

TAB Mittelspannung

- spezifische Anforderungen inetz -

gültig ab

4. Januar 2016

gleichzeitig tritt außer Kraft

N.TS.S.0007 vom 01.11.2008

Grundlage der Dokumentation sind die Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz – TAB Mittelspannung 2008 [BDEW, Juni 2008] sowie die Technische Richtlinie Transformatorenstationen am Mittelspannungsnetz – „Bau und Betrieb von Übergabestationen zur Versorgung von Kunden aus dem Mittelspannungsnetz“. Die TAB Mittelspannung inetz berücksichtigt die spezifischen netztechnischen Belange im Versorgungsgebiet des Netzbetreibers der inetz GmbH, welche für Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz zu beachten sind. Sie dient gleichermaßen dem Netzbetreiber, dem Anlagenerrichter und dem Anlagenbetreiber als Umsetzungshilfe.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel/Zweck	3
2	Geltungsbereich	3
3	Mitgeltende Unterlagen	3
4	Allgemeines	4
4.1	Begriffe	5
5	Anmeldung, Vorbereitung und Planung	6
6	Baulicher Teil	8
6.1	Allgemeine Festlegungen	8
6.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung	8
6.3	Elektrische und elektromagnetische Felder	10
7	Elektrischer Teil	10
7.1	Technische Anforderungen	10
7.2	Schutz gegen Störlichtbögen	10
7.3	Überspannungsableiter	11
7.4	Schaltanlagen	11
7.4.1	Schaltung und Aufbau	11
7.4.2	Ausführung	12
7.4.3	Eigentumsgrenzen (ETG)	13
7.4.4	Kennzeichnung und Beschriftung	13
7.5	Betriebsmittel	13
7.5.1	Schaltgeräte	13
7.5.2	Transformatoren	14
7.6	Sternpunktbehandlung	14
7.7	Schutzeinrichtungen	14
7.8	Schutzerdung	15
7.9	Zubehör	16
8	Messstellenbetrieb und Messung	16
8.1	Allgemeines	16
8.2	Umgebungsbedingungen	17
8.3	Spannungsebene der Messung und Messschaltungen	17
8.3.1	Niederspannungsseitige Messung	17
8.3.2	Mittelspannungsseitige Messung	17
8.4	Vergleichs- bzw. Kontrollmesseinrichtungen	17
8.5	Zählerschränke	17
8.6	Messleitungen, Messsicherungen	17
8.7	Beistellung und Montage von Zählern, Steuergeräten, Wandlern	18
8.8	Zählerfernauslesung	19
8.9	Impulsbereitstellung	19
8.10	Messstellenbetrieb von Wandlern in gasisolierten Mittelspannungsanlagen	19
9	Netzschutzeinrichtungen	20
10	Fernwirktechnik	20
11	Baudurchführung und Inbetriebsetzung	20
12	Betrieb	21
12.1	Zugang	22
12.2	Instandhaltung	22

12.3	Störungen.....	22
13	Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers durch Kundenanlagen	22
13.1	Spannungsänderungen.....	23
13.2	Oberschwingungen und Zwischenharmonische.....	23
13.3	Spannungsunsymmetrien	23
13.4	Blindstromkompensation.....	23
13.5	Parallelbetrieb.....	24
13.6	Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und -unterbrechungen	24
13.7	Maßnahmen zur Berücksichtigung von Rundsteueranlagen.....	24
13.8	Betrieb von Anlagen zur trägerfrequenten Nutzung des Kundennetzes.....	24
14	Änderungen, Erweiterungen, Außerbetriebnahme und Demontage	24
15	Hinweise auf Vorschriften, Literatur- und Quellenverzeichnis	24
16	Formulare	28
16.1	Abstimmungsprotokoll MS-Netzanschluss (Blatt 1 bis 3).....	28
16.2	Inbetriebsetzungsprotokoll Mittelspannung (Blatt 1 bis 2).....	31
16.3	Konformitätserklärung – Störlichtbogenqualifikation (Blatt 1 bis 2)	33
17	Datenblätter.....	35
17.1	Beispiele Übersichtsschaltpläne (Blatt 1 bis 4).....	35
17.2	Anschlusspläne für Wandlermessung (Blatt 1 bis 2)	39
17.3	Technische Spezifikationen	41

1 Ziel/Zweck

Das Dokument bezieht sich auf die Herstellung von 10-kV-Netzanschlüssen im Netzgebiet des Netzbetreibers inetz. Es fasst die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die für Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers zu beachten sind.

Es präzisiert die Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung des BDEW nach den Anforderungen des Netzbetreibers inetz und bestimmt die Handlungspflichten des Netzbetreibers, des Errichters, des Planers sowie des Anschlussnehmers und Anschlussnutzers von *elektrischen Anlagen* im Sinne von § 13 NAV.

2 Geltungsbereich

Die Richtlinie gilt für den Prozess Herstellung Netzanschluss am Mittelspannungsnetz der inetz und für Fremdfirmen (Elektrofachfirmen), die Arbeiten an den elektrischen Anlagen der inetz oder in den von inetz im Rahmen von Betriebsführungsverträgen betreuten Netzen planen und/oder ausführen. Die Festlegungen in der Richtlinie gelten:

- für Planung, Neubau, Änderung, Ertüchtigung, Erweiterung, Außerbetriebnahme und Entsorgung von Übergabestationen (kundeneigene Transformatorstationen), die an das Mittelspannungs-Netz des Netzbetreibers inetz angeschlossen werden oder angeschlossen sind,
- als Empfehlung auch für die der Übergabestation nachgeschalteten Mittelspannungsanlagen (z.B. Unterstationen) des Kunden,
- für die Planung und Errichtung von Übergabestationen, die vom Kunde und vom Netzbetreiber gemeinsam genutzt werden (Gemeinschafts-Transformatorstationen),
- auch für den Betrieb und das störungsfreie Zusammenwirken der Kundenanlage (auch mit Erzeugungsanlagen) mit dem Mittelspannungs-Netz des Netzbetreibers,
- für Übergabestationen, die dem zeitlich begrenzten Anschluss an das Netz des Netzbetreibers dienen (z.B. Baustromstationen).

3 Mitgeltende Unterlagen

- Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz – TAB Mittelspannung 2008 [BDEW, Juni 2008]
- VDE-AR-N 4105 Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
- Technischen Anschlussbedingungen Niederspannung – Technische Spezifikationen inetz
- Formular FB.AS.0005 Übergabebericht/Prüfprotokoll
- Formular FB.AS.0006 Errichtererklärung und Bestätigung nach DGUV Vorschrift 3

Dem Dokument sind folgende Formulare und Datenblätter zugeordnet:

- Abstimmungsprotokoll Bau und Betrieb von MS-Netzanschlüssen (Blatt 1 bis 3)
- Datenerfassung Netzurückwirkungen Mittelspannung
- Konformitätserklärung – Störlichtbogenqualifikation (Blatt 1 bis 2)
- Inbetriebsetzungsprotokoll Netzanschluss_Anschlussanlagen_MS (Blatt 1 bis 2)

Datenblätter (auch als separate Dokumente veröffentlicht)

- Übersichtschaltpläne, Beispiele (Blatt 1 bis 4)
- Anschlusspläne für Wandlermessung (Blatt 1 bis 2)
- Technische Spezifikationen

Es sind die jeweils gültigen DIN-VDE-Bestimmungen, DIN-Normen, europäischen und internationalen Normen zu beachten. Die Einhaltung der in Errichtungsnormen enthaltenen Bestimmungen für Starkstromanlagen bilden die Voraussetzungen für einen störungsfreien und sicheren Betrieb dieser Anlagen. Desweiteren sind die behördlichen Vorschriften, z.B. der zuständigen Baubehörden, der Gewerbeaufsicht und der Berufsgenossenschaften sowie einschlägige Verordnungen und Empfehlungen zu berücksichtigen (siehe hierzu auch Abschnitt „Hinweise auf Vorschriften, Literatur- und Quellenverzeichnis“).

4 Allgemeines

Eine (kundeneigene) Übergabestation ist dann zu errichten, wenn auf Grund der angemeldeten zeitgleich benötigten elektrischen Scheinleistung (Basis für die Netzanschlusskapazität) ein Anschluss des Kunden an das örtlich vorhandene Niederspannungsnetz nicht möglich ist.

Der Anspruch des Anschlussnehmers gemäß § 11 EnWG richtet sich auf die Herstellung eines ausreichend dimensionierten Netzanschlusses zu den im Versorgungsgebiet des Netzbetreibers inetz üblichen nicht diskriminierenden Bedingungen (Anschlusskosten, Baukostenzuschuss). Es kann somit aus dem EnWG keine freie Wahl des Anschlussnehmers zum Anschluss an einer beliebigen Stelle des Netzes ohne Berücksichtigung der gegenwärtigen und künftig zu erwartenden Netzauslastung abgeleitet werden.

Bei der Festlegung der Netzebene werden die Interessen der Gesamtheit aller Netzkunden und Netznutzer, des Netzbetreibers sowie des jeweiligen Netzkunden an einer möglichst preisgünstigen und sicheren Versorgung für alle Nutzer des Netzes angemessen berücksichtigt. Der Netzbetreiber inetz lässt sich von einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise bei der Auslegung und dem Betrieb des Netzes leiten. Eine Kostenoptimierung einzelner Anschlussnehmer liegt nicht im Interesse einer wirtschaftlichen Netznutzung aller Kunden (Solidargemeinschaft).

Ein Anschluss von Netzkunden an die Mittelspannungs-Netzebene kann bei Neuanschlüssen unter nachstehenden Voraussetzungen ausgeführt werden, wenn

- die Leistungsanspruchnahme von kundeneigenen Mittelspannungs-Übergabestationen die Höhe der Bemessungsleistung von Ortsnetzstationen im Versorgungsgebiet inetz erreicht (in der Praxis werden Ortsnetzstationen in einer Größe ab 250 kVA installierte Leistung eingesetzt),
- aufgrund einer beantragten Leistungserhöhung bei einem bestehenden Niederspannungsanschluss der von inetz definierte Richtwert überschritten wird und die höhere Anschlussleistung aus dem Niederspannungsnetz nicht mehr bereitgestellt werden kann.

Unabhängig von den Eigentumsverhältnissen gehören zu einer Übergabestation:

- der bauliche Teil, Baukörper,
- das oder die Mittelspannungs-Anschlusskabel,
- die Mittelspannungs-Schaltfelder zur Aufnahme der/des Anschlusskabel(s) sowie eventuell vorhandene netzschutz- und fernwirktechnische Einrichtungen,
- ein von der Abnahmeleistung und der Abrechnungsmessart abhängiges Übergabeschalt- und Messfeld zur Aufnahme der Strom- und Spannungswandler für die Abrechnungsmessung,
- die Mittelspannungs-Schaltfelder für das kundeneigene Netz oder für Transformatorenabzweige mit Netz- und Anlagenschutzeinrichtungen beim Kunden,
- die Transformatoren des Kunden,
- die Niederspannungsverteilung des Kunden,
- die Abrechnungsmesseinrichtungen des Messstellenbetreibers und gegebenenfalls installierte Kontrollmeseinrichtungen des Kunden,
- die Kompensationsanlage (bei Erfordernis)
- die Hochspannungsschutz- und Niederspannungsbetriebserdungsanlagen und
- das Zubehör.

Der Anschluss von Anlagen (Verbrauchern), die unzulässige Rückwirkungen auf das Mittelspannungs-Netz des Netzbetreibers verursachen, z.B. unsymmetrische oder stark schwankende Belastung, Oberschwingungen, bedarf vertraglicher Regelungen mit dem Netzbetreiber inetz. Dazu zählen auch Erzeugungsanlagen, die parallel mit dem Netz des Netzbetreibers betrieben werden.

Abstimmungen zum Netzanschluss und Fragen zur Anwendung dieser Dokumentation sind vor Beginn der Arbeiten mit dem Netzbetreiber durchzuführen. Grundlage dazu ist das Abstimmungsprotokoll Bau und Betrieb von MS-Netzanschlüssen. Schwerpunkte sind:

- Anschlussart
- Trasse des Netzbetreibers auf Privatgrund
- Versorgungsqualität / -zuverlässigkeit
- Abrechnungsmessung
- Eigentumsverhältnisse

- Bereitstellung von Grundstücken bzw. Räumlichkeiten
- Einbeziehung in das Netzschutzkonzept des vorgeordneten Mittelspannungs-Netzes des Netzbetreibers

Es stehen verschiedene Planungs-, Bau-, Betreiber- und Eigentumsmodelle zur Auswahl. Notwendige gemeinsame Festlegungen zwischen Netzbetreiber und Netzkunde erfolgen auf Grundlage des Abstimmungsprotokolls. Folgende Modelle stehen zur Auswahl:

- a) inetz plant, baut und betreibt die kundeneigene Übergabestation.
- b) inetz plant und baut die kundeneigene Übergabestation, der Betrieb erfolgt durch Kunde.
- c) Der Netzkunde plant, baut und betreibt die kundeneigene Übergabestation.
- d) Der Netzkunde plant und baut die kundeneigene Übergabestation, der Betrieb erfolgt durch inetz.

Die kundeneigene Anlage wird über eine Übergabestation an das Mittelspannungs-Netz des Netzbetreibers angeschlossen. Abweichungen sind gesondert mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren.

Mit der Errichtung der Übergabestation dürfen nur Fachfirmen beauftragt werden. Der Errichter ist für die ordnungsgemäße Ausführung der Anlagen verantwortlich. Gemäß /14/ muss der Anlagenerrichter gegenüber der inetz schriftlich bestätigen, dass die erstellten Anlagen den einschlägigen technischen Vorschriften entsprechen (Errichterbescheinigung). Für Abnahme und Inbetriebnahme der Übergabestation bildet die Richtlinie „Abnahme und Inbetriebnahme von Transformatorenstationen“ die Grundlage.

Der Eigentümer der Übergabestation ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der in seinem Verfügungsbereich stehenden Anlagenteile im Sinne /56/ verantwortlich und er muss den ordnungsgemäßen Betriebszustand nach den einschlägigen Richtlinien, Normen und Instandhaltungsanforderungen gewährleisten. Der Eigentümer kann auch Dritte mit der Betriebsführung der Übergabestation gemäß den o.g. Modellen beauftragen.

Die Eigentumsverhältnisse der Übergabestation sind im Netzanschlussvertrag zu beschreiben. Sie sind in einem Übersichtsplan der Station einzutragen.

Der Errichter der Übergabestation ist für sämtliche behördlichen Genehmigungen (z.B. Baugenehmigung) und Anzeigen (z.B. Bundesimmissionsschutzverordnung) zuständig.

4.1 Begriffe

Kunde

Kunde im Sinne dieser Unterlage ist der Netzkunde (auch als Anschlussnehmer bezeichnet, i.d.R. der Eigentümer) und der Anschlussnutzer.

Kundenanlage

Eine Kundenanlage versteht sich als die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Eigentumsgrenze mit Ausnahme der Messeinrichtung und dient der Versorgung der Anschlussnutzer.

