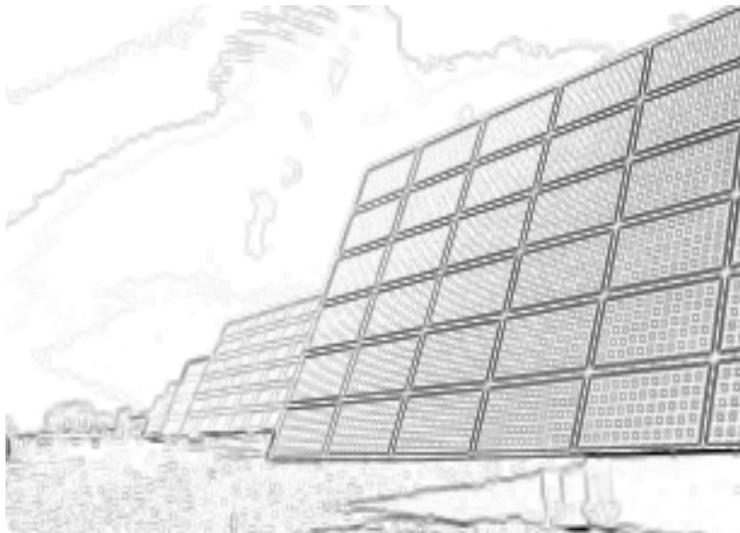
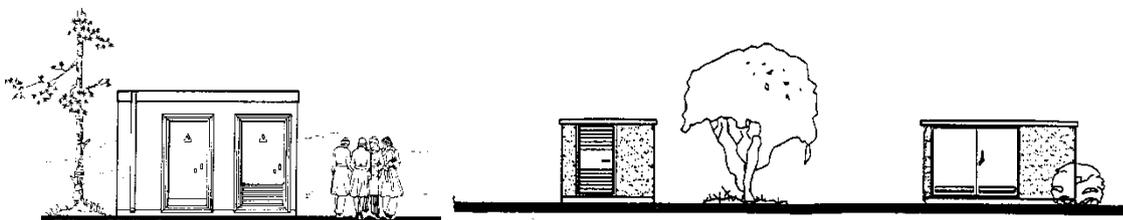


---

# TAB Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH

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

---



## Anwendungsbeginn

---

Anwendungsbeginn der technischen Anschlussbedingungen (TAB) Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH ist der Veröffentlichungstermin am **01.02.2024**.

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>ANWENDUNGSBEGINN</b> .....	<b>2</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>9</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>10</b>
<b>VORWORT</b> .....	<b>11</b>
<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>12</b>
<b>1 ANWENDBEREICH</b> .....	<b>13</b>
<b>2 NORMATIVE VERWEISUNGEN</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 DOKUMENTENÜBERSICHT DER N-ERGIE NETZ GMBH</b> .....	<b>14</b>
<b>3 BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 BEGRIFFE</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2 ABKÜRZUNGEN</b> .....	<b>16</b>
<b>4 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1 BESTIMMUNGEN UND VORSCHRIFTEN</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2 ANSCHLUSSPROZESS UND ANSCHLUSSRELEVANTE UNTERLAGEN</b> .....	<b>17</b>
4.2.1 <i>Allgemeines</i> .....	17
4.2.2 <i>Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1)</i> .....	17
4.2.3 <i>Reservierung/Feinplanung (Punkte 3 bis 6 der Tabelle 1)</i> .....	17
4.2.4 <i>Bauvorbereitung und Bau (Punkte 7 bis 10 der Tabelle 1)</i> .....	18
4.2.5 <i>Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1)</i> .....	18
<b>4.3 INBETRIEBNAHME DES NETZANSCHLUSSES / INBETRIEBSETZUNG DER ÜBERGABESTATION (PUNKT 15 DER TABELLE 1)</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4 INBETRIEBSETZUNG DER ERZEUGUNGSANLAGE (PUNKTE 16 BIS 18 DER TABELLE 1)</b> ..	<b>18</b>
<b>5 NETZANSCHLUSS</b> .....	<b>19</b>
<b>5.1 GRUNDSÄTZE FÜR DIE ERMITTLUNG DES NETZANSCHLUSSPUNKTES</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2 BEMESSUNG DER NETZBETRIEBSMITTEL</b> .....	<b>19</b>
<b>5.3 BETRIEBSSPANNUNG UND MINIMALE KURZSCHLUSSLEISTUNG AM NETZANSCHLUSSPUNKT</b> .....	<b>19</b>
5.3.1 <i>Allgemein</i> .....	19
5.3.2 <i>Zulässige Spannungsänderung</i> .....	20
5.3.3 <i>Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen</i> .....	20
<b>5.4 NETZRÜCKWIRKUNGEN</b> .....	<b>20</b>
5.4.1 <i>Allgemeines</i> .....	20
5.4.2 <i>Schnelle Spannungsänderungen</i> .....	20
5.4.3 <i>Flicker</i> .....	20
5.4.4 <i>Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische</i> .....	20

5.4.5	<i>Kommutierungseinbrüche</i> .....	20
5.4.6	<i>Unsymmetrien</i> .....	20
5.4.7	<i>Tonfrequenz-Rundsteuerung</i> .....	20
5.4.8	<i>Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes</i> .....	20
5.4.9	<i>Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen</i> .....	21
<b>5.5</b>	<b>BLINDLEISTUNGSVERHALTEN</b> .....	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>ÜBERGABESTATION</b> .....	<b>22</b>
<b>6.1</b>	<b>BAULICHER TEIL</b> .....	<b>22</b>
6.1.1	<i>Allgemeines</i> .....	22
6.1.2	<i>Einzelheiten zur baulichen Ausführung</i> .....	22
6.1.3	<i>Hinweisschilder und Zubehör</i> .....	24
<b>6.2</b>	<b>ELEKTRISCHER TEIL</b> .....	<b>25</b>
6.2.1	<i>Allgemeines</i> .....	25
6.2.2	<i>Schaltanlagen</i> .....	26
6.2.3	<i>Sternpunktbehandlung</i> .....	28
6.2.4	<i>Erdungsanlage</i> .....	28
<b>6.3</b>	<b>SEKUNDÄRTECHNIK</b> .....	<b>28</b>
6.3.1	<i>Allgemeines</i> .....	28
6.3.2	<i>Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle</i> .....	28
6.3.3	<i>Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung</i> .....	29
6.3.4	<i>Schutzeinrichtungen</i> .....	29
<b>6.4</b>	<b>STÖRSCHREIBER</b> .....	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>ABRECHNUNGSMESSUNG</b> .....	<b>33</b>
<b>7.1</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>33</b>
<b>7.2</b>	<b>ZÄHLERPLATZ</b> .....	<b>33</b>
<b>7.3</b>	<b>NETZ-STEUERPLATZ</b> .....	<b>33</b>
<b>7.4</b>	<b>MESSEINRICHTUNG</b> .....	<b>33</b>
<b>7.5</b>	<b>MESSWANDLER</b> .....	<b>33</b>
<b>7.6</b>	<b>DATENFERNÜBERTRAGUNG</b> .....	<b>33</b>
<b>7.7</b>	<b>SPANNUNGSEBENE DER ABRECHNUNGSMESSUNG</b> .....	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>BETRIEB DER KUNDENANLAGE</b> .....	<b>34</b>
<b>8.1</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>34</b>
<b>8.2</b>	<b>NETZFÜHRUNG</b> .....	<b>34</b>
<b>8.3</b>	<b>ARBEITEN IN DER ÜBERGABESTATION</b> .....	<b>34</b>
<b>8.4</b>	<b>ZUGANG</b> .....	<b>34</b>
<b>8.5</b>	<b>BEDIENUNG VOR ORT</b> .....	<b>34</b>
<b>8.6</b>	<b>INSTANDHALTUNG</b> .....	<b>34</b>
<b>8.7</b>	<b>KUPPLUNG VON STROMKREISEN</b> .....	<b>34</b>
<b>8.8</b>	<b>BETRIEB BEI STÖRUNGEN</b> .....	<b>34</b>
<b>8.9</b>	<b>NOTSTROMAGGREGATE</b> .....	<b>34</b>
8.9.1	<i>Allgemeines</i> .....	34

8.9.2	<i>Dauer des Netzparallelbetriebes</i> .....	34
<b>8.10</b>	<b>BESONDERE ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB VON SPEICHERN</b> .....	<b>35</b>
8.10.1	<i>Betriebsmodi</i> .....	35
8.10.2	<i>Technisch-bilanzielle Anforderungen</i> .....	35
8.10.3	<i>Lastmanagement</i> .....	35
8.10.4	<i>Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“</i> .....	35
<b>8.11</b>	<b>BESONDERE ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB VON LADEEINRICHTUNGEN FÜR ELEKTROFAHRZEUGE</b> .....	<b>35</b>
8.11.1	<i>Allgemeines</i> .....	35
8.11.2	<i>Blindleistung</i> .....	35
8.11.3	<i>Wirkleistungsbegrenzung</i> .....	35
8.11.4	<i>Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz</i> .....	36
<b>8.12</b>	<b>LASTREGELUNG BZW. LASTZUSCHALTUNG</b> .....	<b>36</b>
<b>8.13</b>	<b>LEISTUNGSÜBERWACHUNG</b> .....	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>ÄNDERUNGEN, AUßERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGE</b> .....	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>ERZEUGUNGSANLAGEN</b> .....	<b>38</b>
<b>10.1</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>38</b>
<b>10.2</b>	<b>VERHALTEN DER ERZEUGUNGSANLAGE AM NETZ</b> .....	<b>38</b>
10.2.1	<i>Allgemeines</i> .....	38
10.2.2	<i>Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung</i> .....	38
10.2.3	<i>Dynamische Netzstützung</i> .....	39
10.2.4	<i>Wirkleistungsabgabe</i> .....	41
10.2.5	<i>Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage</i> .....	42
<b>10.3</b>	<b>SCHUTZEINRICHTUNGEN UND SCHUTZEINSTELLUNGEN</b> .....	<b>42</b>
10.3.1	<i>Allgemeines</i> .....	42
10.3.2	<i>Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers</i> .....	42
10.3.3	<i>Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers</i> .....	42
10.3.4	<i>Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks</i> .....	43
10.3.5	<i>Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz</i> .....	45
10.3.6	<i>Schutzkonzept bei Mischanlagen</i> .....	46
<b>10.4</b>	<b>ZUSCHALTBEDINGUNGEN UND SYNCHRONISIERUNG</b> .....	<b>47</b>
10.4.1	<i>Allgemeines</i> .....	47
10.4.2	<i>Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen</i> .....	47
10.4.3	<i>Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen</i> .....	47
10.4.4	<i>Zuschaltung von Asynchrongeneratoren</i> .....	47
10.4.5	<i>Kuppelschalter</i> .....	47
<b>10.5</b>	<b>WEITERE ANFORDERUNGEN AN ERZEUGUNGSANLAGEN</b> .....	<b>47</b>
10.5.1	<i>Abfangen auf Eigenbedarf</i> .....	47
10.5.2	<i>Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität</i> .....	47
10.5.3	<i>Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung</i> .....	47
10.5.4	<i>Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve</i> .....	47
<b>10.6</b>	<b>MODELLE</b> .....	<b>47</b>
10.6.1	<i>Allgemeines</i> .....	47

