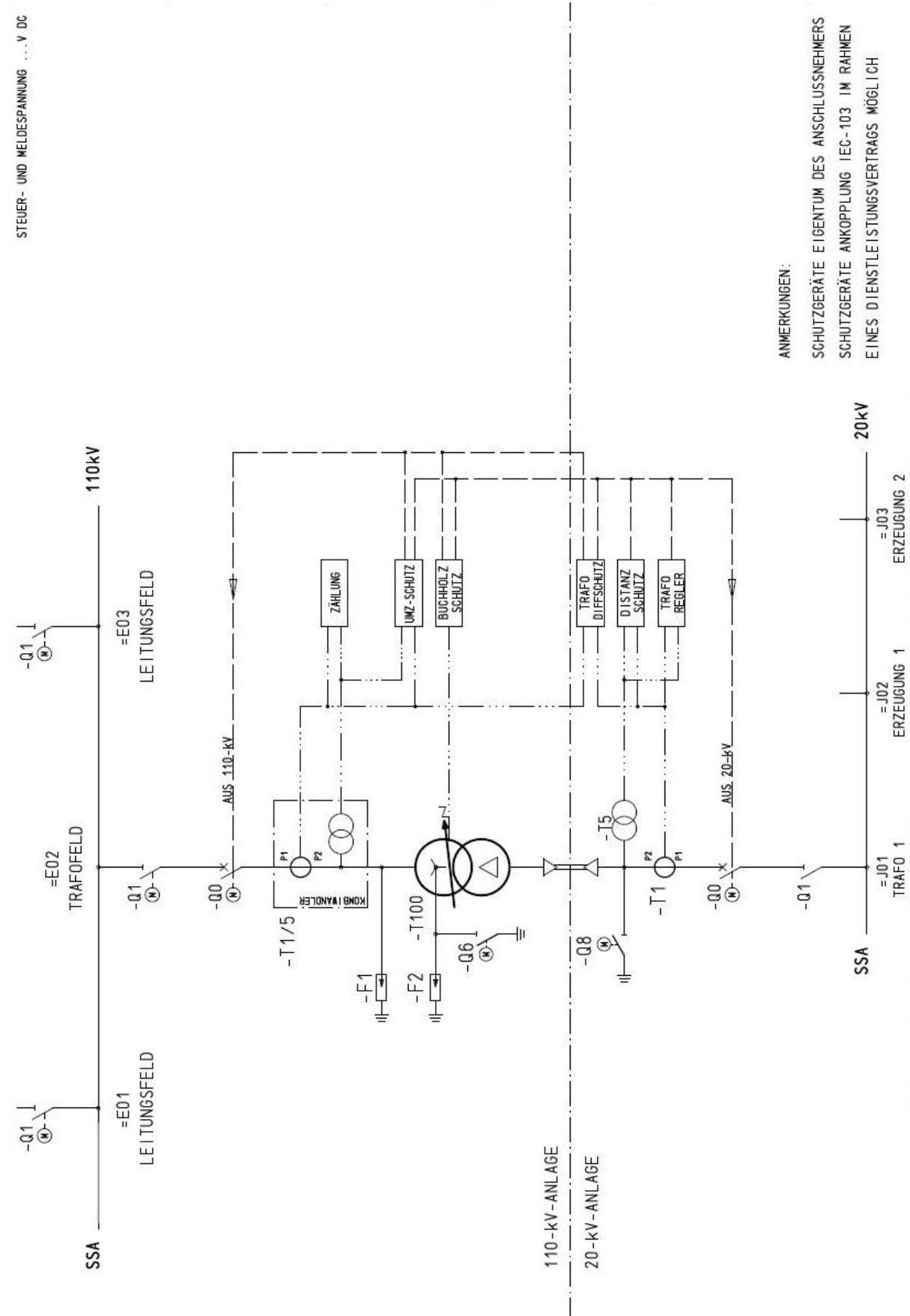


Abbildung D.1-2 Übergabeform Einschleifung, Trafofeld

D. 2 Übergabeform Stichtanbindung ab Freileitung

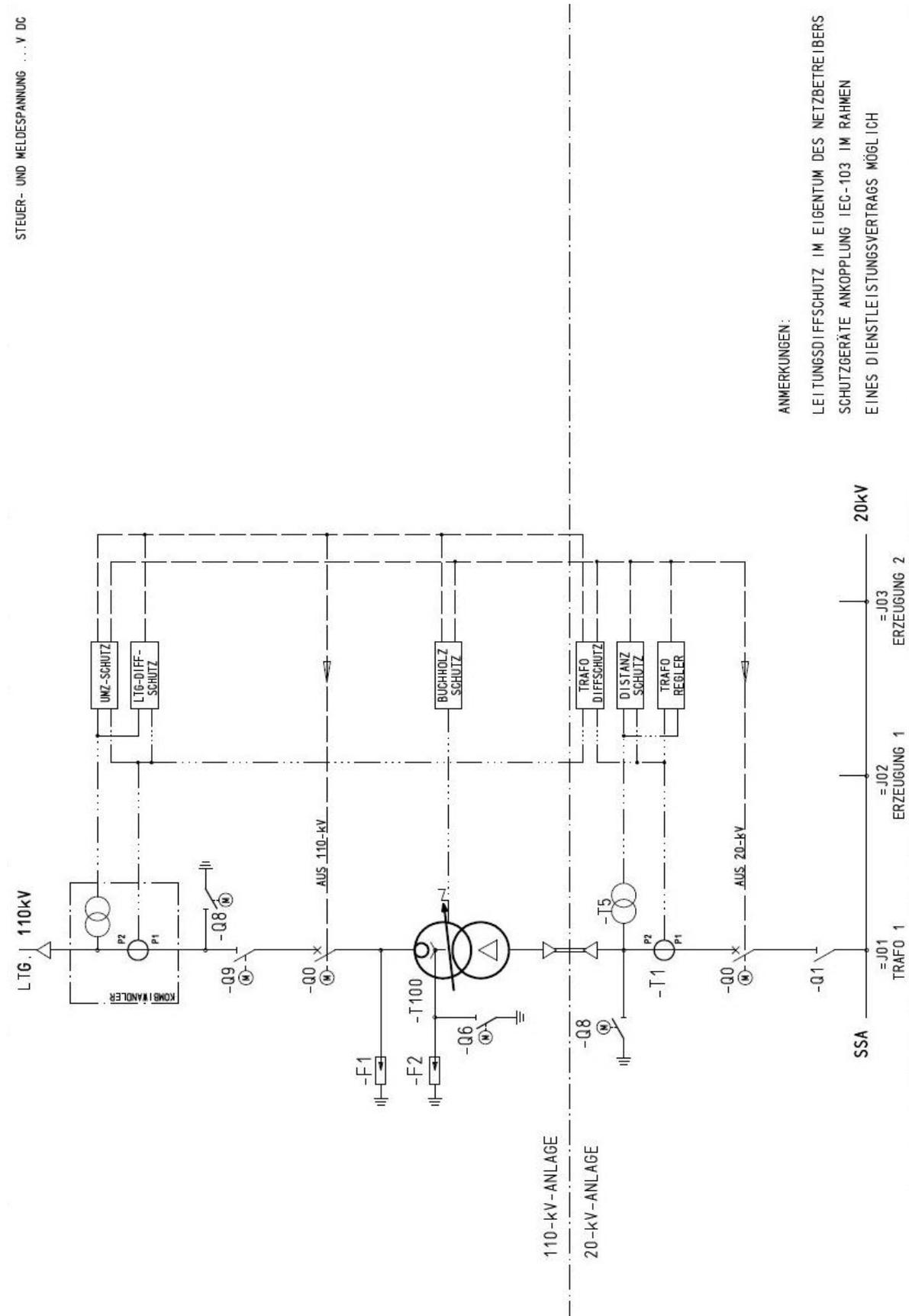


Abbildung D.2-1 Übergabeform Stichtanbindung ab Freileitung

E. Anhang E - Vordrucke

Die ausfüllbaren Formulare [\[1\]](#) für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung sind auf der Homepage der N-ERGIE Netz GmbH abrufbar.

F. Anhang F – Störschreiber am Netzanschlusspunkt

Kein Eintrag

G. Anhang G – Störschreiber in der Kundenanlage

Kein Eintrag