Netzanschlusskapazität (NAK)

Die NAK ist die maximale Scheinleistung in kVA, welche mit dem Anschlussnehmer vereinbart wird. Sie entspricht dem bereitgestellten Anteil an der Übertragungsfähigkeit des Netzes, der für die Entnahme elektrischer Energie an der Übergabestelle zur Verfügung steht.

Netzanschlusspunkt

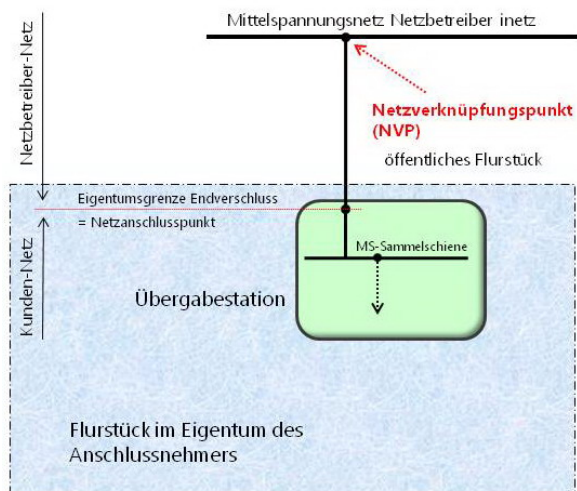
Netzpunkt, an dem die Kundenanlage örtlich an das Netz des Netzbetreibers angeschlossen ist. Der Netzanschlusspunkt hat vor allem Bedeutung im Zusammenhang mit der Netz- und Anschlussplanung.

Netzverknüpfungspunkt (NVP)

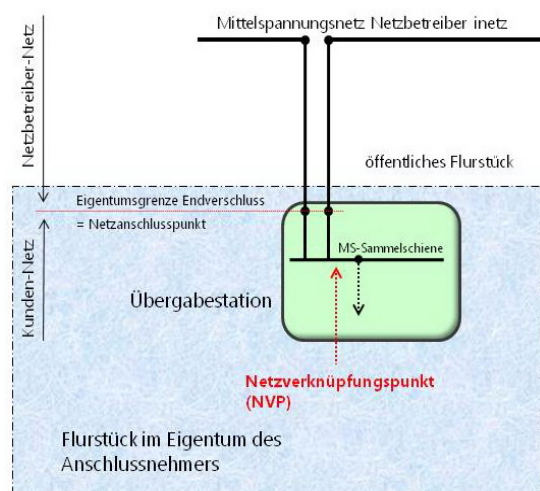
Der Kundenanlage am nächsten gelegene Stelle im Netz der allgemeinen Versorgung, an der weitere Kundenanlagen angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. Der NVP findet Anwendung bei der Beurteilung von Netzurückwirkungen.

Darstellungen NVP:

Beispiel: Stichanschluss Übergabestation



Beispiel: Einschleifung Übergabestation



Eigentumsgrenze

Netzpunkt, der die Grenze zwischen dem Verantwortungsbereich des Netzbetreibers und dem des Betreibers der Anschlussanlage (Netzkunde/Anschlussnehmer) bildet. Die Eigentumsgrenze wird auch als Rechtsträgergrenze (RTG) bezeichnet.

Verfügungsbereich

Auch als Schaltbefehlsbereich bezeichnet, ist der Bereich, der die Zuständigkeit für die Anweisung von Schalthandlungen und das Festlegen von Schaltzuständen bestimmt.

5 Anmeldung, Vorbereitung und Planung

Damit der Netzbetreiber den Netzanschluss leistungsgerecht auslegen sowie in seiner Funktion als Messstellenbetreiber die Art der Messeinrichtungen festlegen und mögliche Netzurückwirkungen beurteilen kann, liefert der Netzkunde zusammen mit der Anfrage die erforderlichen Angaben über die anzuschließenden elektrischen Anlagen (Anmeldung zum Netzanschluss – ANA). Für die Beurteilung von Netzurückwirkungen sind mit der Anmeldung die relevanten Datenblätter zu verwenden und einzureichen. Die entsprechenden Formulare und die Datenblätter sind im Internet unter www.inetz.de veröffentlicht.

Für die Planung des Anschlusses der Übergabestation an das Mittelspannungs-Netz des Netzbetreibers sind durch den Netzkunden oder dessen Beauftragten folgende Angaben notwendig:

- Anlagenanschrift, Bezeichnung des Bauvorhabens
- Netzkunde/Anschlussnehmer und Ansprechpartner (Name, Anschrift, Telefonnummer)
- Grundstückseigentümer
- Anlagenerrichter, Elektrofachfirma (Name, Anschrift, Nachweis der fachlichen Qualifikation)
- Anlagenart (Neuerrichtung, Erweiterung, Rückbau)
- die örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Plan im Maßstab 1:500)
- geplanter Stationsstandort
- der voraussichtliche zeitgleiche Leistungsbedarf (Netzanschlusskapazität in kVA), dessen Charakteristik und ggf. Ausbaustufen
- Lastverhalten anzuschließender Verbraucher
- Besondere Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit
- Baustrombedarf
- Besonderheiten der kundeneigenen elektrischen Anlage, z.B. Angaben zu Netzurückwirkungen verursachende Anlagen (mittels Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen), Notstromversorgung, Forderungen nach erhöhter Versorgungszuverlässigkeit, Störungsreserve)
- den zeitlichen Bauablaufplan und Inbetriebsetzungstermin

Im Rahmen der Planung erwirkt der Netzkunde beim Grundstückseigentümer Vereinbarungen für die Gestattung zur unentgeltlichen Mitnutzung des Grundstückes für die Legung von Starkstromleitungen

sowie von Fernmelde- und Steuerleitungen (Eigentümergeklärung, Formblatt der Deutschen Telekom AG) zur Errichtung von Telefonanschlüssen durch den Netzbetreiber und übergibt diese dem Netzbetreiber.

Der Netzbetreiber legt unter Berücksichtigung der Interessen des Netzkunden, die Art des Anschlusses fest. Netzbetreiber und Netzkunde vereinbaren gemeinsam:

- den Standort und den Netzanschluss der Übergabestation,
- den Zugang/Zufahrt,
 - der/die direkt aus dem öffentlichen Bereich erfolgt,
 - die Einzäunung der Station so erfolgt, dass sich die Türen an allen Seiten vollständig öffnen lassen,
 - die geforderten Bediengang- bzw. Fluchtwegbreiten eingehalten sind,
 - dass die Zufahrt mit dem Kabelmesswagen bis zur Station ermöglicht wird,
- den Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage,
- die erforderlichen Netzschutzeinrichtungen für die Einspeise- und Übergabefelder,
- die Fernsteuerung/Fernüberwachung und ggf. erforderliche Umschaltautomatiken,
- die Art und die Anordnung der Abrechnungszähleinrichtung,
- die Eigentums Grenzen gemäß dieser Dokumentation,
- die eventuelle Mitbenutzung der Übergabestation durch den Netzbetreiber inetz sowie
- den Liefer- und Leistungsumfang des Netzkunden und des Netzbetreibers (hierzu zählen insbesondere Aussagen zur erhöhter Versorgungszuverlässigkeit und zu Schutzeinstellungen)

Die Festlegungen sind durch den Kunden und den Netzbetreiber im Formular „Abstimmungsprotokoll Bau und Betrieb von MS-Netzanschlüssen“ zu protokollieren.

In Abhängigkeit vom gewählten Modell a), b), c) oder d) überreicht der Netzkunde dem Netzbetreiber rechtzeitig vor Baubeginn und vor Bestellung der elektrotechnischen Ausrüstung der Übergabestation seine erarbeiteten Projektunterlagen in 2-facher Ausfertigung zur Prüfung und Bestätigung. Die Projektunterlagen enthalten folgende Angaben:

- maßstäblichen Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse des Netzbetreibers sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung,
- Nachweis der Störlichtbogensicherheit gemäß /52/, /53/
- einpoliger Übersichtsschaltplan der Mittelspannungs-Schaltanlage mit Angaben des Schaltanlagenherstellers, Anlagentyps sowie den technischen Kennwerten der Schaltanlagen:
 - Nennspannung (Betriebsspannung),
 - Bemessungsspannung U_m ,
 - kapazitive Schnittstelle für standardisiertes Spannungsprüfsystem mit niederohmige Ausführung (RLM) nach /45/ (s. Technische Spezifikationen),
 - Parameter der Transformatoren,
 - Kurzschlussanzeiger nach Abstimmung mit inetz (s. Technische Spezifikationen),
 - Schutzeinrichtungen (s. Technische Spezifikationen),
- Stromlauf- sowie Schalt- und Verdrahtungspläne für Schutz- und Steuereinrichtungen unter Angabe der technischen Kennwerte,
- Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen),
- Lage des Raumes und Anordnung der Abrechnungsmessung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung,
- Erdungsplan,
- Grundrisse und Schnittzeichnungen (vorzugsweise im Maßstab 1:50) der elektrischen Betriebsräume mit vorgesehenen Mittelspannungs-Kabeleinführungen und der räumlichen Anordnung der Anlage inkl. Darstellung des jeweiligen Anlagenzugangs (Türöffnung),
- einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation und der Kabeltrasse des Netzbetreibers zwischen dem Haus-/Grundstückseigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Übergabestation, wenn dies unterschiedliche Personen sind.

Eine mit dem Sichtvermerk des Netzbetreibers inetz versehene Ausfertigung der Planungsunterlagen erhält der Netzkunde bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Der Sichtvermerk hat eine befristete Gültig-

keit von sechs Monaten und bestätigt nur die Belange des Netzbetreibers. Hinweise/Eintragungen des Netzbetreibers werden bei der Ausführung vom Errichter der Anlage berücksichtigt.

Mit den Bau- und Montagearbeiten darf erst begonnen werden, wenn die mit Sichtvermerk des Netzbetreibers versehenen Unterlagen beim Netzkunden bzw. seinem Beauftragten vorliegen.

Standortplanung

Bei der Planung des Standortes der Übergabestation sind zur Abwehr von Schäden durch Hochwasser die Überflutungsgebiete des Hochwassers vom August 2002 für die Stadt Chemnitz bzw. für die betriebsgeführten Netzgebiete zu berücksichtigen.

Zur Bewertung der Standorte stehen dem Netzbetreiber behördliche Kartenmaterialien mit den Hochwassergebieten zur Verfügung. Der Eigentümer bzw. Planer hat hierzu rechtzeitig über die besondere Standortsituation Sachkunde einzuholen.

Befindet sich die geplante Übergabestation im hochwassergefährdeten Bereich, sind durch den Netzkunden Maßnahmen zum Hochwasserschutz (unter Verweis auf HQ 100) zu treffen, z.B. Einordnung der Übergabestation über Geländeniveau. Entspricht der Bauherr nicht den Empfehlungen, kann es im Hochwasserfall zur Abschaltung seiner Übergabestation kommen.

6 Baulicher Teil

Die Übergabestation ist ebenerdig zu erstellen. Der unmittelbare Zugang/Zufahrt für die Mitarbeiter oder Beauftragten des Netzbetreibers bzw. des Messstellenbetreibers ist jederzeit sicherzustellen.

Die Auslegung des baulichen Teils der Übergabestation unter Berücksichtigung eventueller Erweiterungen veranlasst der Netzkunde bzw. der Errichter im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber. Sie ist hauptsächlich abhängig von der Bauart und dem Umfang der Mittelspannungs-Schaltanlage, der Art der Anschlussleitungen (Kabel) sowie der örtlichen Lage auf dem Grundstück bzw. in einem Gebäude.

Die Schaltanlagen- und Transformatorräume sind als "abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" entsprechend /17/ und /55/ zu planen und zu errichten.

6.1 Allgemeine Festlegungen

Bei separaten Gebäuden ist der Einsatz von fabrikfertigen Stationen gemäß /53/ zu empfehlen. Für die Errichtung solch einer Anlage kann auch nach /15/ eine Baugenehmigung erforderlich sein.

Die Übergabestation muss für den Beauftragten des Netzbetreibers jederzeit - auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten - gefahrlos zugänglich sein. Das schließt auch die Zufahrt mit Fahrzeugen des Netzbetreibers mit ein. Der unmittelbare Zugang und Transportweg von einer öffentlichen Straße ist erforderlich.

Zur Vermeidung von Störungen muss die Übergabestation gegen das Eindringen von Tieren, Fremdkörpern und Feuchtigkeit zuverlässig geschützt werden, insbesondere an Belüftungsöffnungen, Kabelführungen und Türen. Rohre und Leitungen, die nicht für den Betrieb der Übergabestation benötigt werden, dürfen durch diese nicht hindurchgeführt werden.

Der Schutzgrad der Übergabestation muss mindestens IP 23 D entsprechen.

6.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Die folgenden Ausführungen gelten für alle Stationsbautypen, soweit sie auf die gewählte Stationsart anwendbar sind. Es sind korrosionsbeständige bzw. korrosionsgeschützte Bauteile zu verwenden.

Zugang und Türen

Der Zugang und die LKW-Zufahrt zu der Übergabestation muss für den befugten Personenkreis des Netzbetreibers und für den Transport von Betriebsmitteln direkt und ungehindert vom öffentlichen Bereich erfolgen können. Dies gilt auch für die Räumlichkeiten, in denen sich die Abrechnungsmessung und sonstige Nebeneinrichtungen des Netzbetreibers bzw. Messstellenbetreibers befinden.

Türen müssen nach außen aufschlagen und sind, sofern sie sich nicht innerhalb eines Gebäudes befinden, mit einem Türfeststeller auszurüsten. Türen müssen so beschaffen sein, dass sie von außen nur mit einem Schlüssel geöffnet werden können (z.B. feststehender Knauf), Personen aber die Anlage ohne Benutzung eines Schlüssels verlassen können (Antipanikfunktion).

An den Türen für Mittelspannungs- und Transformatorräume sind Warnschilder D-W008 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) mit Zusatzschildern D-S002 ("Hochspannung, Lebensgefahr") nach /61/ anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild D-W008 zu kennzeichnen.

Das Schließsystem der Zugangstüren ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten. Der Netzbetreiber stellt zur Inbetriebnahme für jedes Schloss einen Schließzylinder mit seiner Schließung zur Verfügung. Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, muss mit dem Netzbetreiber eine gleichwertige Lösung vereinbart werden (z.B. Schlüsseltresor).

Fenster

Die Räume der Übergabestation sollen aus Sicherheitsgründen fensterlos sein. Sind/werden dennoch Fenster eingebaut, so ist /48/ und /53/ zu beachten.

Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Eine ausreichende Be- und Entlüftung sowie gegebenenfalls eine Druckentlastung muss vorgesehen werden. Die in /48/ angegebenen Werte für die Klimabeanspruchungen (Innenraumklima) sind zu beachten. Wenn nichts anderes vereinbart wird, sind folgende Klimaklassen einzuhalten:

- die tiefste Umgebungstemperatur beträgt -5 °C (Klasse "Minus 5 Innenraum"),
- der Mittelwert der relativen Luftfeuchte überschreitet in einem Zeitraum von 24 h nicht den Wert 70 % (Klasse "Luftfeuchte 70 %").