10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen .....	48
10.6.3 Modelldokumentation.....	48
10.6.4 Parametrierung.....	48
<b>11 NACHWEIS DER ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN FÜR ERZEUGUNGSANLAGEN .....</b>	<b>49</b>
<b>11.1 GESAMTER NACHWEISPROZESS .....</b>	<b>49</b>
<b>11.2 EINHEITENZERTIFIKAT .....</b>	<b>49</b>
11.2.1 Allgemeines.....	49
11.2.2 Netzurückwirkungen .....	49
11.2.3 Quasistationärer Betrieb und Pendelungen.....	49
11.2.4 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung.....	50
11.2.5 Dynamische Netzstützung .....	50
11.2.6 Modelle.....	51
11.2.7 Wirkleistungsabgabe und Netzsicherheitsmanagement.....	51
11.2.8 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz .....	51
11.2.9 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungseinheit .....	52
11.2.10 Schutztechnik und Schutzeinstellungen.....	52
11.2.11 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung .....	52
11.2.12 Trennen der Erzeugungseinheiten vom Netz bei Instabilität .....	52
<b>11.3 KOMPONENTENZERTIFIKAT.....</b>	<b>52</b>
11.3.1 Allgemeines.....	52
11.3.2 EZA-Regler.....	52
11.3.3 Aktive statische Kompensationsanlagen.....	52
11.3.4 Spannungsregler inkl. des Erregersystems einer Typ-1-Erzeugungseinheit.....	52
11.3.5 Anforderungen an Hilfsaggregate bei Typ-1-Erzeugungseinheiten .....	52
11.3.6 Modelle.....	52
<b>11.4 ANLAGENZERTIFIKAT .....</b>	<b>53</b>
11.4.1 Allgemeines.....	53
11.4.2 Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikates bereitzustellenden Unterlagen.....	53
11.4.3 Einspeiseleistung.....	53
11.4.4 Bemessung der Betriebsmittel.....	53
11.4.5 Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt.....	53
11.4.6 Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen.....	53
11.4.7 Netzurückwirkungen .....	53
11.4.8 Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen .....	54
11.4.9 Nachweis des Inselbetriebes und der Teilnetzbetriebsfähigkeit .....	54
11.4.10 Nachweis der Schwarzstartfähigkeit .....	54
11.4.11 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung .....	54
11.4.12 Dynamische Netzstützung.....	55
11.4.13 Wirkleistungsabgabe .....	55
11.4.14 Netzsicherheitsmanagement .....	55

11.4.15 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz).....	55
11.4.16 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage .....	55
11.4.17 Schutztechnik und Schutzeinstellungen.....	55
11.4.18 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung .....	56
11.4.19 Abfangen auf Eigenbedarf bzw. schnelle Resynchronisierung.....	56
11.4.20 Anforderungen an eine Regeleistungsbereitstellung.....	56
11.4.21 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung.....	56
11.4.22 Sprunghafte Spannungsänderungen .....	56
11.4.23 EZA-Modell.....	56
11.4.24 Anlagenzertifikat B.....	56
11.4.25 Nachtrag zum Anlagenzertifikat.....	56
<b>11.5 INBETRIEBSETZUNGSPHASE .....</b>	<b>56</b>
11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation .....	56
11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten.....	56
11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung .....	57
11.5.4 Konformitätserklärung.....	57
11.5.5 Betriebsphase.....	57
11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz .....	57
<b>11.6 EINZELNACHWEISVERFAHREN .....</b>	<b>58</b>
11.6.1 Allgemeines.....	58
11.6.2 Anlagenzertifikat C1 für eine Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW.....	58
11.6.3 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW im Einzelnachweisverfahren.....	58
11.6.4 Erweiterte Konformitätserklärung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW..	58
11.6.5 Betrieb der Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW.....	58
11.6.6 Anlagenzertifikat C2 für eine Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW.....	58
11.6.7 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW.....	58
11.6.8 Erweiterte Konformitätserklärung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW .....	58
11.6.9 Betrieb der Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW.....	58
<b>12 PROTOTYPEN-REGELUNG .....</b>	<b>59</b>
<b>A. ANHANG A - BEGRIFFE.....</b>	<b>60</b>
<b>B. ANHANG B - ERLÄUTERUNGEN.....</b>	<b>61</b>
<b>C. ANHANG C – WEITERE FESTLEGUNGEN.....</b>	<b>62</b>
<b>C. 5 NETZ- UND ANLAGENDATEN .....</b>	<b>62</b>
<b>C. 6 MITTELSPANNUNGS-WANDLERDATEN.....</b>	<b>63</b>
<b>C. 7 ANSCHLUSSPLAN SCHUTZ-STROMWANDLER.....</b>	<b>65</b>
<b>C. 8 ANSCHLUSSPLAN SCHUTZ-SPANNUNGSWANDLER.....</b>	<b>66</b>

<b>D. ANHANG D – MITTELSPANNUNGS-NETZANSCHLÜSSE .....</b>	<b>67</b>
<b>D. 9 ÜBERGABEFORMEN DER N-ERGIE NETZ GMBH .....</b>	<b>67</b>
<b>E. ANHANG E - VORDRUCKE .....</b>	<b>75</b>
<b>F. ANHANG F - STÖRSCHREIBER .....</b>	<b>76</b>

## Abbildungsverzeichnis

---

<i>Abbildung 4.2.1-1 Schema - Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses.....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 6.3.4-1 Schema – Beispiel für eine Prüfklemmenleiste .....</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung C.7-1 Anschlussplan Schutz-Stromwandler .....</i>	<i>65</i>
<i>Abbildung C.8-1 Anschlussplan Schutz-Spannungswandler.....</i>	<i>66</i>
<i>Abbildung D.9-1 Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld.....</i>	<i>68</i>
<i>Abbildung D.9-2 Übergabeform mit separatem Übergabefeld und Sicherungs- Lasttrennschalter .....</i>	<i>69</i>
<i>Abbildung D.9-3 Übergabeform mit einem separaten Übergabefeld und Leistungsschalter..</i>	<i>70</i>
<i>Abbildung D.9-4 Übergabeform mit netzbetreibereigener Sticheinbindung.....</i>	<i>71</i>
<i>Abbildung D.9-5 Übergabeform mit kundeneigener Sticheinbindung ab Freileitung .....</i>	<i>72</i>
<i>Abbildung D.9-6 Übergabeform mit kundeneigener Sticheinbindung ab Schaltanlage .....</i>	<i>73</i>
<i>Abbildung D.9-7 Übergabeform für kombinierte Netz- / Übergabestationen.....</i>	<i>74</i>

## Tabellenverzeichnis

---

<i>Tabelle 10.3.4-1 Einstellwerte Entkupplungsschutz NAP (Anschluss ab UW) .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabelle 10.3.4-2 Einstellwerte Entkupplungsschutz EZE (Anschluss ab UW).....</i>	<i>44</i>
<i>Tabelle 10.3.5-1 Einstellwerte Entkupplungsschutz NAP (Anschluss im MS-Netz).....</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 10.3.5-2 Einstellwerte Entkupplungsschutz EZE (Anschluss im MS-Netz).....</i>	<i>46</i>

## Vorwort

---

Mit den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH, nachfolgend als Netzbetreiber benannt, werden die netzbetreiberspezifischen Anforderungen beim 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 4110 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 N-ERGIE Netz GmbH

- *Ergänzung zur TAB Mittelspannung 2008*
- *Ergänzung zur TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz*

im Zusammenhang mit den entsprechenden Regelwerken des BDEW angewendet werden.

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

## Einleitung

---

Die nachfolgende Kapitelstruktur der TAB Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH ist an die Nummerierung der *VDE-AR-N 4110* 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 Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung) gemäß VDE-AR-N 4110*. In der TAB Mittelspannung 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.

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 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 Mittelspannung 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 4110 in Verbindung mit der TAB Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH anzuwenden.

Die TAB Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH ist Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen von Kundenanlagen, die bei Anschluss in der Mittelspannung gemäß VDE-AR-N 4110 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 4110 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 Mittelspannung 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 entsprechendem *[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 Antragsstellung Netzanschlüsse, TAB Mittelspannung VDE](#)
- [2] [Netzgebietskarte Strom](#)
- [3] [Versorgungszuverlässigkeit und Einflüsse auf die Spannungsqualität im Versorgungsgebiet der N-ERGIE Netz GmbH](#)
- [4] [Fernsteuertechnische Anbindung von Kundenanlagen über IEC 60870-5-101](#)
- [5] [Technische Mindestanforderungen an Zählerplätze \(TMA-Z\)](#)
- [6] [Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen Strom \(TMA-M\)](#)
- [7] [Leitfaden zu den Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung der N-ERGIE Netz GmbH](#)

## 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 $S_{\text{ges,inst}}$**

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

#### 3.1.66

##### **Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom $I_{\text{th}}$**

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

#### 3.1.67

##### **Erdschlussreststrom $I_{\text{RES}}$**

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 $I''_{\text{KEE}}$**

Doppelerdschlussstrom, berechnet nach EN 60909 (für  $I''_{\text{KEE}}$  dürfen 85% des dreipoligen Anfangskurzschlusswechselstrom  $I_k''$  als Höchstwert verwendet werden).

#### 3.1.70

##### **Bemessungs-Stoßstrom $I_{\text{dyn}}$**

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	Ladekompensationsspule
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

Der Anschlussprozess beim Netzbetreiber 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.

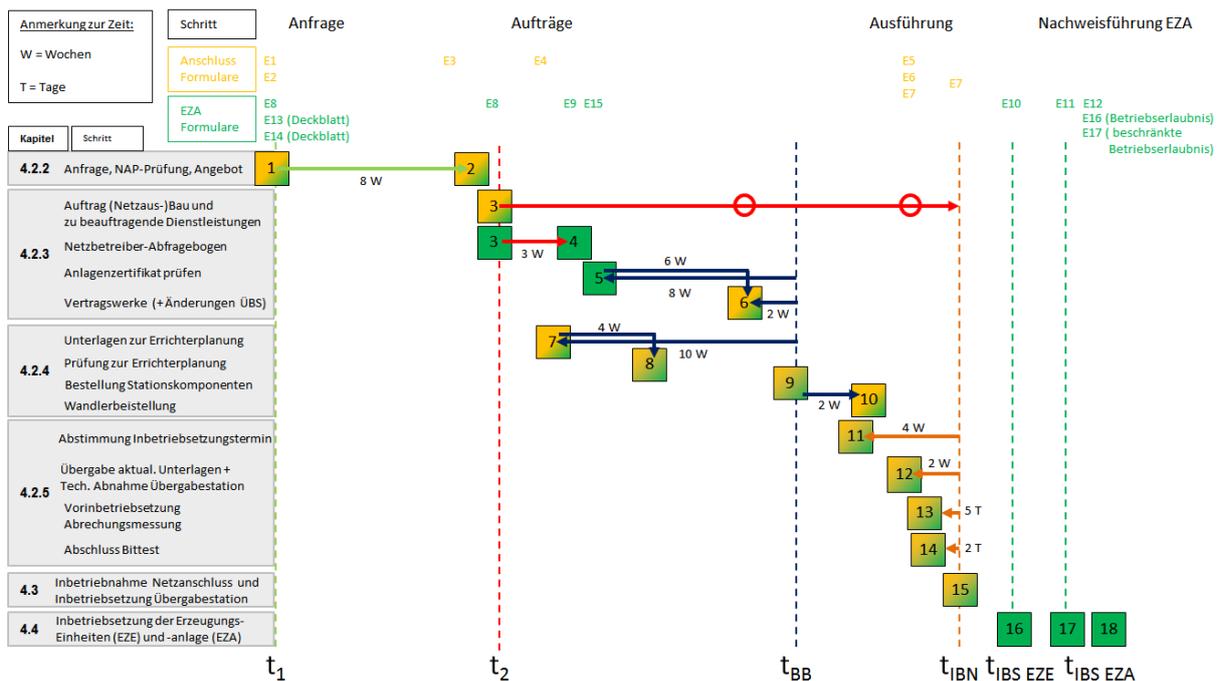


Abbildung 4.2.1-1 Schema - Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses

#### 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)

Kein Eintrag

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

Kein Eintrag

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

Kein Eintrag

**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)**

Kein Eintrag

## 5 Netzanschluss

---

### 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Der Netzanschluss von Kundenanlagen erfolgt im Regelfall über eine Einschleifung, dabei sind dem Netzbetreiber zwei Kabeleingangsfelder zur Verfügung zu stellen. Die Eigentums Grenzen sind im Normalfall die 20-kV-Kabelendverschlüsse der Kabeleingangsfelder.

### 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Kein Eintrag

### 5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

#### 5.3.1 Allgemein

Die nominale Betriebsspannung (Nennspannung) im Netz [2] der N-ERGIE Netz GmbH 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

- a) im Versorgungsbereich Stadtgebiet Nürnberg bei einem Wert von 20,3 kV,
- b) im Versorgungsbereich Oettingen<sup>1)</sup> bei einem Wert von 20,0 kV,
- c) im Versorgungsbereich Sulzbach-Rosenberg<sup>2)</sup> bei einem Wert von 20,9 kV,
- d) im sonstigen Netzgebiet bei einem Wert von 20,8 kV.

Der Mittelwert der Spannung am Netzanschlusspunkt, gemessen in einem 10-Minuten-Intervall gemäß DIN EN 50160, wird in den üblichen Betriebszuständen

- a) im Versorgungsbereich Stadtgebiet Nürnberg einen Wert von 21,1 kV,
- b) im Versorgungsbereich Oettingen<sup>1)</sup> einen Wert von 21,6 kV,
- c) im Versorgungsbereich Sulzbach-Rosenberg<sup>2)</sup> einen Wert von 22,0 kV,
- d) im sonstigen Netzgebiet einen Wert von 21,6 kV

nicht überschreiten.

1) Vorgelagerter Netzbetreiber Versorgungsbereich Oettingen: Netzgesellschaft NGO Ostwürttemberg DonauRies

2) Vorgelagerter Netzbetreiber Versorgungsbereich Sulzbach-Rosenberg: Bayernwerk Netz GmbH

### **5.3.2 Zulässige Spannungsänderung**

Kein Eintrag

### **5.3.3 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 und Supraharmonische**

Kein Eintrag

### **5.4.5 Kommutierungseinbrüche**

Kein Eintrag

### **5.4.6 Unsymmetrien**

Kein Eintrag

### **5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung**

Im Netz der N-ERGIE Netz GmbH werden keine Tonfrequenz-Rundsteuerempfänger verwendet.

### **5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes**

Kein Eintrag

#### **5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen**

Das Hochspannungsnetz (110 kV HS-Netz) 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**

Kein Eintrag

## 6 Übergabestation

---

### 6.1 Baulicher Teil

#### 6.1.1 Allgemeines

Die Errichtung der Übergabestation ist in unmittelbarer Nähe zur Versorgungsleitung (in der Regel  $\leq 15$  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. Anschlussleitungen des Anschlussnehmers (Kabeltyp, Kabelquerschnitt) sind im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Übergabestationen können als freistehende oder baulich integrierte Stationen 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 Analogiebetrachtung oder eines rechnerischen Nachweises erfolgen.

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).

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.

Der Netzbetreiber stellt die für seine Belange notwendigen Schließzylinder zur Verfügung. Die Schließzylinder verbleiben im Eigentum der N-ERGIE Netz GmbH.

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

### **6.1.2.3 Fenster**

Kein Eintrag

### **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 unten, über den Kabelkeller und benachbarte Transformatorräume ins Freie zu führen. Alternativ können Druckentlastungsklappen, -schächte oder -kanäle vorgesehen werden.

### **6.1.2.5 Fußböden**

Bodenplatten sind leichtgängig, maßgenau 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 (*EltBauVO*) 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**

Kein Eintrag

### **6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel**

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

Das entsprechende Zubehör zur Abdichtung der Anschlusssysteme ist durch den Errichter der N-ERGIE Netz GmbH 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 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 mm<sup>2</sup> zu verlegen. 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 sind zuverlässig und dauerhaft zu befestigen.

Alle Übergabestationen, die ganz oder teilweise durch die Netzleitstelle der N-ERGIE Netz GmbH überwacht und gesteuert werden, sind zusätzlich mit folgendem Aushang auszustatten:

- *„Schalthandlungen nur auf Anweisung und mit Abstimmung der zuständigen Netzleitstelle durchführen“*

Die Bezeichnung der Übergabestation wird vom Netzbetreiber 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 des Netzbetreibers oder im gemeinsamen Verfügungsbereich von Kunde und Netzbetreiber stehen (siehe Anhang D. 9), sind separat absperrbar auszuführen.

#### **6.2.1.1 Allgemeine technische Daten**

Kein Eintrag

#### **6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit**

Kein Eintrag

#### **6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen**

Die IAC-Klassifizierungen der N-ERGIE Netz GmbH sehen wie folgt aus:

- IAC A FL  $\frac{16 \text{ kA}}{1 \text{ s}}$  bei Wand- oder Rücken-an-Rücken-Aufstellung
- IAC A FRL  $\frac{16 \text{ kA}}{1 \text{ s}}$  bei freier Aufstellung im Raum

Im Zuge der Errichtungsplanung können nach Vorgabe und Abstimmung mit dem Netzbetreiber in Einzelfällen auch höhere Werte erforderlich sein:

- IAC A FL(R)  $\frac{20 \text{ kA}}{1 \text{ s}}$

#### **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.

### 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  $S_{ges,inst} \geq 2$  MVA (siehe 3.1.65) oder
- ab einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Bezug  $S_{AV,B} \geq 2$  MVA oder
- ab einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Einspeisung  $S_{AV,E} \geq 2$  MVA.

Im Übergabeschaltfeld können Sicherungslasttrennschalter eingebaut werden

- bis zu einer installierten Gesamtleistung  $S_{ges,inst} < 2$  MVA (siehe 3.1.65) und
- bis zu einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Bezug  $S_{AV,B} < 2$  MVA und
- bis zu einer vereinbarten Anschlussscheinleistung für Einspeisung  $S_{AV,E} < 2$  MVA.

Sofern es die vorliegenden Betriebsbedingungen oder Netzbelange des Netzbetreibers erfordern, kann unabhängig von der Leistungsgröße der Einbau eines Leistungsschalters mit entsprechenden Schutzeinrichtungen auf Verlangen der N-ERGIE Netz GmbH gefordert werden.

### 6.2.2.5 Verriegelungen

Kein Eintrag

### 6.2.2.6 Transformatoren

Eine Transformatorstufung mit mindestens 3 Stufen wird empfohlen.

### 6.2.2.7 Wandler

Soweit die N-ERGIE Netz GmbH Messstellenbetreiber ist, kann von den Wandlern in Abstimmung mit dem Netzbetreiber der Schutzkerne 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 fehlerfreien 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 C. 7 und C. 8 dargestellt.

Bei den von der N-ERGIE Netz GmbH beigestellten 20-kV Stromwandler entsprechen die Schutzkerne der DIN EN 61869-2, somit einer Genauigkeitsklasse von 1% beim primären Bemessungsstrom.

Zum Anschluss von EZA-Reglern für die Blindleistungsregelung, der statischen Spannungshaltung ist eine Genauigkeitsklasse von 1% ausreichend, auch bei einer Anschlussleistung  $S_A > 1$  MVA. Bei Forderungen einer höheren Genauigkeitsklasse sind kundeneigene Wandler vorzusehen.

Messwandler für den Spannungsabgriff des Netzentkupplungsschutzes müssen mindestens der Klasse 0,5 3P und Messwandler von Kundenanlagen  $S_A > 1$  MVA müssen mindestens der Klasse 0,2 3P entsprechen.

Messwandler werden grundsätzlich vom Netzbetreiber oder einem Messstellenbetreiber beigestellt. Der Einbau bzw. Tausch erfolgt durch den Anlagenerrichter oder dem 20-kV Betriebsverantwortlichen.

Die Wandler sind vorzugsweise so aufzustellen, dass ihre Sekundärklemmen und das Typenschild dem Bediengang der Anlage zugekehrt sind. Zusätzlich ist eine Kopie der Wandlertypenschilder (Aufkleber) an der Außen- bzw. Innenseite der Messzellentüre anzubringen.

### 6.2.2.8 Überspannungsableiter

Die technischen Daten der Metalloxidableiter bei der N-ERGIE Netz GmbH sind:

- Bemessungsableitstrom:  $I_r, \text{Metalloxidableiter} = 10 \text{ kA}$
- Dauerhafte Bemessungsspannung:  $U_r, \text{Metalloxidableiter} = 24 \text{ kV}$
- Höchste Spannung:  $U_m, \text{Metalloxidableiter} = 30 \text{ kV}$

Es ist ausreichend Platz innerhalb der Kabelfelder für den Einbau vorzusehen.

Die Bereitstellung und der Einbau der erforderlichen Überspannungsableiter gehört generell zum Leistungsumfang des Anschlussnehmers, außer es werden Netzkabel d.h.

Mittelspannungskabel, die im Eigentum der N-ERGIE Netz GmbH sind, an gasisolierte Schaltanlagen mit Außenkonusanschlüssen angeschlossen. In diesen Fällen werden die passenden Überspannungsableiter zusammen mit den T-Außenkonussteckern vom Netzbetreiber 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 N-ERGIE Netz GmbH und dem Kundennetz, wird das Netz mit Resonanzsternpunktterdung (gelöschtes Netz) betrieben.

Der Erdschlussstrom des galvanisch mit dem Netz der N-ERGIE Netz GmbH 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 Cu 50 mm<sup>2</sup> auszuführen.

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

## **6.3 Sekundärtechnik**

### **6.3.1 Allgemeines**

Kein Eintrag

### **6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle**

Die fernsteuertechnische Anbindung von Kundenanlagen über IEC 60870-5-101 im Netzgebiet der N-ERGIE Netz GmbH ist im Dokument [4] beschrieben. Die technischen Anforderungen an die Kundenanlage hinsichtlich der Fernwirkübertragung sind vor dem Zeitpunkt der erstmaligen Inbetriebsetzung des Netzanschlusses zu realisieren. Es ist ein Signalvorrang der netzsicherheitsrelevanten Parameter gegenüber Dritten sicherzustellen.

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 die Gesamtleistung (je Primärenergieart) 100 kW übersteigt oder gesetzliche oder sonstige

Bestimmungen dies erfordern. Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen sind im Abschnitt 10.2.4 festgelegt.

Bei Verwendung von kundeneigenen Stromwandlern für die Bereitstellung von Prozessdaten sind ausschließlich Wandlergrößen mit Umschaltfaktoren entsprechend der technischen Kenndaten im Anhang C.6 zugelassen.

Eine Hilfestellung zur Montage und Inbetriebsetzung der Fernwirk- und Prozessdatenübertragung sind in dem Dokument [4] beschrieben.

### **6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung**

Für die Hilfsspannungsversorgung der Fernwirk- und Übertragungstechnik des Netzbetreibers in Übergabestationen ist dem Netzbetreiber eine Gleichspannung aus einer netzunabhängigen Gleichspannungsanlage für mindestens 8 Stunden zur Verfügung zu stellen. Die Gleichspannung beträgt  $U_N = 24 \text{ V DC } \pm 10\%$ . Der durchschnittliche Leistungsbedarf beträgt 20 W.

Der Betrieb ohne funktionstüchtige, netzunabhängige Hilfsenergieversorgung ist unzulässig.

Bei einer Erstinbetriebnahme bzw. einer längeren Spannungslosigkeit der Kundenanlage ist darauf zu achten, dass die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung vor der Inbetriebnahme durch geeignete Maßnahmen (z.B. Notstromaggregat) wieder funktionsfähig ist.

Für Schaltanlagen mit Leistungsschaltern in den Netzkabelfeldern inklusive zugehöriger sekundärseitiger Einrichtungen des Netzbetreibers 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

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 ist eine Kurzschlussanzeige zu realisieren und entsprechend bereitzustellen.

Eine Erdschlussrichtungserfassung mit Meldekontakt ist in der Kundenanlage erforderlich, wenn das kundenseitige MS-Netz nach der Übergabe die Kabelsystemlänge von 15 m überschreitet.

Die Erdschlussrichtungserfassung ist über getrennte Meldungen sowohl nach dem Wischerverfahren als auch nach dem Tiefenortungsverfahren zu realisieren, vor Ort unverdeckt anzuzeigen.

Als Tiefenortungsverfahren ist

- im Versorgungsbereich Stadtgebiet Nürnberg das *Wattmetrische Verfahren* und
- im sonstigen Netzgebiet das *Pulsortungsverfahren* zu realisieren.

Die Erdschlusserfassung ist in Vorwärtsrichtung auszuführen.

Im Netz der N-ERGIE Netz GmbH kann eine 3-polige automatische Wiedereinschaltung (AWE) durchgeführt werden. Die Pausenzeit beträgt ca. 0,40 s. Zur Fehlereingrenzung sind im MS-Netz Lokalisierungsschaltungen erforderlich, die zu kurzzeitigen Unterbrechungen am MS-Anschluss führen können.