Die Bildung von Schweißwasser wird durch geeignete Maßnahmen (Heizung und Lüftung) vermieden. Die Belüftung der Transformatorräume ist für die zu erwartende Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszulegen, wobei später mögliche Erhöhungen der Transformatorleistungen zu berücksichtigen sind. Die Zu- und Abluftöffnungen sind unmittelbar ins Freie zu führen. Der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser und Fremdkörpern und die Stochersicherheit entsprechend dem Schutzgrad von mindestens IP 23-DH nach /41/ sowie der Insektenschutz sind zu gewährleisten.

Druckentlastungsöffnungen sind so zu gestalten, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende Druckbeanspruchung auftritt. Dem Netzbetreiber sind erforderliche Zertifikate vorzulegen.

Der Passantenschutz ist zu gewährleisten.

Fußböden

Wenn Mittelspannungs-Schaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, muss die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen mit dem Baukörper verschraubt sein. Die Zwischenbodenplatten müssen den Anforderungen in /17/ genügen. Sie müssen mindestens der Baustoffklasse B2 nach /63/ (schwer entflammbare Baustoffe) entsprechen. Die min. zulässige Belastbarkeit der Zwischenbodenplatten beträgt 5 kN/m².

Sie müssen bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen liegen bleiben und dürfen den Bedienenden nicht gefährden. Bei Druckentlastung nach unten werden die Platten vom Errichter druckfest verschraubt/verriegelt. Die Verwendung von Gitterrosten für eine eventuelle Druckentlastung aus dem Zwischenboden in den Schaltanlagenraum ist nur in den für das Personal unzugänglichen Bereichen in Ausnahmefällen zulässig.

Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

Bei der Bauplanung werden die Schallemissionen der Transformatoren (Luft- und Körperschall) berücksichtigt. Der Einsatz von geräuscharmen Transformatoren wird empfohlen.

Bei flüssigkeitsgefüllten Transformatoren muss eventuell austretende Isolierflüssigkeit aufgefangen werden. Die Auffangwannen werden nach /57/ und nach dem Wasserhaushaltsgesetz bzw. den zugehörigen Anlagenverordnungen des Freistaates Sachsen ausgeführt.

Kabelführung der Kabel des Netzbetreibers

Der Bereich der Kabeltrassen darf nicht überbaut werden, und es dürfen keine tiefwurzelnden Pflanzen vorhanden sein. Unter Zufahrten und/oder befahrbaren Flächen sind Kabeltrassen zu verrohren. Für die Störungsbeseitigung müssen die Kabel jederzeit zugänglich sein.

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bauseitig Wanddurchlässe in ausreichender Zahl nach Angabe des Netzbetreibers vorzusehen. Gegebenenfalls sind spezielle Konstruktionen der Kabeleinührungen (siehe Hinweise in Technische Spezifikationen) einzusetzen. Ebenso ist die Ausführung von Kabelkanälen, -schutzrohren, -pritschen und -kellern, die Netzanschlusskabel aufnehmen sollen, mit dem Netzbetreiber abzustimmen, wobei u. a. auf die Biegeradien der Kabel /58/ zu achten ist.

Mittelspannungs-Kabelstrecken durch Fremdgebäude sind aus Gründen des Personenschutzes grundsätzlich zu vermeiden. Bei Einführung der Netzanschlusskabel ist die kürzeste Kabelverbindung zur Schaltanlage zu wählen. Das heißt, dass die Einführung der Netzanschlusskabel erfolgt von der zum öffentlichen Bereich hin gewandten Seite des Objektes direkt zur Mittelspannungs-Schaltanlage.

Beleuchtung, Steckdosen

Die Beleuchtung ist so anzubringen, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können und eine ausreichende Lichtstärke vorhanden ist. Zur Durchführung von Messungen und Fehlerortungen sowie zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher ist im Mittelspannungsraum mind. eine 230 V Schuko-Steckdose vorzusehen. In begehbaren Stationsräumen einer Übergabestation sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. Die Absicherung hat nach der Abrechnungsmessung zu erfolgen.

6.3 Elektrische und elektromagnetische Felder

Der Eigentümer der Übergabestation und ggf. Unterstationen ist verantwortlich für die Einhaltung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /18/. Schon bei der Planung und Projektierung muss auf eine emissionsarme Anordnung und Ausführung der einzelnen Komponenten einer Übergabestation und ggf. von Unterstationen geachtet werden. Die Grenzwerte müssen an Orten, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen gedacht sind und an schutzwürdigen Einrichtungen wie z.B. Wohngebäuden, Kindergärten, Krankenhäusern und Schulen, eingehalten werden.

Der Nachweis ist rechnerisch oder über eine Messung – bzw. mit einem Zertifikat vom Hersteller bei einer Fertigteilstation – zu erbringen.

Die Errichtung oder wesentliche Änderung einer Anlage ist der zuständigen Behörde vor Inbetriebnahme anzuzeigen.

7 Elektrischer Teil

7.1 Technische Anforderungen

Alle Betriebsmittel müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein. Der Bemessungs-Kurzzeitstrom I_k ist grundsätzlich mit 20 kA zu bemessen.

Hinsichtlich Erhaltung des Isolationspegels ist zur Gewährleistung der Betriebssicherheit für Übergabestationen der höhere Werte der Bemessungs-Blitzstoßspannung aus Tabelle 1 in /48/ für den Mindestabstand zu wählen.

Bei Einsatz von SF₆-gasisolierte, metallgekapselte Anlagen ist die Tabelle in Anlage 5 zu beachten. Übersichtsschaltpläne für die gebräuchlichsten Übergabestationen sind in Anlage 2 dargestellt.

Versorgungsgebiet Stadt Chemnitz

Die Nennspannung U_r (Betriebsspannung) des Mittelspannungsnetzes des Netzbetreibers inetz beträgt im Netzgebiet der Stadt Chemnitz 10 kV, die Bemessungsspannung U_m beträgt 12 kV. Der Erdschlussreststrom beträgt im RESPE-Netz 60 A und im NOSPE (KNOSPE)-Netz ≤ 2 kA.

Versorgungsgebiete Stadt Glauchau und Amtsberg

Die Nennspannung U_r beträgt gegenwärtig 10 kV. Perspektivisch ist eine 20-kV-Umstellung vorgesehen. In Fortsetzung dieser Strategie werden neu zu errichtende Mittelspannungsanlagen mit einer Bemessungsspannung von $U_m = 24$ kV und mit einem Bemessungs-Kurzzeitstrom $I_k = 20$ kA ausgeführt.

7.2 Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind. Hierbei gilt /48/, insbesondere Abschnitt „Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbögen“. Bei Abweichungen sind zusätzliche Maßnahmen für die Personensicherheit vom Hersteller der Schaltanlage in Absprache mit dem Netzbetreiber festzulegen.

7.3 Überspannungsableiter

Für Übergabestationen werden nur im Sonderfall in Kabelnetzen Überspannungsableiter zum Schutz der Kundenanlage empfohlen. Über den Einsatz berät der Netzbetreiber.

7.4 Schaltanlagen

Die dargestellten Übersichtsschaltpläne bilden die Basis für die jeweilige Schaltanlagengestaltung der Übergabestationen im Netz des Netzbetreibers. Die Mittelspannungs-Schaltanlage des Kunden hat den geltenden Bestimmungen /52/ zu entsprechen.

7.4.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Netzkunden sowie den Netzverhältnissen des Netzbetreibers. Das Mittelspannungs-Netz der inetz ist grundsätzlich in Ringstrukturen aufgebaut. Es sind mindestens zwei Eingangsschaltfelder für den Anschluss an das Mittelspannungs-Netz vorzusehen. Sonderregelungen sind mit der inetz abzustimmen.

Die Schaltanlagen können als Kompaktschaltanlage (SF₆) oder als luftisolierte Schaltanlage ausgeführt werden. Festlegungen hierzu erfolgen im Abstimmungsprotokoll gemäß Anlage 1.

Bei Einsatz fabrikfertiger Übergabestation sind für die jeweilige Stationskonfiguration, d.h. für die beigestellte Mittelspannungs-Schaltanlage und den verwendeten Baukörper, die Forderungen gemäß /53/ einzuhalten und damit das erfolgreiche Bestehen einer Typprüfung auf Grundlage der genannten DIN EN Norm sowie die Störlichtbogenklassifizierung IAC AB 20 kA/1s (Is) nachzuweisen.

Für nicht fabrikfertige Übergabestationen ist eine Druckberechnung des Schaltanlagenherstellers zu erstellen und der Nachweis eines Baustatikers zur Standfestigkeit des Gebäudes/Raumes bei errechneter Druckbelastung zu erbringen. Zu beachten ist, dass hierzu für alle Einbauteile, wie z.B. Türen, Jalousien, Druckkanäle inkl. Klappen und Fenster, Einzelnachweise (Zertifikate), vorzulegen sind.

Die Unterlage enthält einen Vordruck zur Sicherstellung der Vorlage einer „Konformitätserklärung – Störlichtbogenqualifikation“ beim Netzbetreiber.

Beim Einsatz von kapazitiven Spannungsprüfsystemen sind ausschließlich Systeme mit niederohmigen Messprinzip (LRM) nach /45/ zu verwenden.

Eingangsschaltfelder

Die Anzahl und Ausrüstung der Eingangsschaltfelder kann in Abhängigkeit von der gewünschten Versorgungssicherheit und der vom Netzkunden benötigten elektrischen Leistung sowie den Netzverhältnissen des Netzbetreibers variieren. In der Regel werden die Eingangsschaltfelder mit Lasttrennschaltern mit Federsprungantrieb für Ein- und Ausschaltung ausgerüstet.

Wenn in den Schleifenzellen Lasttrennschalter oder Leistungsschalter eingesetzt werden, die eine Trennstellung haben, so muss diese Trennstellung außen an der Schaltanlage angezeigt werden.

Der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen sowie Steuerungen und Verriegelungen nach Angabe des Netzbetreibers kann erforderlich werden, wenn eine erhöhte Versorgungszuverlässigkeit vom Netzkunden gefordert wird.

Mindestens ein Eingangsschaltfeld ist mit Kurzschlussanzeigern (KSA) 3-polig – in (n-1) Schaltfeldern in jedem Schaltfeld – auszurüsten.

Übergabefeld/-schalter

Bei Anschluss von einem oder zwei Kundentransformatoren mit einer Nennscheinleistung von insgesamt ≤ 800 kVA kann im Übergabefeld ein Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen eingesetzt werden. Ab einer Leistung > 800 kVA oder bei mehr als zwei Abgangsfelder auf der Kundenseite oder bei einem ausgelagerten Mittelspannungs-Kundennetz/Unterstation(en) wird im Übergabefeld ein Leistungsschalter mit einem zugeordneten Schutzgerät (mind. Überstromzeitschutz mit max. Staffelzeiten für I> von 0,4 s und für I>> von 0,05 s) eingesetzt.

Es ist zu beachten, dass Leistungsschalter unter Beachtung mit den im Datenblatt Technische Spezifikationen aufgeführten Parametern eingesetzt werden. Beispiele zu Schaltungen und Aufbau der Mittelspannungsanlage enthalten die beigefügten Übersichtsschaltpläne.

Abgangsfeld

Ist im kundeneigenen Abgangsfeld ein Transformator mit einer Nennscheinleistung ≤ 1000 kVA vorgesehen, kann ein Lasttrennschalter mit HH-Sicherung unter Berücksichtigung /50/ eingesetzt werden. Die Sicherungen sind von der Speiseseite aus gesehen, hinter dem Lasttrennschalter anzuordnen.

Beim Anschluss eines Transformators mit einer Nennscheinleistung > 1000 kVA ist ein Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz einzusetzen. Beispiele enthalten die Übersichtsschaltbilder.

In jedem Schaltfeld muss ein gefahrloses Erden und Kurzschließen möglich sein. Hierzu werden Erdungsschalter eingesetzt. Falls dies nicht möglich ist, können Festpunkte für die Erdung vorgesehen werden. Die Auslegung erfolgt nach den im Netz des Netzbetreibers auftretenden Kurzschlussströmen. Festpunkte in Anlagenteilen im Verfügungsbereich des Netzbetreibers sind nach dessen Angabe auszuführen. Die Anbringung muss so erfolgen, dass die Befestigung der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Hilfe einer Erdungsstange ungehindert möglich ist.

7.4.2 Ausführung

Im Hinblick auf den Betrieb und den Personenschutz sind bei der Ausführung der Schaltanlagen u.a. folgende Bedingungen zu erfüllen:

- Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit in Abstimmung mit dem Netzbetreiber,
- Platz für Kabelprüfung/Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Kabelsteckern,
- Bedienungsrichtung für Schaltgeräte:
- EIN – nach oben oder im Uhrzeigersinn
- AUS – nach unten oder entgegen dem Uhrzeigersinn
- Möglichkeit zur Anbringung von Kurzschlussanzeigern und
- Möglichkeit der Messung des Summenstromes im Erdschlussfall, gegebenenfalls durch Einbau von Kabelumbauwandlern.

Bedienungs- und Montagegänge für die Schaltanlagen müssen unter Beachtung der Fluchtwege nach /48/ bemessen sein. Geöffnete Türen der Schaltfelder sowie ggf. von Fernwirk- und Batterieschränken dürfen den Fluchtweg nicht beeinträchtigen und müssen in Fluchtrichtung zuschlagen.

Werden für die Bedienung und den Betrieb der Schaltanlage spezielle Hilfsmittel erforderlich, z.B. Hilfswagen zum Herausziehen des Leistungsschalters, werden diese vom Netzkunden bereitgestellt.

Für die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Felder müssen Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen getroffen werden können.

In der Übergabestation können Netzschutzeinrichtungen in den Eingangsschaltzellen auf Kundenwunsch erforderlich werden. Für den Einsatz von Schutzeinrichtungen in der Übergabekupplung ist aus Gründen der Selektivität die Zustimmung des Netzbetreibers notwendig, sie ergibt sich aus der angeschlossenen Leistung bzw. dem angeschlossenen Netz des Kunden.

Anforderungen an Schutzeinrichtungen im Zusammenhang mit kundeneigenen Erzeugungsanlagen werden gesondert geregelt.

Gasisolierte Schaltanlagen

Alle neu zu errichtenden Mittelspannungsschaltanlagen müssen /52/ erfüllen. Unter anderem müssen folgende grundlegende Kriterien eingehalten werden:

- Jeder Gasraum ist mit einem Druckanzeigergerät zur Überwachung des inneren Isoliergasdruckes auszurüsten.
- Alle betriebsmäßigen Prüfungen und Messungen an der Schaltanlage und an den Kabeln müssen ohne Demontage von Anlagen- und Kabelsteckteilen durchführbar sein. Gegebenenfalls müssen Prüfadapter vorhanden sein.
- HH-Sicherungen müssen so gekapselt sein, dass sie auch unter ungünstigen Umweltbedingungen (Verschmutzungen und hohe Luftfeuchte) ein den übrigen Teilen der gasisolierten Schaltanlage angemessenes Betriebsverhalten aufweisen.
- An der hermetischen Kapselung der Schaltanlage dürfen Schilder nicht unmittelbar angeschraubt werden.