#### **6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen**

Kein Eintrag

#### **6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtung des Anschlussnehmers**

Kein Eintrag

##### **6.3.4.3.1 Allgemeines**

Kein Eintrag

##### **6.3.4.3.2 HH-Sicherung**

Die Auslösung der Sicherung ist gemäß Dokument [4] zu melden.

##### **6.3.4.3.3 Abgangsschaltfelder**

Kein Eintrag

##### **6.3.4.3.4 Platzbedarf**

Kein Eintrag

#### **6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung**

Kein Eintrag

#### **6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen**

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

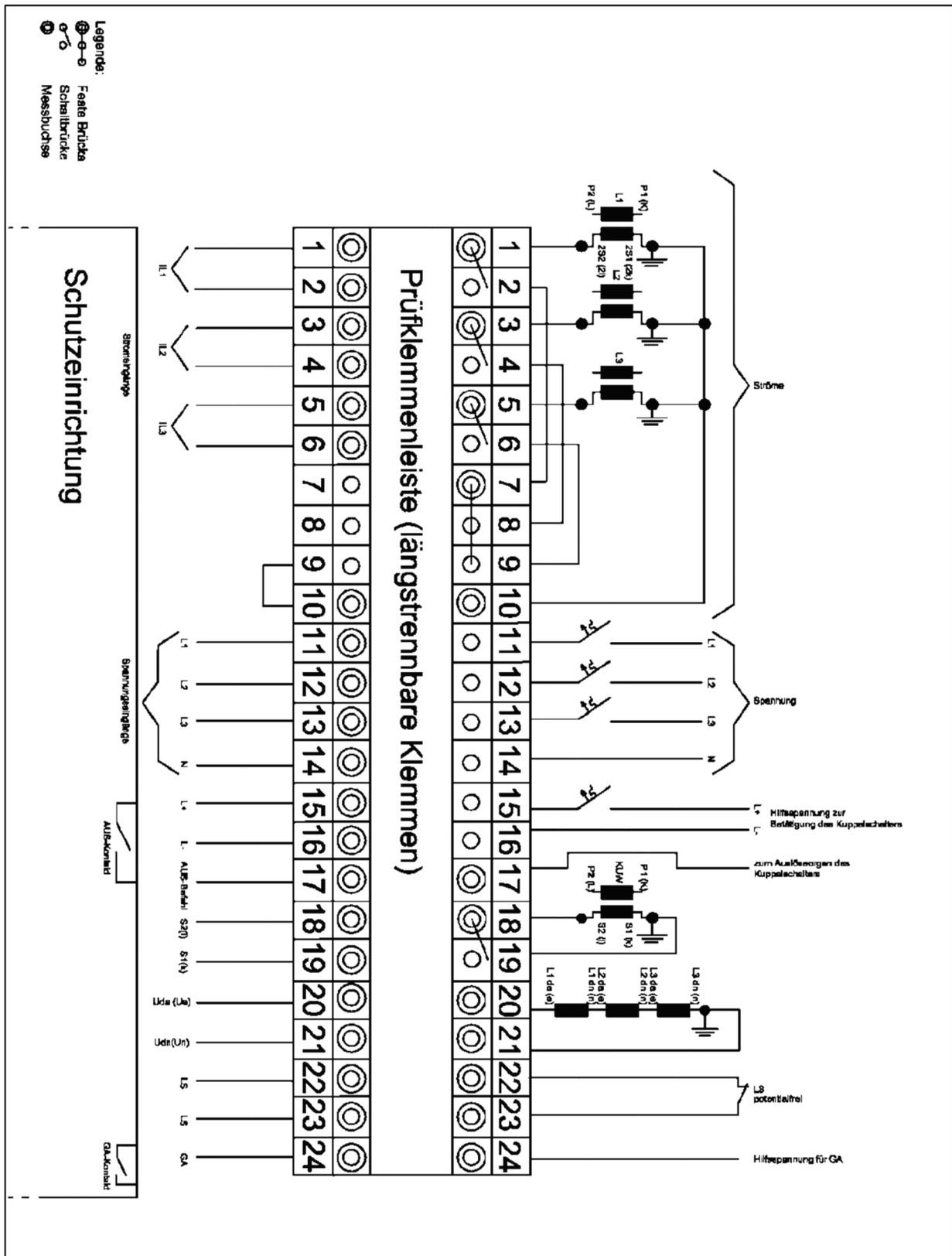


Abbildung 6.3.4-1 Schema – Beispiel für eine Prüfklemmenleiste

Alternativ kann auch ein Prüfschalter zur Funktionsprüfung verbaut werden.

#### **6.3.4.6 Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren**

Kein Eintrag

#### **6.3.4.7 Schutzprüfung**

Kein Eintrag

### **6.4 Störschreiber**

Ist nach Anforderung des Netzbetreibers ein Störschreiber zu installieren, werden Parameter und Grenzwerte für die Aufzeichnung von Störungen und zur Erfassung der Spannungsqualität durch den Netzbetreiber vorgegeben.

Die Bereitstellung des Störschreibers erfolgt durch den Anlagenbetreiber.

## 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) [5] 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) [6] sind zu beachten.

### 7.5 Messwandler

Die Reihenfolge der Wandleranordnung der Abrechnungsmessung ist gemäß den Vorgaben von Abschnitt 6.2.2.7 der VDE-AR-N 4110 anzulehnen.

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

### 7.6 Datenfernübertragung

Kein Eintrag

### 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**

Kein Eintrag

### **8.2 Netzführung**

Kein Eintrag

### **8.3 Arbeiten in der Übergabestation**

Kein Eintrag

### **8.4 Zugang**

Generell trägt die N-ERGIE Netz GmbH Sorge dafür, dass sich ihre Mitarbeiter bzw. ihre Beauftragten beim Betreten und Verlassen der Übergabestation in das ausliegende Stationsbuch des Netzbetreibers eintragen.

### **8.5 Bedienung vor Ort**

Die Verfügungsbereiche sind dem Anhang D. 9 zu entnehmen.

### **8.6 Instandhaltung**

Kein Eintrag

### **8.7 Kupplung von Stromkreisen**

Kein Eintrag

### **8.8 Betrieb bei Störungen**

Jeder Erdfehler ist unverzüglich zu lokalisieren und freizuschalten.

### **8.9 Notstromaggregate**

#### **8.9.1 Allgemeines**

Kein Eintrag

#### **8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes**

Kein Eintrag

## **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 „*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 der TAB des Netzbetreibers Abschnitt 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung. Die Einstellwerte können aus dem Leitfaden zu den Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung entnommen bzw. vom Netzbetreiber mitgeteilt werden.

### **8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung**

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer gesamten Bemessungsleistung  $\leq 12$  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. Sollte eine kommunikative Anbindung an die Leistelle der N-ERGIE Netz GmbH erforderlich sein, ist der Einbau dieser technischen Einrichtung innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist von ca. 3 Monaten nachzurüsten.

#### **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**

Kein Eintrag

##### **10.2.1.1 Primärenergiedargebot und Softwareanpassungen**

Kein Eintrag

##### **10.2.1.2 Quasistationärer Betrieb**

Kein Eintrag

##### **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 Blindleistungsverfahren wird durch die N-ERGIE Netz GmbH im Rahmen der Anschlussprüfung festgelegt. Bei der N-ERGIE Netz GmbH wird als Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt in der Regel eine Kombination der Verfahren

- Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion (Kennlinienverfahren) und
- Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$

auf Basis der Verfahren c) und d) des Abschnittes 10.2.2.4 der VDE-AR-N 4110 mit einem individuellen Parametersatz vorgegeben.

Der genaue Parametersatz zur Blindleistungsbereitstellung wird dem Anlagenbetreiber mit dem Netzbetreiber-Abfragebogen (Formular E.9) schriftlich mitgeteilt.

Eine Übersicht dieser Regelung bei der N-ERGIE Netz GmbH ist dem Leitfaden zu den Verfahren der Blindleistungsbereitstellung [7] zu entnehmen.

#### **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**

Kein Eintrag

#### **10.2.3.1 Allgemeines**

Abhängig von den konkreten netztechnischen Bedingungen kann die tatsächliche Dauer des Verbleibens der Erzeugungsanlage am Mittelspannungsnetz durch schutztechnische Vorgaben des Netzbetreibers verkürzt werden.

### **10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen**

Kein Eintrag

#### **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**

#### **10.2.3.3.1 Allgemeines**

Erzeugungsanlagen, die gemäß Abschnitt 10.3.5 im Mittelspannungsnetz angeschlossen sind, sind so zu betreiben, dass die Forderungen der eingeschränkten dynamischen Netzstützung nach Abschnitt 10.2.3.3.2 der VDE-AR-N 4110 erfüllt sind.

#### **10.2.3.3.2 Spannungsstützung bei Netzfehlern durch Blindstromeinspeisung bei vollständiger dynamischer Netzstützung**

Kein Eintrag

#### **10.2.3.3.3 Eingeschränkte dynamische Netzstützung**

Kein Eintrag

#### **10.2.3.3.4 Wirkstromwiederkehr**

Kein Eintrag

#### **10.2.3.3.5 Ausnahmeregelung für direkt gekoppelte Asynchrongeneratoren**

Kein Eintrag

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

Kein Eintrag

## 10.2.4 Wirkleistungsabgabe

### 10.2.4.1 Allgemeines

Alle Erzeugungsanlagen bzw. -einheiten mit einer installierten Wirkleistung  $P_{inst} > 100$  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 6.3.2 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  $\sum P_{inst} > 100$  kW übersteigt, sind vom Anschlussnehmer hinsichtlich der Regelung einer ferngesteuerten Reduzierung der Wirkleistung zusammenzufassen.

Für PV-Anlage  $\leq 30$  kWp kann die 70%-Regelung angewendet bzw. ein FRE eingebaut werden. Bei PV-Anlage von  $> 30$  kWp bis  $\leq 100$  kWp muss mindestens ein FRE verbaut werden. Der Einbau einer zentralen Fernwirktechnik ist ebenfalls möglich.

### Steuerung der Stufen bei Wirkleistungsabgabe

Bei Erzeugungsanlagen erfolgt eine Steigerung bzw. Reduzierung der installierten Leistung  $P_{inst}$  für die ferngesteuerte Wirkleistungsabgabe gemäß Dokument [4].

In Abhängigkeit der vereinbarten Scheinleistung  $S_{AV,E}$  erfolgt

- bei einer Erzeugungsanlage mit  $S_{AV,E} < 5.000$  kVA eine Steuerung der Wirkleistungsabgabe der installierten Leistung  $P_{inst}$  in den nachfolgenden 4 Stufen gemäß Dokument [4].
  - 100 %
  - 60 %
  - 30 %
  - 0 %
  
- bei einer Erzeugungsanlage mit  $S_{AV,E} \geq 5.000$  kVA eine Steuerung der Wirkleistungsabgabe der installierten Leistung  $P_{inst}$  in 10 %-Stufen gemäß Dokument [4].

### 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**

Der erdschlussbehaftete Teil des Kundennetzes ist unverzüglich vom Netz zu trennen (z.B. mittels „AUS“-Befehl durch das Erdschlusswischer-Relais). Sofern eine automatische Trennung technisch möglich ist, hat diese innerhalb von 5 Sekunden zu erfolgen.

### **10.3.2 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Kein Eintrag

### **10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

#### **10.3.3.1 Allgemeines**

Die Einstellwerte der Entkupplungsschutzeinrichtungen der Erzeugungsanlage beziehen sich auf die Nennspannung  $U_n=20,0$  kV.

Der nachgelagerte und übergeordnete Entkupplungsschutz müssen auf verschiedene Schaltorgane wirken. Der Entkupplungsschutz sollte grundsätzlich auf den Kuppelschalter 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 auf synchronisieren können. In der Regel ist hierfür eine Signalkabelverbindung zwischen Erzeugungseinheit und Netzanschlusspunkt erforderlich.

### **10.3.3.2 Spannungsschutzeinrichtungen**

Kein Eintrag

### **10.3.3.3 Frequenzschutzeinrichtungen**

Kein Eintrag

### **10.3.3.4 Q-U-Schutz**

Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 1 MVA wird auf den Q-U-Schutz verzichtet. Ausgenommen sind Anschlüsse in Umspann- und Schaltanlagen. Die Berücksichtigung eines Q-U-Schutzes, dargestellt durch einen Geräteplatzhalter und Klemmleisten, ist konzeptionell vorzuhalten. Die Umsetzung erfolgt bei Forderung des Netzbetreibers für eine vollständige dynamische Netzstützung.

### **10.3.3.5 Übergeordneter Entkopplungsschutz**

Kein Eintrag

### **10.3.3.6 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten**

Kein Eintrag

## **10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks**

### **10.3.4.1 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Kein Eintrag

### **10.3.4.2 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Die Vorgaben zu den Schutz-Einstellwerten bei der N-ERGIE Netz GmbH sind

- für den übergeordneten Entkopplungsschutz gemäß Tabelle 10.3.4-1,
- für den Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten gemäß
- Tabelle 10.3.4-2

einzustellen.

### 10.3.4.2.1 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Tabelle 10.3.4-1 Einstellwerte Entkupplungsschutz NAP (Anschluss ab UW)

Funktion:	Einstellgröße:	Schutz-Einstellwerte Netzbetreiber:
Spannungssteigerungsschutz	$U \gg$	$1,15 U_n / \leq 0,3 \text{ s}$
Spannungssteigerungsschutz	$U >$	$1,09 U_n / 180 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz	$U <$	$0,80 U_n / 2,7 \text{ s}$
Blindleistungs-Unterspannungsschutz	$Q \rightarrow \& U <$	$0,85 U_n / 0,5 \text{ s}$
Erdschlussrichtungsschutz		$\leq 5 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz	$f >$	$51,5 \text{ Hz} / \leq 5,4 \text{ s}$
Frequenzrückgangsschutz	$f <$	$47,5 \text{ Hz} / \leq 0,4 \text{ s}$

### 10.3.4.2.2 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Tabelle 10.3.4-2 Einstellwerte Entkupplungsschutz EZE (Anschluss ab UW)

Funktion:	Einstellgröße:	Schutz-Einstellwerte Netzbetreiber:
Spannungssteigerungsschutz	$U \gg$	$1,20 U_n / \leq 0,1 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz	$U <$	$0,80 U_n / \leq 1,5-2,4 \text{ s}^{1)}$
Spannungsrückgangsschutz	$U \ll$	$0,30 U_n / \leq 0,8 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz	$f \gg$	$52,5 \text{ Hz} / \leq 0,1 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz	$f >$	$51,5 \text{ Hz} / \leq 5 \text{ s}$
Frequenzrückgangsschutz	$f <$	$47,5 \text{ Hz} / \leq 0,1 \text{ s}$

1) Nach 1,5 s / 1,8 s / 2,1 s / 2,4 s sollen je 25 % der gesamten Erzeugungsleistung vom Netz getrennt werden.

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

Kein Eintrag

### 10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

#### 10.3.5.1 Allgemeines

Kein Eintrag

#### 10.3.5.2 KurzschlussSchutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Im Übergabeschaltfeld ist der Einbau eines Schutzgerätes mit U-I-Anregung zwingend erforderlich

- ab einer Generator- bzw. Wechselrichterleistung von  $S \geq 5$  MVA oder
- ab einer Modulleistung  $P \geq 5$  MWp.

Sofern es die vorliegenden Betriebsbedingungen oder Netzbelange des Netzbetreibers erfordern, kann unabhängig von der Leistungsgröße der Einbau eines Schutzgerätes mit U-I-Anregung auf Verlangen der N-ERGIE Netz GmbH gefordert werden.

#### 10.3.5.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Die Vorgaben zu den Schutz-Einstellwerten bei der N-ERGIE Netz GmbH 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	$U \gg$	$1,15 U_n / \leq 0,3 \text{ s}$
Spannungssteigerungsschutz	$U >$	$1,09 U_n / 180 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz	$U <$	$0,80 U_n / 2,7 \text{ s}$

Blindleistungs-Unterspannungsschutz	$Q \rightarrow \& U <$	0,85 $U_n$ / 0,5 s
Erdschlussrichtungsschutz		$\leq 5$ s
Frequenzsteigerungsschutz	$f >$	51,5 Hz / $\leq 5,4$ s
Frequenzrückgangsschutz	$f <$	47,5 Hz / $\leq 0,4$ s

### 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	$U >>$	1,20 $U_n$ / $\leq 0,1$ s
Spannungsrückgangsschutz	$U <$	0,80 $U_n$ / $\leq 0,3$ s
Spannungsrückgangsschutz	$U <<$	0,30 $U_n$ / $\leq 0,15$ s
Frequenzsteigerungsschutz	$f >>$	52,5 Hz / $\leq 0,1$ s
Frequenzsteigerungsschutz	$f >$	51,5 Hz / $\leq 5$ s
Frequenzrückgangsschutz	$f <$	47,5 Hz / $\leq 0,1$ s

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

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 Schaltbedingte 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 Eingeschränkte dynamische Netzstützung für Typ-2- Erzeugungseinheiten**

Kein Eintrag

#### **11.2.5.7 Verhalten nach Fehlerende für Typ-2-Erzeugungseinheiten**

Kein Eintrag

#### **11.2.5.8 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 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz**

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 EZA-Regler**

Kein Eintrag

**11.3.3 Aktive statische Kompensationsanlagen**

Kein Eintrag

**11.3.4 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 und 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

**11.4.9      Nachweis des Inselbetriebes und der Teilnetzbetriebsfähigkeit**

Kein Eintrag

**11.4.10    Nachweis der Schwarzstartfähigkeit**

Kein Eintrag

**11.4.11    Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung**

Kein Eintrag

#### **11.4.12 Dynamische Netzstützung**

##### **11.4.12.1 Allgemeines**

Kein Eintrag

##### **11.4.12.2 Dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlagen des Typs 1**

Kein Eintrag

##### **11.4.12.3 Dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlagen des Typs 2**

Kein Eintrag

##### **11.4.12.4 Eingeschränkte dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlagen des Typs 2**

Kein Eintrag

##### **11.4.12.5 Dynamische Netzstützung direkt gekoppelter Asynchrongeneratoren**

Kein Eintrag

#### **11.4.13 Wirkleistungsabgabe**

Kein Eintrag

#### **11.4.14 Netzsicherheitsmanagement**

Kein Eintrag

#### **11.4.15 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz)**

Kein Eintrag

#### **11.4.16 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage**

Kein Eintrag

#### **11.4.17 Schutztechnik und Schutzeinstellungen**

Kein Eintrag

**11.4.18 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**

Kein Eintrag

**11.4.19 Abfangen auf Eigenbedarf bzw. schnelle Resynchronisierung**

Kein Eintrag

**11.4.20 Anforderungen an eine Regeleistungsbereitstellung**

Kein Eintrag

**11.4.21 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung**

Kein Eintrag

**11.4.22 Sprunghafte Spannungsänderungen**

Kein Eintrag

**11.4.23 EZA-Modell**

Kein Eintrag

**11.4.24 Anlagenzertifikat B**

Kein Eintrag

**11.4.25 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**

Bei der Kombination der Verfahren c) und d) zur Blindleistungsbereitstellung nach Abschnitt 10.2.2.4 ist die Einhaltung der Blindleistungsvorgabe der Erzeugungsanlage in den verschiedenen Stützpunkten z.B. durch Fremdbeaufschlagung analog zur Schutzprüfung zu prüfen. Als Nachweis der Funktionsprüfung ist eine Kopie des Protokolls zur Prüfung der vom Netzbetreiber vorgegebenen Verfahren der Inbetriebsetzungserklärung (E.11) beizufügen.

#### **11.5.3.1 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage**

Kein Eintrag

#### **11.5.3.2 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage im Einzelnachweisverfahren**

Kein Eintrag

#### **11.5.3.3 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 C1 für eine Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW**

Kein Eintrag

### **11.6.3 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW im Einzelnachweisverfahren**

Kein Eintrag

### **11.6.4 Erweiterte Konformitätserklärung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW**

Kein Eintrag

### **11.6.5 Betrieb der Erzeugungsanlage mit $P_{Amax} > 950$ kW**

Kein Eintrag

### **11.6.6 Anlagenzertifikat C2 für eine Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW**

Kein Eintrag

### **11.6.7 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW im Einzelnachweiseverfahren**

Kein Eintrag

### **11.6.8 Erweiterte Konformitätserklärung einer Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW**

Kein Eintrag

### **11.6.9 Betrieb der Erzeugungsanlage mit $P_{Amax}$ zwischen $\geq 135$ kW und $\leq 950$ kW**

Kein Eintrag

## 12 Prototypen-Regelung

---

Für einen Prototypen einer Erzeugungseinheit ist dem Netzbetreiber die Elektroplanung vor der Inbetriebnahme vorzulegen. Es wird empfohlen die Elektroplanung von einem anerkannten Zertifizierungsunternehmen erstellen zu lassen. Insbesondere ist die Einhaltung der Anforderungen der TAB Mittelspannung des Netzbetreibers zu bestätigen.

## A. Anhang A - Begriffe

---

Kein Eintrag

## **B. Anhang B - Erläuterungen**

---

Kein Eintrag

## C. Anhang C – Weitere Festlegungen

### C. 5 Netz- und Anlagendaten

Die Schaltanlagen, die innerhalb des MS-Netzes der N-ERGIE Netz GmbH betrieben werden, sind für folgende Beanspruchungen bzw. Kenndaten auszulegen, sofern mit dem Netzbetreiber nichts Abweichendes vereinbart worden ist (das kann insbesondere in der Nähe zu Umspannanlagen der Fall sein, d.h. ggf. höhere  $I_k$ -Werte erforderlich):

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 und 1 s
Stoßkurzschlussstrom	$i_p = 40 \text{ kA}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	125 kV
Erdschlussreststrom	$I_{RES} \leq 60 \text{ A}^{1)}$

<sup>1)</sup>Je nach Netztopologie  $I_{RES} \leq 60 \dots 100 \text{ A}$

Erdungsanlage	
Erdungsimpedanz der MS-Schutzerdung	$Z_E \leq 2,00 \text{ Ohm}^{1)}$
Doppelerdschlussstrom	$I''_{KEE} = 12 \text{ kA}$

<sup>1)</sup>Die Erdungsimpedanz richtet sich nach dem Standort der Übergabestation sowie der netztechnischen Anbindung (Netztopologie). Die Vorgabe für die einzuhaltende Erdungsimpedanz wird im Zuge der Prüfung der Errichtungsplanung bekannt gegeben.

Die oben genannten Angaben beziehen sich auf einen ungestörten Netzbetrieb.

## C. 6 Mittelspannungs-Wandlerdaten

<b>Stromwandler</b>	
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 $\geq 16 \text{ kA}$ pro 1 Sekunde
Bemessungsstoßstrom	$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$
Kern (Verrechnungsmessung)	Ausgangsgröße: 5 A Genauigkeitsklasse <sup>1)</sup> : 0,2 S Bemessungsleistung: 10 VA Überstrom-Begrenzungsfaktor: FS 5
Kern (Schutz- und Messkern)	Ausgangsgröße: vorzugsweise 1 A, alternativ 5 A Genauigkeitsklasse: 5 P Bemessungsleistung: bei 1A: 5 VA und bei 5A: 10 VA Überstrom-Begrenzungsfaktor: 20

<sup>1)</sup> 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.

Die erforderliche Bemessungsleistung des Schutzkernes ist abhängig von der Anzahl und dem Leistungsbedarf der angeschlossenen Schutzgeräte, Messumformer etc. d.h. die Angaben in der o.g. Tabelle sind Mindestanforderungen, für die anlagenspezifische Dimensionierung ist der Anlagenerrichter verantwortlich.

Die Bemessungsdaten, der vom Netzbetreiber beigestellten Wandler, sind standardmäßig dimensioniert. Bei abweichenden Anforderungen sind die Wandler vom Anschlussnehmer in Abstimmung mit dem Netzbetreiber selbst zu beschaffen.