- Durch das Aufstellen der Schaltanlage darf die Wirksamkeit der Druckentlastungsöffnungen nicht beeinträchtigt werden. Die Angaben der Schaltanlagenhersteller (z.B. Abstand zu Wänden, Decken, Leitblechen) müssen beachtet werden.
- Der Netzkabelanschluss erfolgt über frontseitig angeordnete Außenkonus-Geräteanschlusssteile nach /32/, der Anschluss erfolgt über T-Steckendverschlüsse mit Kabelführung nach unten.

Luftisolierte Schaltanlagen

Bei luftisolierten Schaltanlagen sind die einzelnen Schaltfelder durch Zwischenwände konstruktiv getrennt. Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Sämtliche Schalterstellungen müssen von außen zuverlässig erkennbar sein.

Die Felder sind so herzurichten, dass isolierende Schutzplatten in Führungsschienen zwischen den geöffneten Schaltkontakten der Trenn- und Lasttrennschalter über die volle Feldbreite eingeschoben werden können. Die Schaltfeldtüren müssen bei eingeschobener Schutzplatte verschließbar sein. Abstände zu spannungsführenden Teilen und zulässige Berührungsschutzgrade müssen den für die Anlagenbauform geltenden Bestimmungen /52/ bzw. /61/ entsprechen.

Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten sind gemäß /52/ zu errichten. Darüber hinaus gelten die folgenden Bedingungen:

- der Berührungsschutz darf auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden,
- befinden sich die Schaltgeräte in Außen-/Wartungsstellung, ist mindestens der Schutzgrad IP 2X, z.B. mit Hilfe von isolierenden Schutzplatten, einzuhalten,
- Messwandler des Messstellenbetreibers müssen im feststehenden Schaltfeldteil eingebaut werden können,
- die Spannungsfreiheit muss ohne Öffnen der Schaltanlagentür feststellbar sein und erfordert somit den Einbau von kapazitiven Spannungsanzeigesystemen,
- das Ablesen der Kurzschlussanzeiger muss ohne Öffnen der Schaltanlagentür möglich sein.

7.4.3 Eigentumsgrenzen (ETG)

Für alle Übergabestationen als Neubauanlagen oder Ersatzanlagen bilden die Kabelendverschlussklemmen der Mittelspannungs-Anschlusskabel des Netzbetreibers in der Mittelspannungs-Schaltanlage in der Übergabestation des Netzkunden die Eigentumsgrenze. ETG von Bestandsanlagen bleiben – wenn nichts anderes vereinbart – davon unberührt.

Die betriebstechnischen Anforderungen, insbesondere die Verfügungsbereiche (Schalthoheiten) des Netzbetreibers, werden im Netzanschlussvertrag des Netzkunden mit dem Netzbetreiber festgelegt.

7.4.4 Kennzeichnung und Beschriftung

In den Mittelspannungs-Schaltanlagen des Netzkunden sind die Leiter ebenso zu kennzeichnen wie im Anlagenteil des Netzbetreibers. Im Übrigen wird auf /40/ verwiesen.

Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig, dauerhaft und unverwechselbar zu bezeichnen. Dies betrifft auch evtl. vorhandene Kabelböden oder Kabelkeller.

Die Bezeichnungen der Eingangsschaltfelder werden durch den Netzbetreiber vorgegeben.

Die Eigentumsgrenze und der Verfügungsbereich zwischen Kundenanlage und Anlage des Netzbetreibers sind zu kennzeichnen.

Die Schaltstellung und die Bewegungsrichtung der Handantriebe der Schaltgeräte müssen eindeutig erkennbar und gleichartig sein. Die Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten sind nach /70/ darzustellen. Erdungsschalter sowie deren Antriebe und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

7.5 Betriebsmittel

7.5.1 Schaltgeräte

Die Schaltgeräte in den Eingangsschaltfeldern und im Übergabeschaltfeld müssen vor Ort zu betätigen sein. Eine Abstimmung über eine eventuelle Fernsteuerung dieser Felder muss rechtzeitig mit dem Netzbetreiber herbeigeführt werden.

Die in den Eingangsschaltfeldern und Übergabeschaltfeldern einzusetzenden Schaltgeräte (ggf. mit Schutz) sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Werden in den Abgangsschaltfeldern Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen verwendet, so sind die Sicherungen, von der SpeiseSeite aus gesehen, hinter dem Lasttrennschalter anzuordnen. Die Lasttrennschalter müssen Mehrzweck-Lastschalter im Sinne der /50/ sein. Der Netzbetreiber fordert eine dreipolige Freiauslösung, die durch die Schlagstiftbetätigung eine allpolige Ausschaltung des Lasttrennschalters beim Ansprechen einer Sicherung bewirkt. Der Ausschaltkraftspeicher muss beim Einschalten zwangsweise gespannt werden.

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

In alle Felder der Schaltanlage sind einschaltfeste Erdungsschalter und in der Sammelschiene bzw. an den Sammelschienenabschnitten Kugelfestpunkte nach Maßgabe des Netzbetreiber einzubauen. Die Verriegelung zum Lasttrennschalter ist sicherzustellen.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein.

7.5.2 Transformatoren

Transformatoren müssen /34/ entsprechen und nach folgenden DIN-Normen ausgewählt werden:

- Öl-Transformatoren /68/
- Trockentransformatoren /69/

Es sind nur verlust- und geräuscharme Drehstrom-Öltransformatoren und Drehstrom-Gießharztransformatoren zugelassen. Die Transformatoren sind entsprechend ihres spezifischen Einsatzortes (z.B. Versammlungsstätten, Krankenhäuser, Gewässerschutz) auszuwählen. Die einschlägigen Festlegungen, z.B. /55/, sind hierbei zu berücksichtigen. Die Gefahrstoffverordnung /19/ und die Chemikalien-Verbotsverordnung /20/ sowie die TA Lärm /28/ sind zu beachten.

Zur besseren Anpassung an die vorhandene Betriebsspannung sind Transformatoren mit Anzapfungen einzusetzen. Ein Einstellbereich von $2 \times \pm 2,5 \%$ wird empfohlen. Die Auslegung des Transformators ist in Abstimmung mit dem Netzbetreiber festzulegen. Dazu zählen: Nennleistung, Nennspannung, Nennkurzschlussspannung, Schaltgruppe und Übersetzungsverhältnisse.

In den Mittelspannungsnetzen in Amtsberg und Glauchau ist perspektivisch eine Umstellung der Versorgungsspannung vorgesehen. Hierfür sind Transformatoren einzusetzen, die von der bisherigen auf die neue Spannung von außen umgeschaltet werden können.

7.6 Sternpunktbehandlung

Maßnahmen, die sich aus der Behandlung des Sternpunktes ergeben, sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Hinweis: In NOSPE-Netzen ist beim Einsatz von Schutzgeräten zwingend ein vierter Stromeingang zur Erfassung des I_E bei der Spezifikation der Schutzgeräte zu berücksichtigen.

7.7 Schutzeinrichtungen

Auswahl und Einstellung der Schutz- und gegebenenfalls erforderlichen Erdschlusserfassungseinrichtungen der Einspeise- und Übergabefelder der Übergabestation erfolgen nach Vorgabe des Netzbetreibers. Im Weiteren ist die Richtlinie „Transformatorenstationen mit Netzschutzeinrichtungen“ zu beachten.

Der Platzbedarf für Schutz- und Hilfseinrichtungen ist ausreichend zu gewährleisten. Zu den Hilfseinrichtungen zählen eventuell erforderliche Batterieanlagen, Fernwirkgeräte u. ä. Der Anbringungsort muss erschütterungsfrei und vor Schmutz-, Witterungs- und Temperatureinflüssen (zur Betauung führende Temperaturwechsel) sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

Der Bemessungsstrom der HH-Sicherungen ist entsprechend /59/ zu wählen. Mit Rücksicht auf die Selektivität zum vorgelagerten Schutz können vom Netzbetreiber maximal zulässige Bemessungsströme oder Kennlinienbereiche angegeben werden. Sicherungen müssen leicht und gefahrlos ausgewechselt werden können. Lastschalter-Sicherungskombinationen müssen die Anforderungen gemäß /51/ erfüllen.

Sind für die Eingangsschaltfelder bzw. die Übergabeschaltfelder Schutzeinrichtungen erforderlich, so werden vom Netzkunden Strom- und gegebenenfalls Spannungswandler nach Maßgabe des Netzbetreibers vorgesehen.

Schutzeinrichtungen und die dazugehörigen Klemmenleisten und Prüfsteckdosen müssen wartungsfreundlich montiert werden. Schaltung, Verdrahtung und Festlegung der Sekundärleitungen sowie der Aufbau der Klemmenleisten an den Einspeise-, Übergabe- und/oder Abgangsleistungsschaltern sind rechtzeitig vor der Fertigung der Schaltanlage mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Für alle Abgangsschaltfelder ist in der Regel ein unverzögert wirkender Kurzschlusschutz erforderlich (Auslösung dreipolig). Für Abgangsschaltfelder zu einem kundeneigenen Netz (Unterstationen) muss ein selektiver Kurzschlusschutz vorgesehen werden. Ggf. ist eine Erdschlussrichtungserfassung in der Übergabestation erforderlich.

Sofern mehrere Transformatoren parallel geschaltet werden, muss das Ausschalten des Mittelspannungsschalters durch eine Mitnahmeschaltung das Öffnen des zugeordneten Niederspannungs-Leistungsschalters zur Folge haben. Dieser soll sich bei ausgeschaltetem Mittelspannungsschalter auch kurzzeitig nicht einschalten lassen (tipsicher).

Für den Betrieb der Schutzeinrichtungen und die Auslösung der Leistungsschalter durch die Schutzeinrichtungen ist eine von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergiequelle (z.B. Batterie, Kondensator, Wandlerstrom) zu nutzen. Deren Funktionstüchtigkeit ist durch entsprechende Maßnahmen zu sichern.

Die Einstellwerte für die Schutzrelais in der Übergabezelle berücksichtigen die Bemessungsgrößen der eingesetzten Betriebsmittel und die vereinbarte Netzanschlusskapazität. Die Schutzeinrichtung wird so ausgewählt und eingestellt, dass sie selektiv zu den übrigen Abschaltvorrichtungen im Netz des Netzbetreibers wirkt. Die Einstellwerte werden vom Netzbetreiber vorgegeben.

Hinweis: Netzrückwirkungen auf das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers durch Inanspruchnahme einer erhöhten NAK werden durch das Schutzrelais (Relaistyp gemäß Richtlinie „Transformatorenstationen mit Netzschutzvorrichtungen“) vermieden. Die Auslösegrenze (Einstellwert) soll 110 % der NAK nicht überschreiten.

Die Wirksamkeit der Auslösegrenze ist gemäß Richtlinie „Transformatorenstationen mit Netzschutzvorrichtungen“ durch eine Primärprüfung und Auslösekontrolle nachzuweisen. Einstellung und Prüfung des Einstellwertes können nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber durch den Ausführungsbetrieb (Errichter) vorgenommen werden, wenn eine entsprechende Eignung vorliegt. Der schriftliche Nachweis der durchgeführten Funktionskontrolle und des eingestellten Wertes ist zu übergeben. Die Freigabe zur Inbetriebnahme ist zu bestätigen.

7.8 Schutzerdung

Für die richtige Dimensionierung der Erdungsanlage ist der Errichter verantwortlich. In vor Ort gefertigte Fundamente ist ein Fundamentanker einzubringen, wobei eine Anschlussfahne in der Übergabestation herausgeführt sein muss. Hierzu wird auf /66/ verwiesen.

Für die elektrische Bemessung der Erdungsanlage ist ein Erdschlussreststrom von 60 A zu Grunde zu legen. Es ist eine gemeinsame Erdungsanlage für Anlagen > 1 kV (Schutzerdung) und Niederspannungsbetriebserdung zu errichten.

Die Erdungsanlage ist unter Berücksichtigung der Netzdaten des Netzbetreibers entsprechend /34/ auszulegen, die zulässige Berührungsspannung U_{TP} gemäß /35/ ist einzuhalten. Damit wird im praktischen Betrieb der Schutz gegen elektrischen Schlag und bei Potentialverschleppungen sichergestellt.

Der Bau der Erdungsanlage liegt im Verantwortungsbereich des Netzkunden bzw. des Errichters der Übergabestation. Bei Verlegung als Ringerder oder im Kabelgraben ist Edelstahlband 30 x 3,5 (Werkstoff NIRO V4A) mit entsprechenden V4A-Klemmen zu verwenden. Die Prüfprotokolle sind dem Netzbetreiber rechtzeitig vor der Inbetriebnahme zu übergeben.

Berührbare, nicht zum Betriebsstromkreis gehörende Metallteile von elektrischen Betriebsmitteln, die Teil des elektrischen Netzes sind, müssen geerdet werden.

Metallteile, die nicht zu elektrischen Betriebsmitteln gehören, sind zu erden, wenn an diesen im Fehlerfall, z.B. durch Störlichtbögen, Gefährdungsspannungen auftreten können.

Dazu gehören z.B.

- metallene Leitern, Türzargen, Lüftungsgitter,
- metallene Flansche von Durchführungen,

- metallene Schaltgerüste und Schutzgitter.

Alle Erder sind innerhalb der Station an der Erdungssammelleitung mittels Bandstahl (mind. 30x3,5 mm²) oder Rundstahl (Ø mind. 10 mm) lösbar anzuschließen. Die einzelnen Anschlüsse sind zu beschriften.

Erdungs- und Außenleiterfestpunkte müssen z.B. als Kugelfestpunkte entsprechend der maximal auftretenden Kurzschlussströme des Netzbetreiber-Netzes bemessen sein und dürfen nicht als Schraubverbindung benutzt werden.

Transformatoren müssen ober- und unterspannungsseitig geerdet und kurzgeschlossen werden können. Detaillierte Forderungen enthält /55/. Die eingesetzten Erdungsgarnituren entsprechen /43/.

Der Ausbreitungswiderstand des Erders muss an gut zugänglicher Stelle zwischen Erder und Hauptpotenzialschiene gemessen werden können.

7.9 Zubehör

In der Übergabestation müssen die für den Betrieb erforderlichen Zubehörteile und Aushänge vorhanden sein. Hierzu gehören je nach Bauart:

- Antriebshebel für die Schaltgeräte,
- Schaltstange gemäß /60/,
- Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Erdungsstange gemäß /44/, /62/,
- Anzahl und Querschnitt nach Angabe des Netzbetreibers,
- isolierende Schutzplatten entsprechend /60/ Teil 8 in ausreichender Anzahl,
- ggf. HH-Reservesicherungen je Bemessungsstromstärke,
- Schaltfeldtür-Schlüssel,
- Sicherheitsschilder und Verbotsschilder gemäß /63/, Anzahl entsprechend Zahl der MS-Schaltgeräte in der Station.

"Nicht schalten / Es wird gearbeitet"

"Geerdet und Kurzgeschlossen"

Im Bedarfsfall: *"Vorsicht Rückspannung"*

- Wandhalter für die vorgenannten Zubehörteile,
- Aushänge

Merkblätter der Berufsgenossenschaft

"Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen Strom" und "Brandschutz"

Gebotsschild *"5 Sicherheitsregeln"*

Übersichtsschaltplan der Mittelspannungsanlage mit Angabe der Betriebs- und Bemessungsspannung (bei mehr als vier Schaltzellen)

- Technische Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel

Je nach Größe und Ausführung der Übergabestation kann dieses Zubehör mehrfach und weiteres Zubehör erforderlich sein.