Spannungswandler	
Max. Betriebsmittelspannung	$U_r = 24 \text{ kV}$
Bauform	gemäß DIN 42600 Teil 9 (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 3P (En-)Wicklung zur Erdschlusserfassung: 3 P
Bemessungsleistung	Zählwicklung: 15 VA Schutzwicklung: 15 VA (En-)Wicklung zur Erdschlusserfassung: 100 VA

### C. 7 Anschlussplan Schutz-Stromwandler

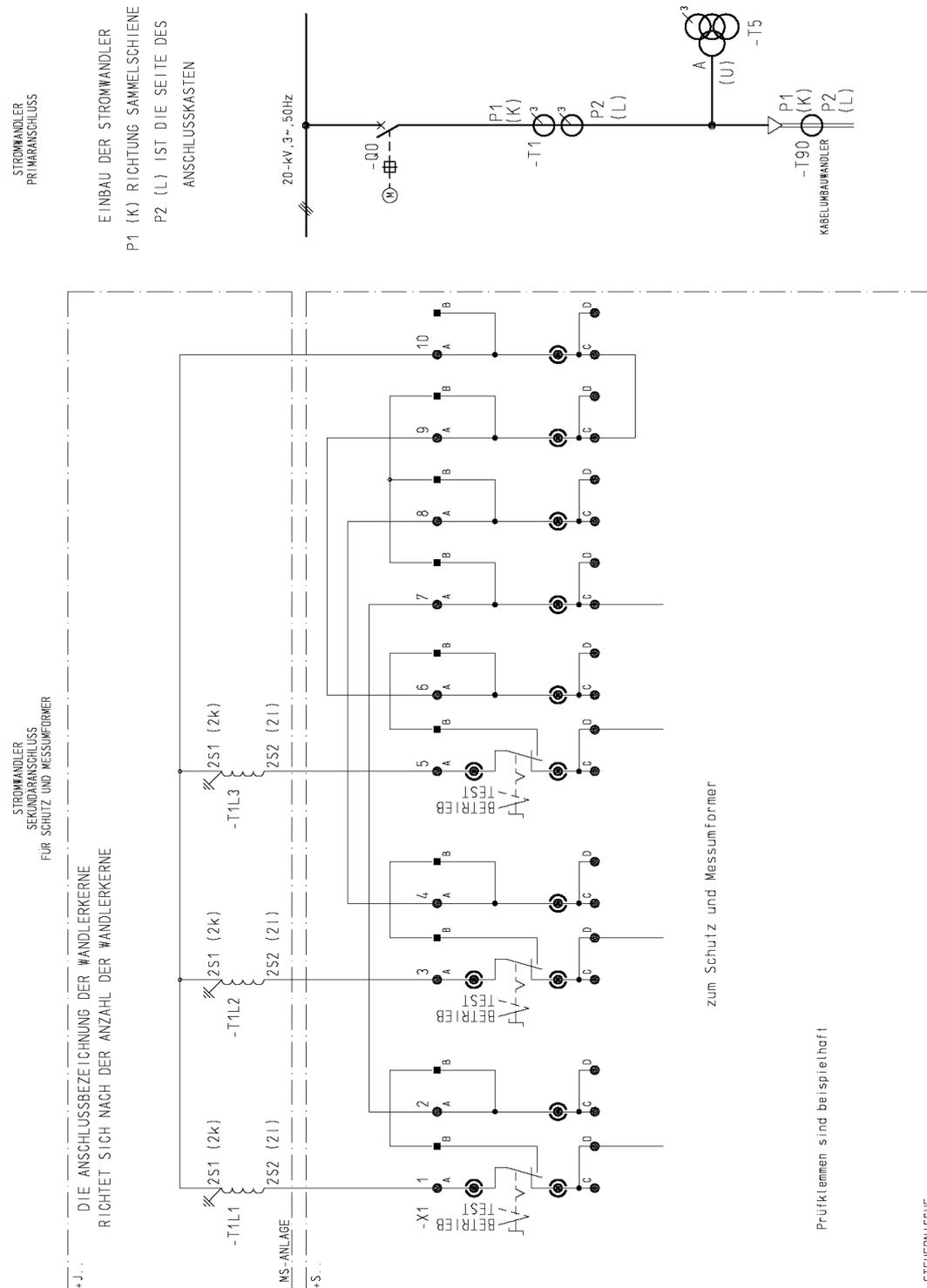


Abbildung C.7-1 Anschlussplan Schutz-Stromwandler

### C. 8 Anschlussplan Schutz-Spannungswandler

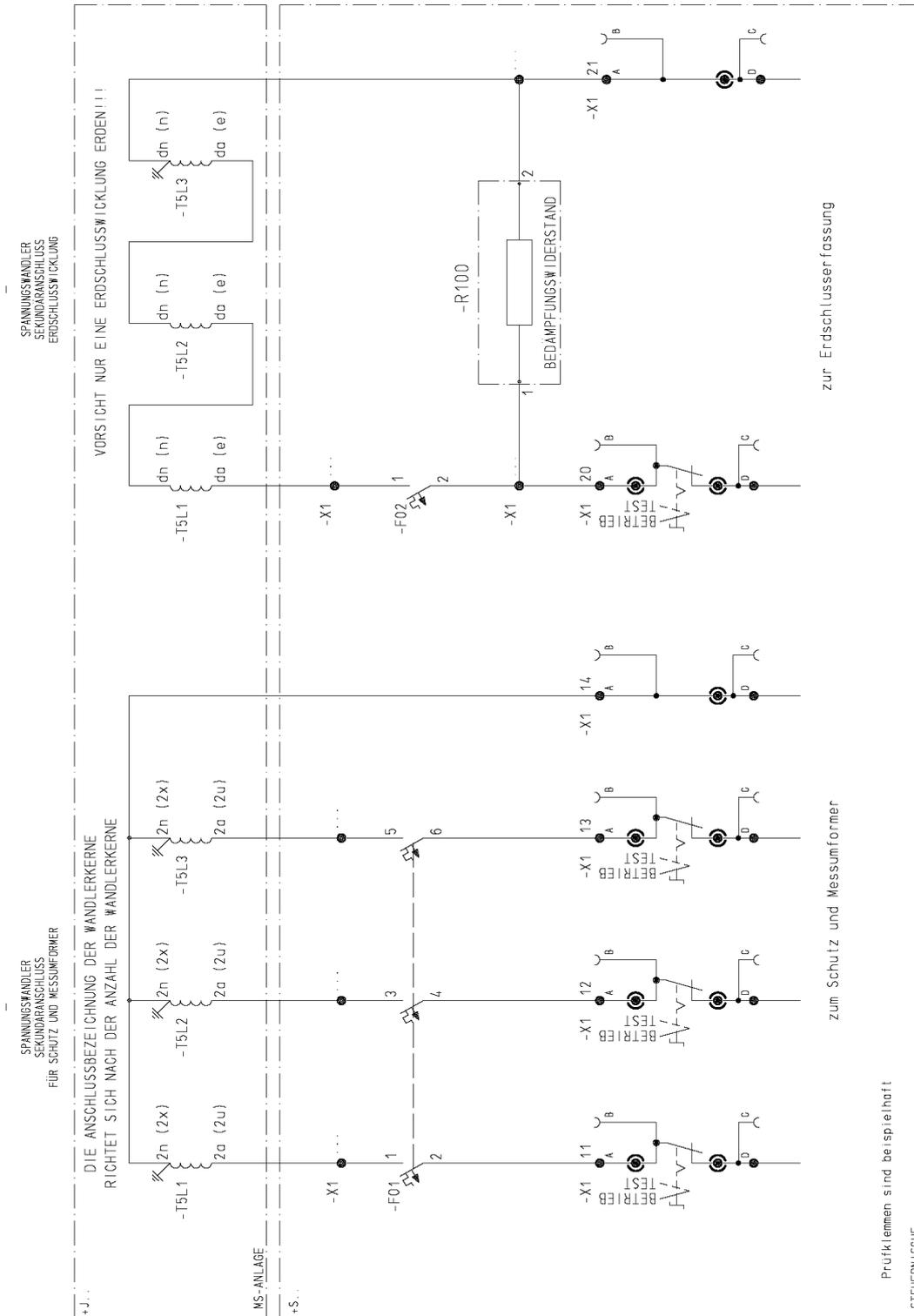


Abbildung C.8-1 Anschlussplan Schutz-Spannungswandler

## **D. Anhang D – Mittelspannungs-Netzanschlüsse**

---

Die Übergabeform wird in Abstimmung mit der N-ERGIE Netz GmbH festgelegt. Nachfolgend sind die standardmäßigen Übergabeformen für den Anschluss an das MS-Netz der N-ERGIE Netz GmbH im Abschnitt D. 9 dargestellt.

### **D. 9 Übergabeformen der N-ERGIE Netz GmbH**

- D.9-1 Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld
- D.9-2 Übergabeform mit einem separaten Übergabefeld und Sicherungs-Lasttrennschalter
- D.9-3 Übergabeform mit separaten Übergabefeld und Leistungsschalter
- D.9-4 Übergabeform mit netzbetreibereigener Stichanbindung
- D.9-5 Übergabeform mit kundeneigener Stichanbindung ab Freileitung
- D.9-6 Übergabeform mit kundeneigener Stichanbindung ab Schaltanlage
- D.9-7 Übergabeform für kombinierte Netz-/Übergabestationen

### D.9-1 Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld

- Der Stromanschluss erfolgt über zwei Kabelfelder J01 und J02.
- Im Kabelfeld J02 ist ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) und eine Erdschlussüberwachung (E) vorzusehen.
- Als Schutzeinrichtung sind HH-Sicherungen im Übergabefeld J03 vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS seitig im Übergabefeld J03.
- $U_{L3-1}$ ,  $I_{L2}$ , P, Q sind im Übergabefeld J03 bereitzustellen.
- Die Kabelfelder J01 und J02 stehen ausschließlich im Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH.
- Das Übergabefeld J03 steht im gemeinsamen Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH und des Anschlussnehmers.

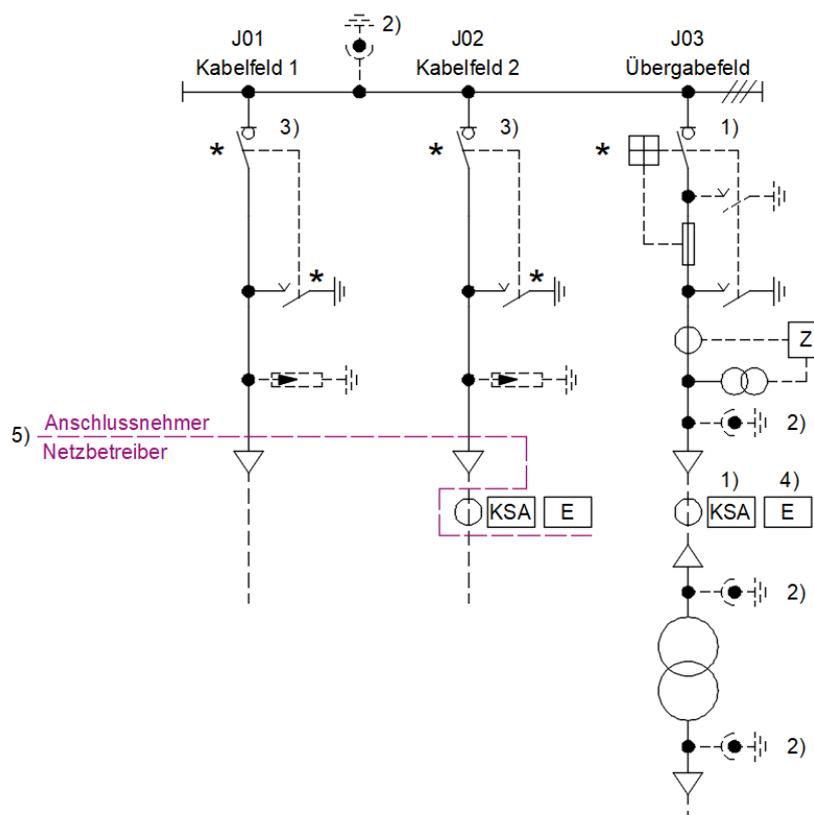


Abbildung D.9-1 Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld

\* Die mechanischen sowie motorischen Antriebe der Schaltgeräte sind absperrbar auszuführen.