8 Messstellenbetrieb und Messung

Gemäß Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) ist der Messstellenbetrieb Aufgabe des Netzbetreibers, soweit nicht auf Wunsch des Anschlussnutzers ein Dritter Messstellenbetreiber mit dem Messstellenbetrieb beauftragt worden ist und wenn der einwandfreie und den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende Messstellenbetrieb durch den Dritten gewährleistet ist.

Wenn inetz der Messstellenbetreiber ist, sind zwischen Anschlussnehmer (bzw. seiner beauftragten Elektrofachfirma) und inetz Abstimmungen zur Beistellung von Geräten notwendig (vgl. Absatz 8.7).

8.1 Allgemeines

Für den Messstellenbetrieb und die Messung gelten insbesondere die Regelungen der VDE-AR-N 4400 /73/ und die TMA MSB Strom.

Für Errichtung, Betrieb und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen ist der Messstellenbetreiber verantwortlich.

Plombenverschlüsse des Netzbetreibers oder des Messstellenbetreibers dürfen nur mit deren Zustimmung geöffnet werden.

Hinweis:

Detaillierte und abgestimmte Angaben zur Abrechnungsmessung hinsichtlich Aufbau und Anbringungs-ort müssen in den zur Genehmigung einzureichenden Projektunterlagen dargestellt sein.

8.2 Umgebungsbedingungen

Die Messeinrichtungen und die zugehörigen Hilfseinrichtungen müssen erschütterungsfrei angebracht werden, vor Schmutz-, Witterungs- und Temperatureinflüssen sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

Die Umgebungstemperatur der Zähler soll $\geq + 5 \text{ °C}$ und $\leq 40 \text{ °C}$ betragen. Die relative Luftfeuchte (Jahresmittel), die nicht zur Betauung führen darf, soll im Bereich 45 ... 75 % liegen.

Die Örtlichkeiten sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

8.3 Spannungsebene der Messung und Messschaltungen

Gemäß /1/ gibt der Netzbetreiber vor, ob die Messung der an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage auf der Mittelspannungsseite oder auf der Niederspannungsseite erfolgt.

An die Abrechnungs-Messwandler dürfen keine anderen Betriebsmittel angeschlossen werden. Der Abgriff der Messspannung erfolgt vor den Stromwandlern (vom Verteilnetz zur Kundenanlage betrachtet).

8.3.1 Niederspannungsseitige Messung

Bezogen auf die beantragte maximale Anschlusscheinleistung kann eine niederspannungsseitige Messung für Transformatoren $\leq 630 \text{ kVA}$ errichtet werden.

In Abstimmung mit dem Kunden ist durch den Netzbetreiber eine Festlegung über die Anordnung der Messung zu treffen und diese dem Kunden rechtzeitig mitzuteilen. Der Aufbau der Messung erfolgt entsprechend den TAB Mitteldeutschland /4/.

8.3.2 Mittelspannungsseitige Messung

Die Mittelspannungsmessung ist grundsätzlich als Vierleitermessung aufzubauen. Die Anordnung der Strom- und Spannungswandler hat entsprechend den Musterbeispielen zu erfolgen. Der prinzipielle Aufbau des Messplatzes und der Wandleranschlüsse sind im Anschlussplan dargestellt.

Die Wandler sollen übersichtlich angeordnet und im abgeschalteten Zustand gut zugänglich sein. Die Sekundäranschlüsse der Strom- und Spannungswandler müssen im eingebauten Zustand erreichbar sein.

Die Wandler dürfen nicht als Stützer für Schaltgeräte, Sicherungen, Kugelfestpunkte etc. verwendet werden.

Die Messzelle enthält den Messsatz und soll mindestens 750 mm, bei Einbau eines Kontrollmesssatzes 850 mm breit sein.

8.4 Vergleichs- bzw. Kontrollmesseinrichtungen

Der Kunde kann auf seine Kosten eine Vergleichs- bzw. Kontrollmesseinrichtung, getrennt von der Abrechnungsmessung, einbauen. Sie soll die gleiche messtechnische Auslegung erhalten. Die kunden-eigenen Messwandler sind jeweils nach den Abrechnungsmesswandlern des Messstellenbetreibers einzubauen (vom Verteilnetz zur Kundenanlage betrachtet).

Beim Einbau von Abrechnungs- und Vergleichsmessung ist der erhöhte Platzbedarf in der Messzelle und für den Messplatz zu beachten.

8.5 Zählerschränke

Die Zählerschränke müssen den Forderungen gemäß /4/ entsprechen. Alternativ kann ein Zählerwechselschrank Größe 3 eingesetzt werden. Bei Einsatz eines Zählerwechselschranks stellt der Messstellenbetreiber inetz die Zählerwechselplatte. Zählerschränke werden vom Kunden bei den entsprechenden Handelseinrichtungen erworben und verbleiben im Eigentum des Kunden.

8.6 Messleitungen, Messsicherungen

Messleitungen

Strom- und Spannungs-Messleitungen sind zugänglich und separat von anderen Leitungssystemen zu verlegen.

Strom-Messleitungen sind ungeschnitten und unabgesichert für alle drei Stromwandler gemeinsam als Kabel, Mantelleitung bzw. als Aderleitung in einem Rohr oder je Stromwandler getrennt zur Reihenprüfklemme zu führen. Die Anschlussenden sind ausreichend lang an die Klemmstellen zu führen.

Spannungs-Messleitungen sind mit entsprechendem Querschnitt (siehe Tabelle 3) zur Reihenprüfklemme zu führen. Sie müssen 5-adrig gemeinsam als Kabel, Mantelleitung oder Aderleitung im Rohr geführt werden.

Die sekundärseitigen Messleitungen von Spannungswandlern sind abzusichern. Die Leitungslänge von 3 m bis zur Sicherung darf nicht überschritten werden.

Die Spannungspfadsicherungen sind bedienbar und berührungssicher anzuordnen. Der Leitungsabschnitt zwischen Spannungswandler und Spannungspfadsicherungen ist erd- und kurzschlussicher auszuführen.

Mechanische und thermische Beanspruchungen der Messleitungen, die zu Beeinträchtigungen führen können, sind durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden.

Die Klemmenbezeichnungen an den Anschlussstellen der Wandler, der Zählerwechselschränke sowie an den Aderenden der Messleitungen müssen mit den Angaben der Dokumentation übereinstimmen und eindeutig sein. Die Kennzeichnung muss dauerhaft sein. Das Typenschild der Wandler soll im eingebauten Zustand gut lesbar sein.

Als Messleitungen sind einzusetzen (Tabelle 3):

- Spannung: NSGAFÖU, 3 kV, 4 x 1 x 2,5 mm² vom Wandler bis zur Messsicherung
- Spannung: NYY- = 5 x ... mm² von der Messsicherung bis zur Reihenprüfklemme
- Strom: NYY- = 6 x ... mm² oder NYY-I 7 x ... mm²

Als Erdungsleitung in Mittelspannungsschaltanlagen sind einzusetzen:

- Erdung: H07V-U 1 x 4 mm² grün-gelb

Als Steuerkabel sind NYY-I oder NYY-O, mit Adernkennzeichnung zu verlegen. Die Querschnitte der Messwandler-Sekundärleitungen können Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3

einfache Länge in (m)	Leiterquerschnitt (Cu, mm ²)		
	Stromwandler 1 A; P _N = 10 VA	Stromwandler 5 A; P _N = 10 VA	Spannungswandler 100 V; P _N = 30 VA
bis 25	4	4	2,5
25 bis 40	4	6	4
40 bis 65	6	10	6

In Sonderfällen sind die Leiterquerschnitte zu errechnen.

Messsicherungen

Als Messsicherungen kommen folgende Typen zum Einsatz:

- bis 4 mm² Leiterquerschnitt:
NEOZED D01, plombierbar, 400 V AC, 50 Hz, gL 10 A tr. (auch als SS- System SR möglich)
oder
Leitungsschutzschalter, plombierbar, 400 V AC, 50 Hz, gL 10 A tr., Charakteristik Z
- über 4 mm² Leiterquerschnitt:
Messung mit Übergabeverteiler (Siluminkasten, Steuerschrank), ausschl. SIBA HRC 10 A tr., 500 V AC

8.7 Beistellung und Montage von Zählern, Steuergeräten, Wandlern

Entsprechend Messzugangsverordnung (MessZV) werden die Zähler und Steuergeräte des Messstellenbetreibers vom Messstellenbetreiber bereitgestellt und ausschließlich durch deren Beauftragte eingebaut, angeschlossen bzw. entfernt. Sie verbleiben im Besitz des Messstellenbetreibers.

Die Messwandler werden bei Neuanlagen oder Änderung der vertraglich gebundenen Leistung für die Abrechnungsmessung durch den Messstellenbetreiber bauseitig bereitgestellt und durch den Errichter

der Anlage auf Kosten des Kunden eingebaut. Die verwendeten Messwandler müssen den Forderungen gemäß /47/ entsprechen. Für den Wandlereinbau stellt der Messstellenbetreiber entsprechende Maßblätter zur Verfügung.

Beistellung, wenn inetz Messstellenbetreiber ist:

Wenn seitens der Elektrofachfirma im Vorab Messwandler für Montagen benötigt werden, kann zwischen dem Kunden und dem Messstellenbetreiber inetz eine Abholung vereinbart werden.

Sind Wandler für eine Mittelspannungs-Messung mit einem Übersetzungsverhältnis $> 200/5$ A vorgesehen, so hat der Kunde rechtzeitig den Bedarf der Wandlerbereitstellung beim Messstellenbetreiber inetz anzufordern.

Bei einer Außerbetriebsetzung der Abrechnungsmessung ist insbesondere die Demontage und Rückgabe von Messwandlern durch den Kunden mit dem Messstellenbetreiber inetz abzustimmen.

8.8 Zählerfernauslesung

Der Messstellenbetreiber/Messdienstleister ist für die Übertragung der Lastgangdaten mittels Fernauslesung verantwortlich.

Der Messstellenbetreiber inetz vereinbart mit dem Anschlussnehmer, dass dieser einen geeigneten Telekommunikationsanschluss für die Geräte zur Fernauslesung zur Verfügung stellt.

8.9 Impulsbereitstellung

Dem Kunden werden auf Wunsch durch den Messstellenbetreiber/Messdienstleister inetz Energieimpulse für sein Energiemanagement zur Verfügung gestellt. Die Einrichtung dieses Service ist kostenpflichtig.

8.10 Messstellenbetrieb von Wandlern in gasisolierten Mittelspannungsanlagen

Beim Messstellenbetrieb von Wandlern in gasisolierte Mittelspannungsanlagen sind gleichzeitig Verantwortlichkeiten des Netzbetreibers (Mittelspannungs-Schaltanlage) als auch des Messstellenbetreibers (Mittelspannungs-Wandler) betroffen. Hierzu sind grundsätzlich rechtzeitige Abstimmungen zwischen Messstellenbetreiber und Netzbetreiber notwendig.

Bei Transformatoren-Nennleistung > 630 kVA ist eine mittelspannungsseitige Messung erforderlich. Dabei sind vorrangig Messzellen in luftisolierter Ausführung einzusetzen. In Ausnahmefällen sind die Messzellen in gasisolierten Schaltanlagen so auszuführen, dass der Einbau von konventionellen Wandlern über geeignete Steckvorrichtungen möglich ist.

Im Gasraum integrierte Wandler sind zu vermeiden, da hierbei Probleme durch gegenseitige Beeinflussungen, bei der Prüfung und der Beglaubigung auftreten können. Zusätzliche Kosten entstehen dem Kunden durch Auslegung der Stromwandler auf die gesamte Kurzschlussleistung der Schaltanlage.

Die Spannungswandler sind sekundärseitig abzusichern. Die Absicherung ist mit einer geeigneten Überwachungsmeldung zu versehen. Ist der Spannungswandlerprimäranschluss mit einer Trenneinrichtung versehen, muss eine wirksame Plombierung gegen das Öffnen der Trenneinrichtung vorhanden sein.

Im Ausnahmefall sind für den Einsatz integrierter Wandler zusätzlich folgende Bedingungen einzuhalten:

- Es dürfen nur solche Schaltanlagen eingesetzt werden, die vom Netzbetreiber einschließlich der verwendeten Wandler zugelassen sind. Die Zulassung konstruierter Wandler für einen speziellen Anwendungsfall muss bei der Prüfstelle (PTB) so erfolgen, dass die Gesamtanordnung geprüft wird, also keine gegenseitige Beeinflussung durch den Einbau vorhanden ist.
- Wandler müssen so konstruiert sein, dass bei der Beglaubigung auf die Isolationsprüfung verzichtet werden kann, wenn eine entsprechende Bescheinigung des Herstellers über die bestandene Isolationsprüfung vorgelegt wird. Soll die Richtigkeitsprüfung durch eine Prüfstelle erfolgen, müssen die Wandler sowohl primär- als auch sekundärseitig über normale Anschlussgarnituren anschließbar und Spannungswandler bis zum 1,2-fachen der Nennspannung in normaler Atmosphäre prüfbar sein.
- Der ordnungsgemäße Einbau der Wandler muss von einem Beauftragten der jeweiligen Prüfstelle, welche die Wandler beglaubigt hat, vor der Inbetriebnahme bestätigt werden. Die entsprechende Eichbehörde, die für den Einsatzort der Mittelspannungsanlage zuständig ist, muss dazu benachrichtigt werden.
- Falls sich die Wandler nur primärseitig im Gasraum befinden, gelten für die Sekundäranschlüsse und Geräteplombierung keine besonderen Vorschriften. Befindet sich jedoch der Sekundäranschluss

ebenfalls im Gasraum, muss die nicht trennbare Verbindung des sekundärseitigen Durchführungsklemmkastens bei der Prüfung angeschlossen sein. Im Klemmkasten ist ein zweites zusätzlich plombierbares Leistungsschild anzubringen, das von außen nach dem Einbau sichtbar bleibt.

- Der Kunde trägt die Kosten für die eingebauten Wandler. Die Wandler bleiben Eigentum des Kunden.
- Eine Reservehaltung von Baugruppen im Störfall wird durch den Netzbetreiber nicht gewährleistet.
- Die Beglaubigungsunterlagen über die durch die Prüfstelle des Herstellers beglaubigten Wandler sind beim Netzbetreiber vorzulegen.

9 Netzschutzeinrichtungen

Die Schutzeinstellungen an den Schnittstellen zwischen Netzbetreiber und Anschlussnehmer bzw. dem Anlagenbetreiber des Netzkunden sind auf der Grundlage der Richtlinie „Transformatorenstationen mit Netzschutzeinrichtungen“ so zu realisieren, dass eine Gefährdung der aneinander grenzenden Netze und Anlagen ausgeschlossen werden kann.