- 1) Anstelle des Sicherungs-Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit entsprechendem Schutzgerät erforderlich sein. In diesem Fall ist zusätzlich ein Kurzschlussanzeigesystem vorzusehen.
- 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 N-ERGIE Netz GmbH abzustimmen.
- 4) Ab einer MS Kabelsystemlänge von 15m zwischen dem Übergabefeld J03 und dem Transformator ist eine Erdschlussrichtungserfassung (E) vorzusehen.
- 5) Unterhalts- und Eigentumsgrenzen

## D.9-2 Übergabeform mit separatem Übergabefeld und Sicherungs-Lasttrennschalter

- Der Stromanschluss erfolgt über zwei Kabelfelder J01 und J02.
- Im Kabelfeld J02 ist ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) und eine Erdschlussüberwachung (E) vorzusehen.
- Als Schutzeinrichtung sind HH-Sicherungen im Übergabefeld J03 vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS-seitig im Übergabefeld J03.
- UL3-1, IL2, P, Q sind im Übergabefeld J03 bereitzustellen.
- Wenn sich das Hochführungsfeld J04 unmittelbar neben dem Übergabefeld J03 befindet, dann kann die Abrechnungsmessung sowie auch die Bereitstellung der Messwerte UL3-1, IL2 im Feld J04 erfolgen.
- Die Kabelfelder J01 und J02 stehen ausschließlich im Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH.
- Das Übergabefeld J03 steht im gemeinsamen Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH und des Anschlussnehmers.

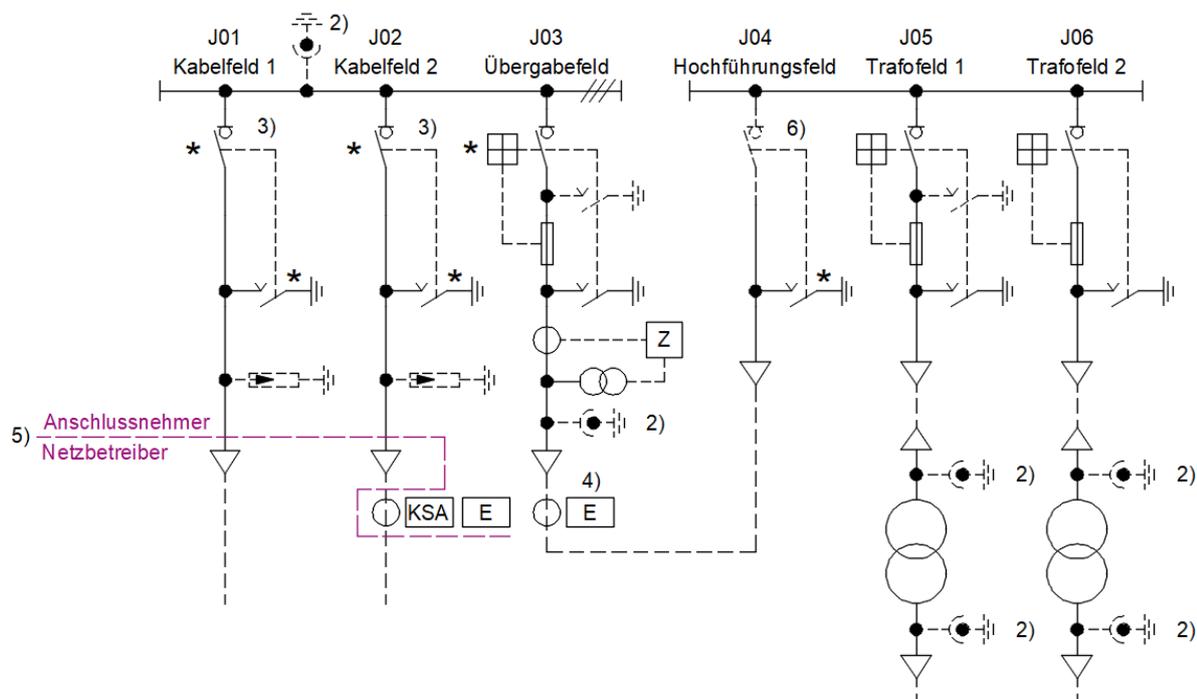


Abbildung D.9-2 Übergabeform mit separatem Übergabefeld und Sicherungs-Lasttrennschalter

- \* Die mechanischen sowie motorischen Antriebe der Schaltgeräte sind absperrbar auszuführen.
- 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 N-ERGIE Netz GmbH abzustimmen.
- 4) Ab einer MS Kabelsystemlänge von 15m zwischen dem Übergabefeld J03 und dem Transformator ist eine Erdschlussrichtungserfassung (E) vorzusehen.
- 5) Unterhalts- und Eigentumsgrenzen
- 6) Das Feld J04 kann auch als reines Hochführungsfeld ohne Lasttrennschalter ausgeführt werden.

### D.9-3 Übergabeform mit einem separaten Übergabefeld und Leistungsschalter

- Der Stromanschluss erfolgt über zwei Kabelfelder J01 und J02.
- Im Kabelfeld J02 ist ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) und eine Erdschlussüberwachung (E) vorzusehen.
- Als Schutzeinrichtung ist ein Leistungsschalter mit entsprechendem Schutzgerät im Übergabefeld J03 vorzusehen. Die Mindestanforderung ist ein UMZ-Schutz.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS-seitig im Übergabefeld J03.
- $U_{L3-1}$ ,  $I_{L2}$ , P, Q sind im Übergabefeld J03 bereitzustellen.
- Wenn sich das Hochführungsfeld J04 unmittelbar neben dem Übergabefeld J03 befindet, dann kann die Abrechnungsmessung sowie auch die Bereitstellung der Messwerte  $U_{L3-1}$ ,  $I_{L2}$  im Feld J04 erfolgen.
- Die Kabelfelder J01 und J02 stehen ausschließlich im Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH.
- Das Übergabefeld J03 steht im gemeinsamen Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH und des Anschlussnehmers.

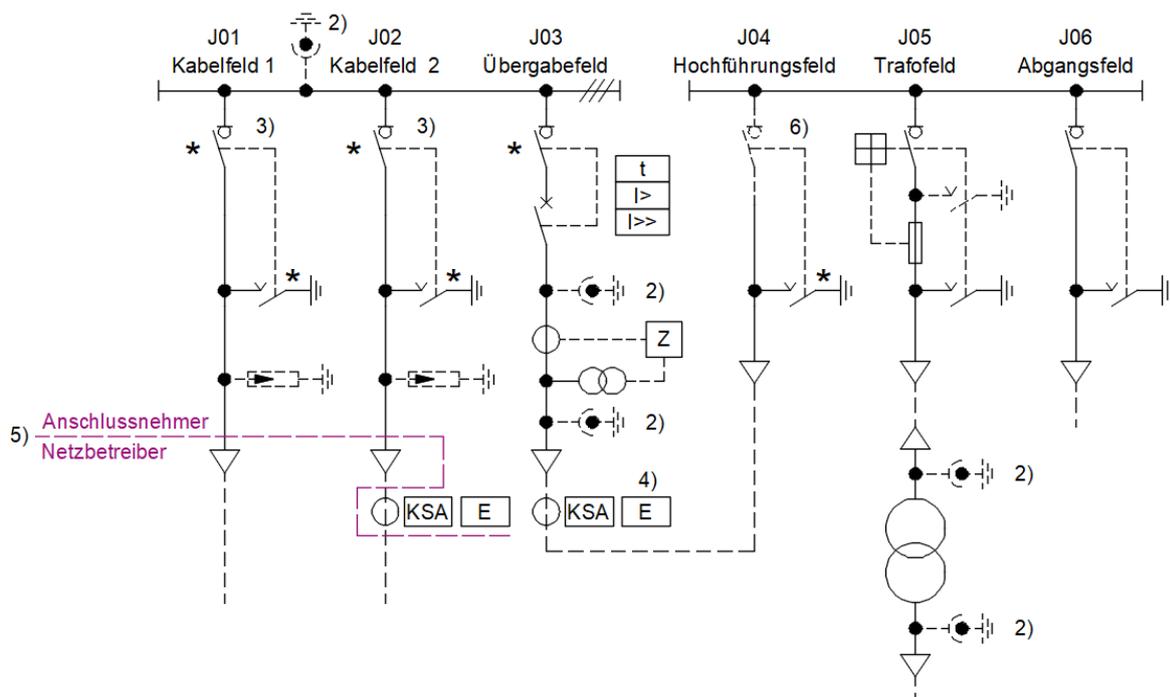


Abbildung D.9-3 Übergabeform mit einem separaten Übergabefeld und Leistungsschalter

- \* Die mechanischen sowie motorischen Antriebe der Schaltgeräte sind absperrbar auszuführen.
- 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 N-ERGIE Netz GmbH abzustimmen.
- 4) Ab einer MS Kabelsystemlänge von 15m zwischen dem Übergabefeld J03 und dem Transformator ist eine Erdschlussrichtungserfassung (E) vorzusehen.
- 5) Unterhalts- und Eigentumsgrenzen
- 6) Das Feld J04 kann auch als reines Hochführungsfeld ohne Lasttrennschalter ausgeführt werden.

### D.9-4 Übergabeform mit netzbetreibereigener Stichtanbindung

- Der Stromanschluss erfolgt über ein Kabelfeld J01.
- Im Kabelfeld J01 ist ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) vorzusehen.
- Als Schutzeinrichtung sind HH-Sicherungen im Übergabefeld J02 vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS-seitig im Übergabefeld J02.
- $U_{L3-1}$ ,  $I_{L2}$ , P, Q sind im Übergabefeld J02 bereitzustellen.
- Der Erdungsschalter im Kabelfeld J01 steht ausschließlich im Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH.
- Der Lasttrennschalter im Kabelfeld J01 und das Übergabefeld J02 stehen im gemeinsamen Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH und des Anschlussnehmers.
- Für eine nachträgliche Einschleifung ist ein Montageplatz für ein weiteres Kabelschaltfeld vorzusehen.

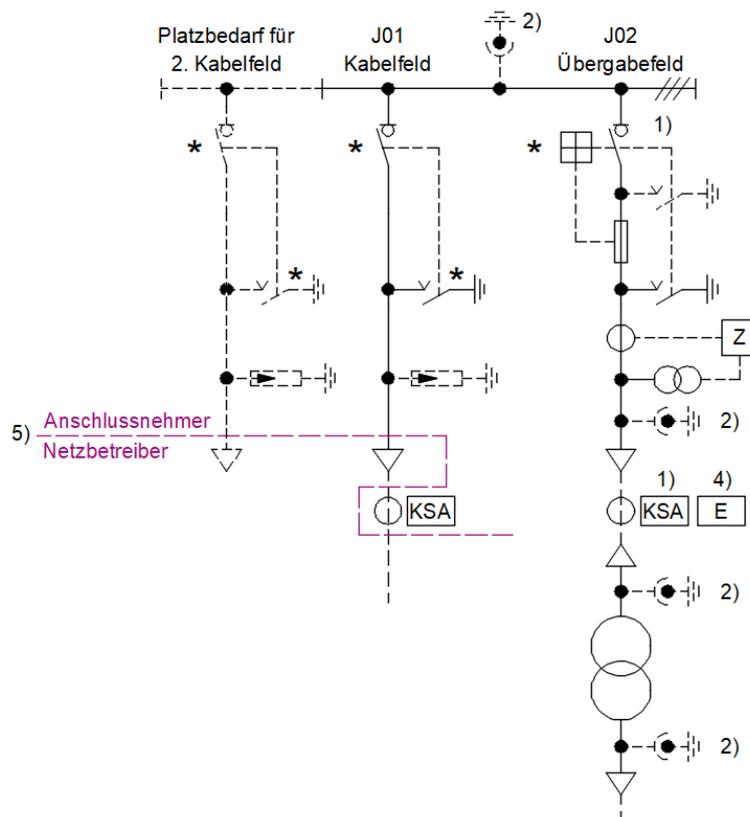


Abbildung D.9-4 Übergabeform mit netzbetreibereigener Stichtanbindung

\* Die mechanischen sowie motorischen Antriebe der Schaltgeräte sind absperrbar auszuführen.

1) Anstelle des Sicherungs-Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit entsprechendem Schutzgerät erforderlich sein. In diesem Fall ist zusätzlich ein Kurzschlussanzeigesystem vorzusehen. Die Mindestanforderung ist ein UMZ-Schutz.