Es sollen in der Übergabe- bzw. den Eingangszellen grundsätzlich Schutzeinrichtungen zum Einsatz kommen, die auf der Basis der Wandlerstromauslösung von Leistungsschaltern arbeiten, d.h. keine stationären Batterieanlagen benötigen. Aufbau und technische Ausstattung der Strom- und Spannungswandler sowie der Schutzeinrichtungen sind mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren.

Die Schutz- und Hilfseinrichtungen sind unter Beachtung der klimatischen Forderungen der Gerätehersteller in ein separates Sekundärfach der zugehörigen Schaltzelle zu integrieren.

Änderungen an den Schutzeinrichtungen (Entkupplungsschutzeinrichtungen, Kurzschlusschutzeinrichtung am Übergabepunkt/Verfügungsbereich) bzw. deren Einstellung werden zwischen dem Netzbetreiber und dem Anlagenbetreiber rechtzeitig abgestimmt. Wenn erforderlich, kann der Netzbetreiber nachträglich andere Einstellwerte für die Schutzeinrichtungen vorgeben.

Der Netzbetreiber ist berechtigt, am Übergabepunkt/Verfügungsbereich Einrichtungen zu installieren oder installieren zu lassen, welche die Anlage automatisch vom Netz trennt, wenn die vorgegebenen netzverträglichen Grenzen im stationären Betrieb wie z.B. die vereinbarte Anschluss-Scheinleistung überschritten wird und Rückwirkungen auf andere Kundenanlagen (s. auch Kap. 13) zu erwarten sind.

Zur Sicherung der dauerhaften Funktionsfähigkeit sind die Schutzsysteme vor Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen zu prüfen. Die Ausführung der Schutzprüfungen und deren Ergebnisse sind vom Anlagenbetreiber durch Prüfprotokolle zu dokumentieren und dem Netzbetreiber auf Verlangen vorzulegen.

10 Fernwirktechnik

Besteht das Erfordernis auf einen Fernwirkzugriff, z.B. auf bestimmte Schaltgeräte, Messwertübertragung oder einer Meldungsüberwachung, sind die Schaltanlagen entsprechend auszurüsten. Details sind im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen

Weitere Voraussetzungen sind eine gesicherte Hilfsspannungsversorgung sowie ein Kommunikationsanschluss.

11 Baudurchführung und Inbetriebsetzung

Der Beginn der Bauarbeiten und der voraussichtliche Fertigstellungstermin werden dem Netzbetreiber rechtzeitig angezeigt. Der Netzbetreiber ist berechtigt, sich jederzeit über den Stand der Bau- und Montagearbeiten zu informieren.

Die Fertigstellung der Übergabestation muss dem Netzbetreiber mindestens zwei Wochen vor der gewünschten Inbetriebnahme angezeigt werden. Der Netzbetreiber behält sich vor, gemeinsam mit einem Beauftragten des Kunden eine Sichtkontrolle über die vorschriftsgemäße Ausführung der Anlage vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann der Netzbetreiber die Inbetriebsetzung bis zur Mängelbeseitigung aussetzen.

Vor Inbetriebnahme ist inetz in die Handhabung der Mittelspannungsschaltanlage durch den Errichter bzw. Hersteller der Anlage einzuweisen.

Der Netzbetreiber übernimmt mit der Inbetriebnahme ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage.

Auf Anforderung des Netzbetreibers sind nach der Fertigstellung der Anlage, spätestens zur Inbetriebsetzung, folgende Unterlagen vorzulegen:

- Hersteller-/Errichterbescheinigung nach /14/,
- Inbetriebsetzungsprotokoll gemäß Anlage 6
- Anlagendokumentation einschließlich erforderlicher Revisionszeichnungen, ggf. aktualisierte Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens inetz)
- Übersichtsschaltplan der gesamten Schaltanlage
- Messprotokoll über die Erdungsanlage,
- Prüfprotokolle der eingesetzten Schutzeinrichtungen und
- ggf. weitere Prüfprotokolle entsprechend Anlagenaufbau (Kabel, Transformator usw.)
- Funktionsbeschreibungen, Bedienungs- sowie Montageanleitungen der Stationskomponenten

Als Voraussetzung zur Inbetriebnahme müssen ein gefahrloser Zugang und die Verschließbarkeit der elektrischen Betriebsräume gegeben sowie ein ordnungsgemäßer Fluchtweg gewährleistet sein. Die Anlage wird in Anwesenheit des Netzbetreibers in Betrieb genommen.

12 Betrieb

Der Betrieb von elektrischen Anlagen umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit Anlagen funktionstüchtig und sicher sind. Zu den Tätigkeiten gehören sämtliche Bedienhandlungen sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten, wie sie in einschlägigen Vorschriften und Regeln beschrieben sind. Insbesondere wird auf DIN VDE 0105-100 /56/ hingewiesen. Beim Betrieb der Übergabestation sind zusätzlich zu den jeweils gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, insbesondere bei Schalthandlungen und Arbeiten am Netzanschlusspunkt, die Bestimmungen und Richtlinien des Netzbetreibers einzuhalten.

Für den Betrieb der Übergabestation ist der Netzkunde/Anlagenbetreiber verantwortlich. Die Übergabestation muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen bzw. von anderen Personen nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten werden (siehe DIN VDE 0105-100 /56/).

Die im Eigentum oder im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Anlagenteile werden ausschließlich durch den Netzbetreiber oder dessen Beauftragte bedient.

Die übrigen Anlagenteile dürfen im Auftrag des Kunden nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen bedient werden.

Der Anlagenbetreiber benennt dem Netzbetreiber einen Betriebsverantwortlichen, der Elektrofachkraft ist und über eine Schaltberechtigung verfügt, als Verantwortlichen für den ordnungsgemäßen Betrieb der Übergabestation. Der Betriebsverantwortliche muss für den Netzbetreiber ständig erreichbar sein. Entsprechende Informationen werden beim Netzbetreiber hinterlegt und bei Änderungen beiderseits sofort aktualisiert.

Der Netzbetreiber ist bei Gefahr, im Störfall und bei drohendem Verlust der Netzsicherheit zur sofortigen Trennung der Kundenanlage vom Netz bzw. zur Reduzierung der Wirkleistungsabgabe berechtigt.

Stellt der Netzbetreiber schwerwiegende Mängel bzgl. der Personen- und Anlagensicherheit in der Übergabestation fest, so ist er berechtigt, diese Anlagenteile bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder der Übergabestation nach Aufforderung des Netzbetreibers abzuschalten. Bei geplanten Abschaltungen von Netzbetriebsmitteln sowie bei wartungsbedingten Schaltzustandsänderungen kann es erforderlich sein,

die Kundenanlage vorübergehend vom Netz zu trennen oder in ihrer Leistung zu reduzieren. Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgt mit angemessener Vorankündigung.

Zur Vermeidung der bei unsachgemäßem Betrieb möglichen folgenschweren Auswirkungen auf Personen, Sachwerte und die Umwelt sind neben DIN VDE 0105 /56/ und DGUV Vorschrift 3 /14/ nachfolgend weitere Hinweise zu beachten.

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz des/der Netzbetreiber(s) dürfen nicht durch Kundenanlagen miteinander verbunden betrieben werden.

12.1 Zugang

Die Übergabestation gilt im Zusammenhang mit /55/ als elektrischer Betriebsraum und muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen bzw. von anderen Personen nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten werden (siehe /56/).

Dem Netzbetreiber oder dessen Beauftragten – die sich auf Verlangen ausweisen müssen – ist jederzeit (auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten) der ungehinderte Zugang (räumlich und zeitlich) zur Übergabestation zu gewähren.

12.2 Instandhaltung

Vom Anlagenbetreiber sind beabsichtigte Änderungen in der Übergabestation, soweit diese Auswirkungen auf den Netzanschluss und den Betrieb der Übergabestation haben, wie z.B. Erhöhung oder Verminderung des Leistungsbedarfs, Auswechslung von Schutzeinrichtungen, Nutzung von Erzeugungsanlagen, Änderungen an der Kompensationseinrichtung, rechtzeitig mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Grundsätzlich obliegt dem Kunden die Instandhaltung der in seinem Eigentum stehenden oder ihm zur Nutzung überlassenen Anlagen- und Gebäudeteile, auch wenn sie unter Verschluss oder im Verfügungsbereich (Schaltzuständigkeit) des Netzbetreiber stehen. Entsprechend den genannten Betreibermodellen kann von dieser Regelung abgewichen werden.

Der Kunde hat gemäß Unfallverhütungsvorschrift /14/ und Betriebssicherheitsverordnung /15/ dafür zu sorgen, dass in bestimmten Zeitabständen die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel, z.B. Schalter, Schutzeinrichtungen, Hilfsspannungsversorgung, durch eine Elektrofachkraft auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden.

Der Turnus zur Überprüfung der Netz-/Schutzeinrichtungen ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren und auf Anforderung zu übergeben.

12.3 Störungen

Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, den angeschlossenen Leitungen, Unterstationen und an Transformatoren der Übergabestation werden dem Netzbetreiber unverzüglich vom Kunden oder seinem Beauftragten gemeldet.

Nach Ausschaltung eines Schalters durch eine Schutzauslösung in einem Übergabe-/Kundenabgangsfeld darf eine Wiedereinschaltung nur nach sachgerechter Klärung der Störungsursache und nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber erfolgen.

13 Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers durch Kundenanlagen

Die der Übergabestation nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen des Netzkunden sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers und die Anlagen anderer Kunden auf ein zulässiges Maß begrenzt werden. Treten trotzdem störende Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers auf, so hat der Kunde in seiner Anlage in Abstimmung mit dem Netzbetreiber entsprechende Maßnahmen zu treffen. Hierzu zählen auch Ersatzstromanlagen (Notstromaggregate), deren Parallelbetrieb mit dem öffentlichen Netz über den zur Synchronisierung zugelassenen Kurzzeitparallelbetrieb von ≤ 100 ms hinausgeht oder von einer Störung betroffener Einrichtungen, z.B. I_s -Strombegrenzereinsätze, die erneuert bzw. ersetzt werden sollen.

Der Netzbetreiber ist berechtigt die Übergabestation bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen. Außerdem behält sich der Netzbetreiber vor, bei Erfordernis Messungen zu Netzurückwirkungen in der Kundenanlage durchzuführen.

Im Zuge des Anmeldeverfahrens sind die erforderlichen Daten bereit zu stellen. Die entsprechenden Form- bzw. Datenblätter sind im Internet unter www.inetz.de abrufbar. Hinweise zu Netzurückwirkungen enthält /6/.

13.1 Spannungsänderungen

Starke oder häufig wiederkehrende Laständerungen, z.B. hervorgerufen durch das Einschalten großer Motoren, durch Schweißanlagen oder Lichtbogenöfen, führen zu Spannungsänderungen, deren Störeinwirkung abhängig ist von ihrer Häufigkeit und Amplitude.

Einzelne Spannungsänderungen dürfen am Verknüpfungspunkt der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz 2 % der Nennspannung nicht überschreiten. Spannungsänderungen mit einer Häufigkeit von 18 Änderungen pro Sekunde können bereits ab 0,3 % der Nennspannung unzulässig sein.

Gegenmaßnahmen bei unzulässigen Spannungsänderungen sind z.B. die Verwendung von Motoren mit höherer Anlaufreaktanz, Änderungen der Taktfolge, Verwendung von Sanftanlaufeinrichtungen und gegenseitige Verriegelungen zwischen mehreren Geräten oder deren gestaffelte Anläufe, dynamische Blindstromkompensationsanlagen oder der Anschluss an Netzpunkte mit höherer Kurzschlussleistung.

13.2 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

Oberschwingungserzeuger sind vor allem Betriebsmittel der Leistungselektronik (Stromrichter, Netzteile für elektronische Geräte, Beleuchtungssteller) sowie Entladungslampen. Diese Geräte prägen dem Netz Oberschwingungsströme ein, die an den vorgeschalteten Netzimpedanzen Oberschwingungsspannungen hervorrufen. Diese Oberschwingungsspannungen sind an den Anschlusspunkten aller am Netz betriebenen Geräte vorhanden und dürfen bestimmte Werte nicht überschreiten.

Um störende Rückwirkungen durch die Summenwirkung der Oberschwingungseinspeisungen in den Netzen des Netzbetreibers zu vermeiden, werden vom Netzbetreiber - abhängig vom Leistungsbezug der Kundenanlage - Obergrenzen für die Einspeisung von Oberschwingungsströmen vorgegeben. Die in das Netz eingespeisten Oberschwingungsströme lassen sich z.B. durch höherpulsige Stromrichterschaltungen, zeitliche Verriegelung verschiedener Oberschwingungserzeuger gegeneinander und/oder durch Filter herabsetzen. Derartige Maßnahmen, insbesondere der Einbau von Filterkreisen, müssen in Absprache mit dem Netzbetreiber erfolgen.

Wegen der begrenzten Aufnahmefähigkeit der Netze des Netzbetreibers für Oberschwingungen sollten überschwingungserzeugende Betriebsmittel nur dort Anwendung finden, wo ein eindeutiges technisches Erfordernis besteht, z.B. bei der Drehzahlregelung von Antrieben. Für alle anderen Anlagen, insbesondere Elektrowärmeanlagen mit großen Zeitkonstanten, für die auch andere Steuerungsarten möglich sind, sollen Stromrichterschaltungen und Anschnittsteuerungen vermieden werden.

Besonders beachtet werden müssen Zwischenkreis- und Direktumrichter, da diese nicht nur Harmonische, sondern auch Zwischenharmonische erzeugen. Fallen diese Frequenzen mit der Steuerfrequenz von Tonfrequenz-Rundsteuerung zusammen, müssen die durch einzelne Kundenanlagen erzeugten Spannungen dieser Zwischenharmonischen auf 0,1 % der Nennspannung begrenzt werden.

13.3 Spannungsunsymmetrien

Spannungsunsymmetrien werden durch Einphasenlasten oder unsymmetrische Dreiphasenlasten hervorgerufen. Solche unsymmetrischen Lasten sind z.B. Induktionsöfen, Lichtbogenöfen oder Schweißmaschinen. Im Allgemeinen werden unzulässige Rückwirkungen vermieden, wenn die Einphasenlast nicht mehr als 0,7 % der Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz ausmacht. Als Gegenmaßnahme kommt neben einer symmetrischen Verteilung der Einphasenlasten auf die drei Außenleiter des Drehstromnetzes der Einbau von Symmetrierungseinrichtungen in Frage.

13.4 Blindstromkompensation

Der $\cos \varphi$ der Kundenanlage soll den Wert 0,9 induktiv nicht unterschreiten. Die zur Blindleistungskompensation einzubauenden Kondensatoranlagen sollen entweder abhängig vom $\cos \varphi$ gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeräten ein- bzw. ausge-

schaltet werden. Eine lastunabhängige Festkompensation soll vermieden werden. Eine eventuelle Verdrosselung der Kompensationsanlage wird der Kunde mit dem Netzbetreiber klären.

13.5 Parallelbetrieb

Für den Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen des Kunden mit dem Netz des Netzbetreibers gelten die Vorgaben des Netzbetreibers. Neben den erwähnten Unterlagen sind /3/, /6/, /7/ und /8/ zu beachten.