2) Je nach Anschlussart bzw. Bauform sind Erdungsfestpunkte erforderlich.

4) Ab einer MS Kabelsystemlänge von 15m zwischen dem Übergabefeld J02 und dem Transformator ist eine Erdschlussrichtungserfassung (E) vorzusehen.

5) Unterhalts- und Eigentumsgrenzen

### D.9-5 Übergabeform mit kundeneigener Stichtanbindung ab Freileitung

- Der Stromanschluss erfolgt über ein Kabelfeld J01.
- Im Kabelfeld J01 ist ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) vorzusehen.
- Als Schutzeinrichtung sind HH-Sicherungen im Übergabefeld J02 vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS-seitig im Übergabefeld J02.
- $U_{L3-1}$ ,  $I_{L2}$ , P, Q sind im Übergabefeld J02 bereitzustellen.
- Der Freileitungs-Lasttrennschalter, Freileitungs-Erdungsschalter und der Erdungsschalter im Kabelfeld J01 stehen ausschließlich im Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH.
- Der Lasttrennschalter im Kabelfeld J01 und das Übergabefeld J02 stehen im gemeinsamen Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH und des Anschlussnehmers.
- Für eine nachträgliche Einschleifung ist ein Montageplatz für ein weiteres Kabelschaltfeld vorzusehen.

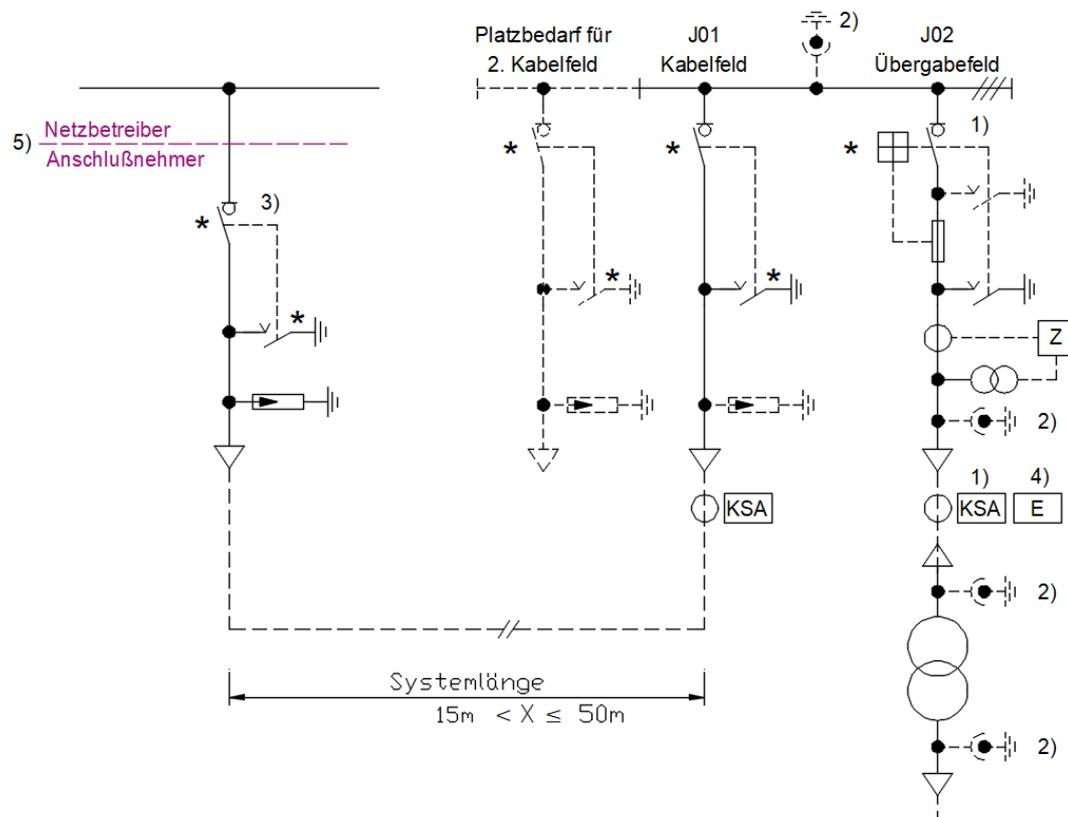


Abbildung D.9-5 Übergabeform mit kundeneigener Stichtanbindung ab Freileitung

\* Die mechanischen sowie motorischen Antriebe der Schaltgeräte sind absperrbar auszuführen.

- 1) Anstelle des Sicherungs-Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit entsprechendem Schutzgerät erforderlich sein. In diesem Fall ist zusätzlich ein Kurzschlussanzeigesystem vorzusehen. Die Mindestanforderung ist ein UMZ-Schutz.
- 2) Je nach Anschlussart bzw. Bauform sind Erdungsfestpunkte erforderlich.
- 3) Ab einer Systemlänge von 15 m ist ein Freileitungs-Lasttrennschalter vorzusehen.
- 4) Ab einer MS Kabelsystemlänge von 15m zwischen dem Übergabefeld J02 und dem Transformator ist eine Erdschlussrichtungserfassung (E) vorzusehen.
- 5) Unterhalts- und Eigentumsgrenzen.

### D.9-6 Übergabeform mit kundeneigener Stichtanbindung ab Schaltanlage

- Der Stromanschluss erfolgt über ein Übergabefeld J0X in einem Umspannwerk oder einer MS-Hauptstation.
- Als Schutzeinrichtung ist ein Leistungsschalter mit einer sekundären Schutzeinrichtung im Übergabefeld J0X vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS-seitig im Übergabefeld J0X.
- $U_{L3-1}$ ,  $I_{L2}$ , P, Q sind im Übergabefeld J0X bereitzustellen.
- Im Übergabefeld J0X ist eine Erdschlussrichtungserfassung (E) vorzusehen
- Das Übergabefeld J0X steht im ausschließlichen Verfügungsbereich der N-ERGIE Netz GmbH.

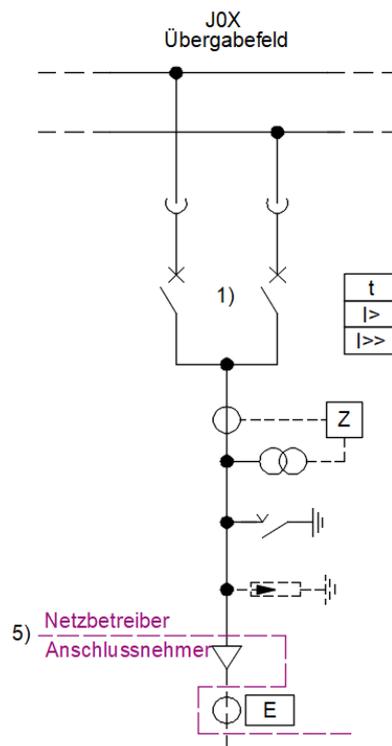


Abbildung D.9-6 Übergabeform mit kundeneigener Stichtanbindung ab Schaltanlage

- 1) Die Ausführung des Übergabefeldes ist abhängig von der Bauform der Schaltanlage.  
 5) Unterhalts- und Eigentumsgrenzen.

### D.9-7 Übergabeform für kombinierte Netz- / Übergabestationen

- Der Stromanschluss erfolgt über zwei Kabelfelder J02 und J05.
- Im Kabelfeld J02 und J05 ist ein Kurzschlussanzeigesystem (KSA) und eine Erdschlussüberwachung (E) vorzusehen.
- In den Schaltfeldern J03 und J04 ist die Möglichkeit zum Einbau eines Kurzschlussanzeigesystems (KSA) und einer Erdschlusserfassung (E) vorzusehen.
- Als Schutzeinrichtung sind HH-Sicherungen im Übergabefeld J06 vorzusehen.
- Die Abrechnungsmessung erfolgt MS-seitig im Übergabefeld J06.
- $U_{L3-1}$ ,  $I_{L2}$ , P, Q sind im Übergabefeld J 06 bereitzustellen.
- Bei dieser Übergabeform befinden sich die 20/0,4kV Schaltanlagen der N-ERGIE Netz GmbH und des Anschlussnehmers in einem gemeinschaftlich genutzten Schaltanlagenraum. Diese Konstellation setzt einen Betriebsführungsvertrag der Kundenschaltanlage (Felder J04 bis J06) durch die N-ERGIE Netz GmbH voraus.

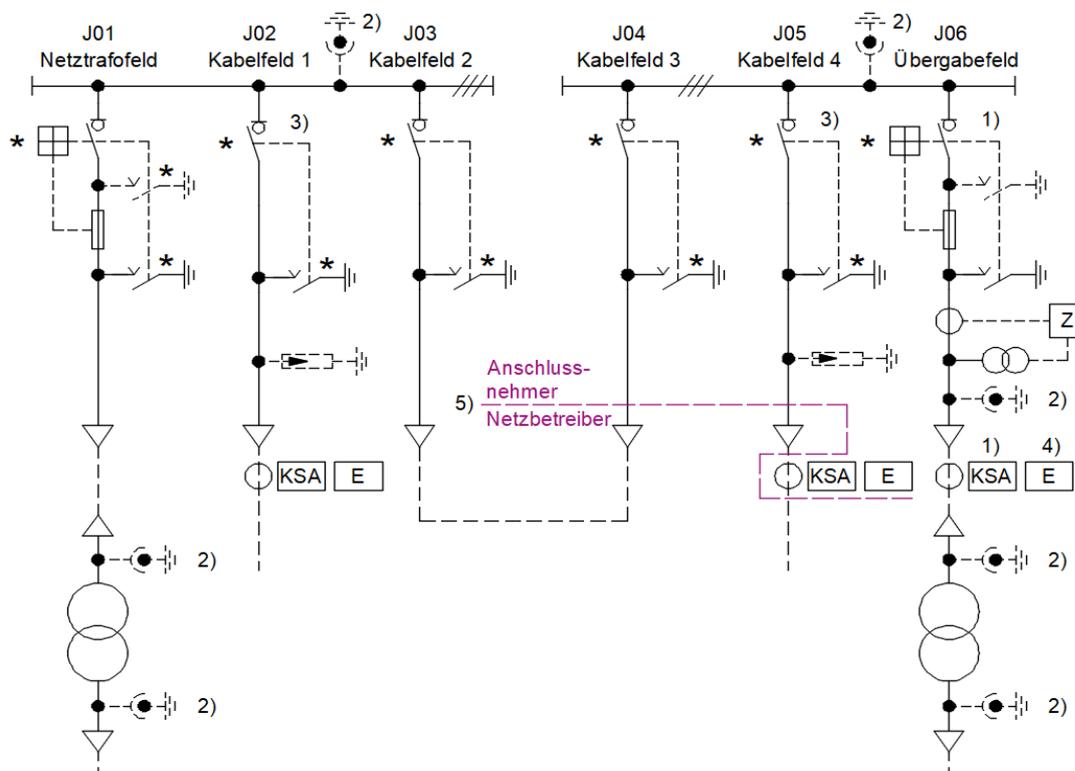


Abbildung D.9-7 Übergabeform für kombinierte Netz- / Übergabestationen

\* Die mechanischen sowie motorischen Antriebe der Schaltgeräte sind absperbar auszuführen.

- 1) Anstelle des Sicherungs-Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit entsprechendem Schutzgerät erforderlich sein. In diesem Fall ist zusätzlich ein Kurzschlussanzeigesystem vorzusehen. Die Mindestanforderung ist ein UMZ-Schutz.
- 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 N-ERGIE Netz GmbH abzustimmen.
- 4) Ab einer MS Kabelsystemlänge von 15m zwischen dem Übergabefeld J06 und dem Transformator ist eine Erdschlussrichtungserfassung (E) vorzusehen.
- 5) 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 N-ERGIE Netz GmbH [1].

Die von der N-ERGIE Netz GmbH bereitgestellten Formulare E.1 bis E.8 sowie E.10 bis E.17 entsprechen den auf der Homepage durch den FNN bereitgestellten Vordrucken.

Der Netzbetreiberabfragebogen (Formular E.9) ist durch die N-ERGIE Netz GmbH individualisiert beziehungsweise auf die Belange des Netzbetreibers angepasst worden.

## **F. Anhang F - Störschreiber**

---

Kein Eintrag