13.6 Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und -unterbrechungen

Störungen in den Kundenanlagen oder im Netz des Netzbetreibers können sich beim Kunden durch kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder -unterbrechungen bemerkbar machen. Sind Verbrauchseinrichtungen des Kunden gegen solche Einwirkungen empfindlich, so sind vom Kunden geeignete Vorkehrungen zu treffen. In den meisten Fällen können bei kurzzeitigen Spannungsabsenkungen und Unterbrechungen unnötige Ausschaltungen von Betriebsmitteln durch Verzögerungsschaltungen vermieden werden. Auch eine automatische – u. U. gestaffelte - Wiedereinschaltung nach Rückkehr der Spannung kann in bestimmten Fällen zweckmäßig sein. Für besonders spannungsempfindliche Verbraucher, wie z.B. Datenverarbeitungsanlagen oder speicher-programmierbare Steuerungen (SPS), können je nach den Anforderungen zusätzliche Einrichtungen (z.B. USV) notwendig werden.

Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) bedürfen einer dem Einzelfall angepassten ausdrücklichen Zustimmung durch den Netzbetreiber, da mit ihrem Betrieb besondere Gefahren durch mögliche Rückspannungen bzw. Erhöhungen der Kurzschlussleistung verbunden sein können.

13.7 Maßnahmen zur Berücksichtigung von Rundsteueranlagen

Der Netzbetreiber betreibt gegenwärtig keine Rundsteueranlagen.

13.8 Betrieb von Anlagen zur trägerfrequenten Nutzung des Kundennetzes

Betreibt der Kunde eine Anlage mit trägerfrequenter Nutzung seines Elektrizitätsversorgungsnetzes, so ist durch geeignete Einrichtungen (Trägerfrequenzsperre) sicherzustellen, dass störende Beeinflussungen anderer Kundenanlagen sowie der Anlagen des Netzbetreibers vermieden werden. Das Versorgungsnetz des Netzbetreibers darf vom Kunden nur mit Genehmigung des Netzbetreibers zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen mitbenutzt werden.

14 Änderungen, Erweiterungen, Außerbetriebnahme und Demontage

Plant der Kunde Änderungen, Erweiterungen oder die Außerbetriebnahme der Übergabestation, so ist Netzbetreiber möglichst frühzeitig von diesem Vorhaben zu benachrichtigen.

Um die Betriebssicherheit der Kundenanlage zu erhalten, muss durch den Kunden eine Anpassung an den technischen Stand oder an geänderte Netzverhältnisse, z.B. an eine höhere Kurzschlussleistung, durchgeführt werden.

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

15 Hinweise auf Vorschriften, Literatur- und Quellenverzeichnis

Nachfolgend sind die wichtigsten technischen bzw. verwaltungstechnischen Vorschriften und Regelungen, die bei der Planung, dem Errichten, dem Betreiben und bei der Außerbetriebnahme von Übergabestationen zu beachten sind, aufgeführt. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sie beschränken sich ausschließlich auf die Dokumentationen, die in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Inhalt dieser Unterlage stehen. Sie entsprechen den Ausgabezustand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Richtlinie.

- /1/ Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz – TAB Mittelspannung 2008 [BDEW, Juni 2008]
- /2/ Technische Richtlinie Transformatorstationen am Mittelspannungsnetz – „Bau und Betrieb von Übergabestationen zur Versorgung von Kunden aus dem Mittelspannungsnetz“ [VDEW, 2003]
- /3/ Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz – „Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ [BDEW, 2008]

- /4/ Technische Anschlussbedingungen in Niederspannung – TAB Mitteldeutschland
- /5/ Netzstationen – Empfehlungen für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb [VDE/FNN, April 2013]
- /6/ Kompendium „Technische Regeln zur Beurteilung von NetZRückwirkungen“ [VDE/FNN, 2014]
- /7/ D-A-CH-CZ „Technische Regeln zur Beurteilung von NetZRückwirkungen“, 2. Ausgabe 2007
- /8/ Grundsätze für die Beurteilung von NetZRückwirkungen, 3. überarbeitete Ausgabe 1992, korrigierter Nachdruck 1997 [VDEW, 1997]
- /9/ ProdSG Produktsicherheitsgesetz
- /10/ EMVG Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten,
- /11/ KrW-/AbfG Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
- /12/ WHG Wasserhaushaltsgesetz
- /13/ DGUV Vorschrift 1 Grundsätze der Prävention
- /14/ DGUV Vorschrift 3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- /15/ SächsBauO Sächsische Bauordnung
- /16/ BetrSichV Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Verwendung von Arbeitsmitteln – Betriebssicherheitsverordnung
- /17/ EltBauVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
- /18/ BImSchV Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013
- /19/ GefStoffV Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung)
- /20/ ChemVerbotsV Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung)
- /21/ AltöIV Altölverordnung
- /22/ VAwS Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- /23/ SächsVAwS Sächsische Anlagenverordnung
- /24/ MessZV Verordnung über Rahmenbedingungen für den Messstellenbetrieb und die Messung im Bereich der leitungsgebundenen Elektrizitäts- und Gasversorgung (Messzugangsverordnung – MessZV) vom 17.10.2008
- /25/ ASR A2.2 Arbeitsstättenrichtlinie
- /26/ TRGS 518 Technische Regeln Gefahrstoffe: Elektroisierflüssigkeiten, die mit PCDD oder PCDF verunreinigt sind
- /27/ TRGS 519 Technische Regeln Gefahrstoffe: Asbest; Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
- /28/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz)
- /29/ FGSV 939 Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen
- /30/ DIN EN 50160 Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
- /31/ DIN EN 50172;
VDE 0108-100 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen (DIN VDE 0100-718)
- /32/ DIN EN 50181 Steckbare Durchführungen über 1 kV bis 52 kV und von 250 A bis 2,50 kA für Anlagen anders als flüssigkeitsgefüllte Transformatoren
- /33/ DIN EN 50272-2;
VDE 0510-2 Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen
- /34/ DIN EN 50464-1;
VDE 0532-221 Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren 50 Hz, 50 kVA bis 2500 kVA - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- /35/ DIN EN 50522;
DIN VDE 0101-2 Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV (s. auch DIN VDE 0151 – Werkstoffe und Mindestmaße von Erdern bezüglich der Korrosion)
- /36/ DIN EN 60071,
VDE 0111 Isolationskoordination
- /37/ DIN EN 60076-1;

VDE 0532-76-1	Leistungstransformatoren
/38/ DIN EN 60358-1; VDE 0560	Kopplungskondensatoren und kapazitive Teiler
/39/ DIN EN 60376; VDE 0373-1	Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF ₆) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln
/40/ DIN EN 60445; VDE 0197	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung von Anschlüssen elektrischer Betriebsmittel, angeschlossenen Leiterenden und Leitern
/41/ DIN EN 60529; VDE 0470-1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
/42/ DIN EN 60865; VDE 0103	Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung - Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren
/43/ DIN EN 61000-3-2; VDE 0838-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme)
/44/ DIN EN 61230; VDE 0683-100	Arbeiten unter Spannung – Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen
/45/ DIN EN 61243-5; VDE 0682-415	Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer; Teil 5: Spannungsprüfsysteme
/46/ DIN EN 61812-1; VDE 0435-2021	Elektrische Relais; Zeitrelais; Anforderungen, Prüfungen
/47/ DIN EN 61869-2; VDE 0414-9-2	Messwandler
/48/ DIN EN 61936-1; DIN VDE 0101-1	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
/49/ DIN EN 62271-1; VDE 0671-1	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen - Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen
/50/ DIN EN 62271-103; VDE 0671-103	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen (Teil 103: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV)
/51/ DIN EN 62271-105; VDE 0671-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen Teil 105: Hochspannungs-Lastschalter-Sicherungs-Kombinationen
/52/ DIN EN 62271-200; VDE 0671-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen (Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV)
/53/ DIN EN 62271-202; VDE 0671-202	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen (Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung)
/54/ DIN EN 62305; VDE 0185	Blitzschutznormen
/55/ DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen Teil 731: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten
/56/ DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen
/57/ DIN VDE 0141	Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
/58/ DIN VDE 0298	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen
/59/ DIN VDE 0670-402;	

VDE 0670-402	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV - Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsätzen für Transformatorstromkreise
/60/ DIN VDE 0681	Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV
/61/ DIN VDE 0682-552;	
VDE 0682-552	Arbeiten unter Spannung – Isolierende Schutzplatten über 1 kV
/62/ DIN VDE 0683	Erdungsgarnituren
/63/ DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Brandschutzklassen
/64/ DIN 4844-2	Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Teil 2: Registrierte Sicherheitszeichen
/65/ DIN 14096	Brandschutzordnung
/66/ DIN 18014	Fundamenterder
/67/ DIN 40719	Funktionsplan, Schaltungsunterlagen
/68/ DIN 42500	Drehstrom-Öl-Verteilungstransformatoren 50 Hz; 50 bis 2500 kVA
/69/ DIN 42523	Trockentransformatoren 50 Hz; 100 bis 2500 kVA
/70/ DIN 43455	Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV
/71/ DIN 43625	Hochspannungssicherungen; Nennspannung 3,6 bis 36 kV; Maße für Sicherungseinsätze
/72/ DIN 47636	Starkstromkabel-Steckgarnituren für Außenkonus-Geräteanschlusssteile; U_m bis 36 kV
/73/ VDE-AR-N 4400	Messwesen Strom (Metering Code)

16 Formulare

16.1 Abstimmungsprotokoll MS-Netzanschluss (Blatt 1 bis 3)

Blatt 1	
Allgemeine Angaben	
Stationsbezeichnung:	Netzkunde:
Adresse:	Anschrift des Kunden:
Ort/Objekt:	Tel./Fax:
Gemarkung/ Flurstück:	Errichter:
Gebäude	
Freistehend: <input type="checkbox"/> Einbaustation: <input type="checkbox"/>	Eigentümer:
Übergabe-Trst.: <input type="checkbox"/> Gemeinschafts-Trst.: <input type="checkbox"/>	Errichter:
Hersteller/Typ:	Betreiber:
Bemerkungen:	Sonstiges:
Mittelspannungsschaltanlage	
Aufbau der Schaltanlage:	Eigentumsverhältnisse:
Felder1..... bis2.....	Errichter:
Hersteller/Typ: Feld 1: Feld 2:	Betreiber: inetz
Isoliermedium: Luft <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/>	Eigentümer:
Eigentumsgrenze:	Bemerkungen:
Kurzschlussstromanzeiger/Typ:	
Felder3..... bis	Errichter:
Hersteller/Typ: Feld 3: Feld 4: Feld 5: Feld 6:	Betreiber:
Isoliermedium: Luft <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/>	Eigentümer:

Besonderheiten:		Bemerkungen:		
Transformatoren				
	Trafo 11	Trafo 12	Trafo 13	
Hersteller/Typ:				
Isoliermedium:				
Nennleistung:				
Nennspannung:				
Schaltgruppe:				
Typ/Querschnitt Mittelspannungs-Trafokabel:				
Typ/Querschnitt 1-kV-Trafokabel:				
Bemerkungen:		Sonstiges:		
Niederspannungsverteilungen				
	NS 11	NS12	NS13	
Hersteller/Typ:				
Betriebsweise:				
NS-Abgangskabel Typ/Querschnitt				
Bemerkungen:		Sonstiges:		
Zählung				
Mittelspannung: <input type="checkbox"/>		Niederspannung: <input type="checkbox"/>		
	Übersetzung:	Klasse:	Typ:	Querschnitt der Messleitungen:
Spannungswandler:				
Stromwandler:				
Anbringungsort der Messeinrichtung, Schaltuhren etc.:		Zählerwechselschrank/Typ/Hersteller:		
Bemerkungen		Sonstiges:		
Erdungsanlage				
Gemeinsam: <input type="checkbox"/>		Getrennt: <input type="checkbox"/>		Sternpunktbehandlung:
Erdschlusserfassung:		Bemerkungen:		

Netzschutzeinrichtungen			
	Feld Nr.	Feld Nr.	Feld Nr.
Stromwandler: Typ/Übersetzung			
Spannungswandler: Typ/Übersetzung			
Relaistypen:			
Aufstellungsort:			
Relaiseinstellwerte:			
Umschaltautomatiken:			
Bemerkungen:	Sonstiges:		
Mittelspannungs-Anschlussanlage			
10-kV-Anschlußkabel/Typ/Querschnitt:			
vorh. 10-kV-Kabel/Typ/Querschnitt			
Anschlusspunkt:			
Bemerkungen:	Sonstiges:		
Kurzschlusswerte am Einsatzort der Übergabestation			
Isolationsspannung:			
Nennspannung:			
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k(3)}$:			
Stoßkurzschlussstrom i_p :			
Kurzschlussleistung S''_k :			
Ausschaltzeit für die MS-Anlage t_{aq1} :			
Erdschlussreststrom I_r :			
Erdschlussstrom I_{CE} :			
Fernsteuerung/Fernüberwachung			
Bemerkungen:			
Versorgungszuverlässigkeit und Schutzeinstellungen			
Netzurückwirkungen			
Spannungsschwankungen:			
Oberschwingungen und Zwischenharmonische:			
Spannungsunsymmetrien:			
Bemerkungen:	Sonstiges:		

16.2 Inbetriebsetzungsprotokoll Mittelspannung (Blatt 1 bis 2)

<input type="checkbox"/> Inbetriebsetzungsprotokoll für Netzanschluss Mittelspannung <input type="checkbox"/> Inbetriebsetzungsprotokoll für Anschlussanlagen am MS-Netz Das Dokument ist vom Kunden in Verbindung mit dem Anlagenerrichter auszufüllen. <input checked="" type="checkbox"/> Zutreffendes bitte ankreuzen	Registrierung (wird vom Netzbetreiber eingetragen) Datum
Datenblatt in Verbindung mit der Anmeldung zum Netzanschluss (ANA) vom:	

Anlagenanschrift	Nr. und Name der Übergabestation	
	Straße, Nr.	
	PLZ, Ort	
Anschlussnehmer Kunde	Firma/Name, Vorname	
	Straße, Nr.	
	PLZ, Ort	
	Telefon, E-Mail	
Anlagenerrichter Elektrofachbetrieb	Firma / Name, Vorname	
	Telefon, E-Mail	
Anlagenbetreiber	Firma / Name, Vorname	
	Telefon, E-Mail	
Betriebsverantwortlicher mit Schaltberechtigung und ständig telefonische Erreichbarkeit	Name, Vorname / Firma	
	Straße, Hausnummer	
	PLZ, Ort	
	Telefon, E-Mail	

Anschlussform	<input type="checkbox"/> an UW-Sammelschiene	<input type="checkbox"/> Stich	<input type="checkbox"/> Einschleifung
Netzform	<input type="checkbox"/> RESPE	<input type="checkbox"/> KNOSPE	<input type="checkbox"/> NOSPE

Dokumentation Übergabe an inetz mindestens eine Woche vor Inbetriebsetzung des Netzanschlusses	aktualisierte Projektunterlagen der Übergabestation vorliegend	<input type="checkbox"/>
	Inbetriebsetzungsauftrag ^{*)} und ANA-Fertigmeldung vorliegend	<input type="checkbox"/>
	Erdungsprotokoll ^{*)} vorliegend	<input type="checkbox"/>
	Bestätigung nach § 5 DGUV Vorschrift 3 (Errichtererklärung – Vordruck inetz) vorliegend	<input type="checkbox"/>
	Prüfprotokolle der Netzschutzeinrichtungen vorliegend	<input type="checkbox"/>
	Eichscheine für Strom- und Spannungswandler vorhanden	<input type="checkbox"/>
	Funktionsbeschreibungen, Bedienungs- sowie Montageanleitungen der Stationskomponenten vorliegend	<input type="checkbox"/>

Erzeugungsanlage	Anlagen-Zertifikat: <input type="text"/>	Nummer: <input type="text"/>
	Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Einrichtung zur Überwachung der vereinbarten Einspeiseleistung vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

^{*)} dem Inbetriebsetzungsprotokoll sind bei Erfordernis weitere Datenblätter beizufügen. Gemäß *Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz – TAB Mittelspannung 2008, BDEW Ausgabe Mai 2008* können hierzu die Vordrucke D.3 bis D.7 verwendet werden.

Fernsteuerung	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft (inkl. Fern-AUS)	<input type="checkbox"/>
Messwertübertragung	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft	<input type="checkbox"/>
Abrechnungsmessung	Vorprüfung und Inbetriebnahmeprüfung erfolgt		<input type="checkbox"/>

Netzentkupplung	Prüfbericht über standardisierte Typprüfung liegt vor	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	Wirkung der Entkupplungseinrichtung auf	<input type="checkbox"/> MS-Schalter	<input type="checkbox"/> NS-Schalter

Überprüfung der Einstellwerte/Trennfunktion (für den Netzbetreiber jederzeit zugänglich)	vorhandene Schutzfunktion	Einstellwert (Soll) (Einstellbereich)	Einstellwert (Ist)		Wert richtig ausgelöst	nur Sichtkontrolle
			Hz	ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Frequenzsteigerungsschutz f >	51,5 Hz ≤ 100 ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Frequenzrückgangsschutz f <	47,5 Hz ≤ 100 ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Spannungssteigerungsschutz U >>	1,15 U _c ≤ 100 ms	V	ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Spannungssteigerungsschutz U >	1,08 U _c ≤ 1 min	V	ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Spannungsrückgangsschutz U <	0,8 U _c ≤ 2,7 s	V	ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Blindleistungs-Unterspannungsschutz	0,85 U _c ≤ 0,5 s	V	ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fortsetzung von Seite 1

TF-Sperren	in der Anschlusszusage gefordert?				eingebaut		Prüfprotokoll liegt vor	
	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> MS	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Bemerkungen

Die Übergabestation gilt im Sinne der zurzeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.
Die Übergabestation ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers inetz errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber, insbesondere den Betriebsverantwortlichen, eingewiesen und die Übergabestation gemäß DGUV Vorschrift 3 für betriebsbereit erklärt.

..... Ort, Datum Betriebsverantwortlicher des Kunden Anlagenerrichter
---------------------	--	---------------------------

Die Inbetriebnahme der Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am:

..... Ort, Datum Anlagenbetreiber Netzbetreiber inetz
---------------------	---------------------------	------------------------------

16.3

Konformitätserklärung – Störlichtbogenqualifikation (Blatt 1 bis 2)

Anlage zur Richtlinie TAB Mittelspannung inetz [Quelle: VDE/FNN „Netzstationen – Empfehlungen für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb“ – April 2013]

Hersteller/Errichter:

(Anschrift)
.....
.....

Projekt/Bauvorhaben:

(Anschrift Bauvorhaben)
.....
.....

Anlagenbeschreibung:

	Hersteller	Typ	Seriennummer	Konfiguration
1. Baukörper				
2. MS-Schaltanlage				
3. Messfeld				

Bei der einzusetzenden Station handelt es sich um eine:

- a) typgeprüfte Anlagenkonfiguration b) Ableitung

zu a) typgeprüfte Anlagenkonfiguration:

Für die gesamte Baukörper-Schaltanlagen-Messfeld-Konfiguration liegt eine Typprüfung nach DIN EN 62271-202 wie folgt vor:

Hersteller Anlagenkombination:	Nummer Typprüfbericht	Prüflabor	vorhanden/erfüllt
..... Baukörper Schaltanlage	<input type="checkbox"/>
..... Baukörper Messfeld	<input type="checkbox"/>

Die geforderte Störlichtbogenqualifikation IAC AB 20 kA/1s wird in vollem Umfang erfüllt. Die Station ist entsprechend den Bedingungen der Typprüfung ausgebaut.

zu b) Ableitung:

Für die begehbare Station wird auf Grundlage der Typprüfung einer vergleichbaren Anordnung mit IAC AB 20 kA/1s eine Ableitung durchgeführt. Folgende typgeprüfte Anlagenkonfiguration dient dazu als Referenz (Fortsetzung auf Blatt 2):

Fortsetzung von Blatt 1			
..... Baukörper	<input type="checkbox"/>
..... Schaltanlage			
..... Baukörper	<input type="checkbox"/>
..... Messfeld			

Ergebnis Ableitung der IAC-Klassifikation auf Grundlage nachfolgender Beurteilungskriterien nach DIN EN 62271-202 hinsichtlich der Störlichtbogensicherheit:

Kriterium	Bedingung	Beurteilung
Lichtbogenstrom und Dauer	Für Referenzstation liegt Typprüfung nach IAC AB 20 kA/1s vor, wobei Lichtbogenstrom und Dauer eingesetzter Station \leq Referenzstation ist.	<input type="checkbox"/>
Ausströmungsrichtung der Lichtbogengase der Schaltanlage	Die Art der Druckentlastung der Schaltanlage + Messfeld entsprechen der Referenzprüfung	<input type="checkbox"/>
Maße und räumliche Ausführung der Baukörper	Raumvolumen Referenzstation \leq einzusetzenden Station. Raumvolumen bei der Typprüfung des Messfeldes ist geringer als das Raumvolumen der einzusetzenden Station.	<input type="checkbox"/>
Konstruktion und Festigkeit Gehäuse/Zwischenboden der Baukörper	Konstruktion und Festigkeit der Gehäuse sowie des Zwischenbodens sind gleichwertig.	<input type="checkbox"/>
Lüftungsgitter im Baukörper	Konstruktion + freier Lüftungsquerschnitt zur Druckentlastung \rightarrow Konstruktion sowie Raum- und Lüftungsgittergeometrien eingesetzter Station \geq Referenzstation	<input type="checkbox"/>
Druckentlastungswirkung	Einsatz des 1- oder 2-Raum-Konzeptes bzw. Einhaltung eines 3-Kammerprinzips: Druckentlastung Schaltanlage > Kabelkeller > Schaltraum (Traforaum) > Umgebung. Aufgrund der größeren Volumina der vergleichbaren Anordnung ist die Druckentlastung besser als in der Prüfung.	<input type="checkbox"/>

Schlussfolgerung

Zusammenfassend wird erklärt, dass in Ergänzung zur DGUV Vorschrift 3 die zum Einsatz kommende fabrikfertige Übergabestation mit der einzusetzenden Schaltanlage und dem Messfeld der IAC AB 20 kA/1s entspricht. Bedien- und Fluchtwege entsprechen den gesetzlichen und normativen Anforderungen und werden nicht durch Druckentlastungsmaßnahmen eingeschränkt.

.....
Ort, Datum

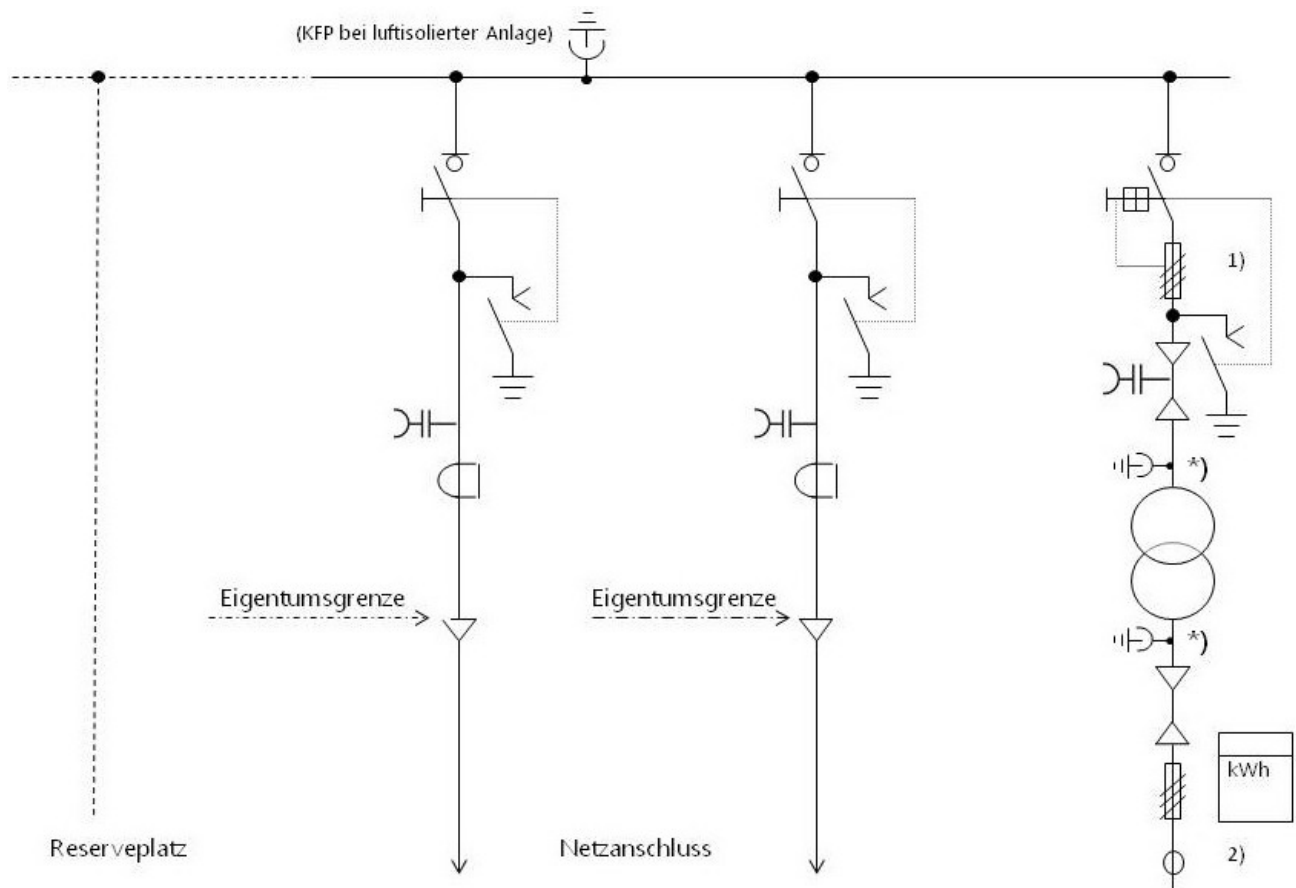
.....
Firmenstempel, Unterschrift


17 Datenblätter


17.1 Beispiele Übersichtsschaltpläne (Blatt 1 bis 4)

Blatt 1

Kundenstation mit einem Transformator ≤ 630 kVA
Kabel-Netzanschluss (Einschleifung),
niederspannungsseitige Messung



 kapazitives Spannungsanzeigesystem CAPDIS S1

 Kugelfestpunkt (KFP) für Erdung

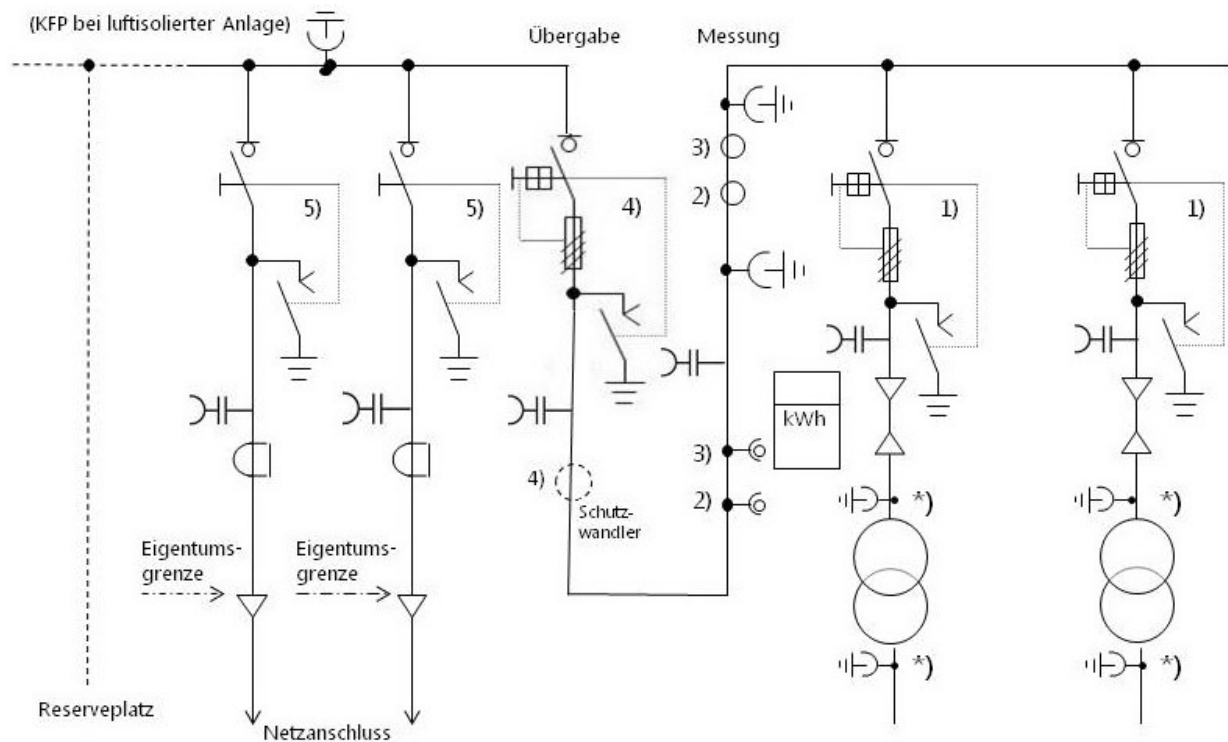
*) KFP am Trafo nur bei blanken Trafoanschlüssen


 Kurzschlussanzeiger in einer von beiden Zellen erforderlich


1) Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen

2) Messsatz (Aufbau der Messung entsprechend TAB Mitteldeutschland)

Kundenstation mit bis zu zwei Transformatoren – Leistung > 630 kVA,
mittelspannungsseitige Messung



 kapazitives Spannungsanzeigesystem CAPDIS S1

 Kugelfestpunkt (KFP) für Erdung

*) KFP am Trafo nur bei blanken Trafoanschlüssen

 Kurzschlussanzeiger in einer von beiden Zellen erforderlich, bzw. Anzahl gemäß (n-1) Kabelfelder

1) Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen (Hinweis: bei Leistung > 1.000 kVA Leistungsschalter mit Schutz)

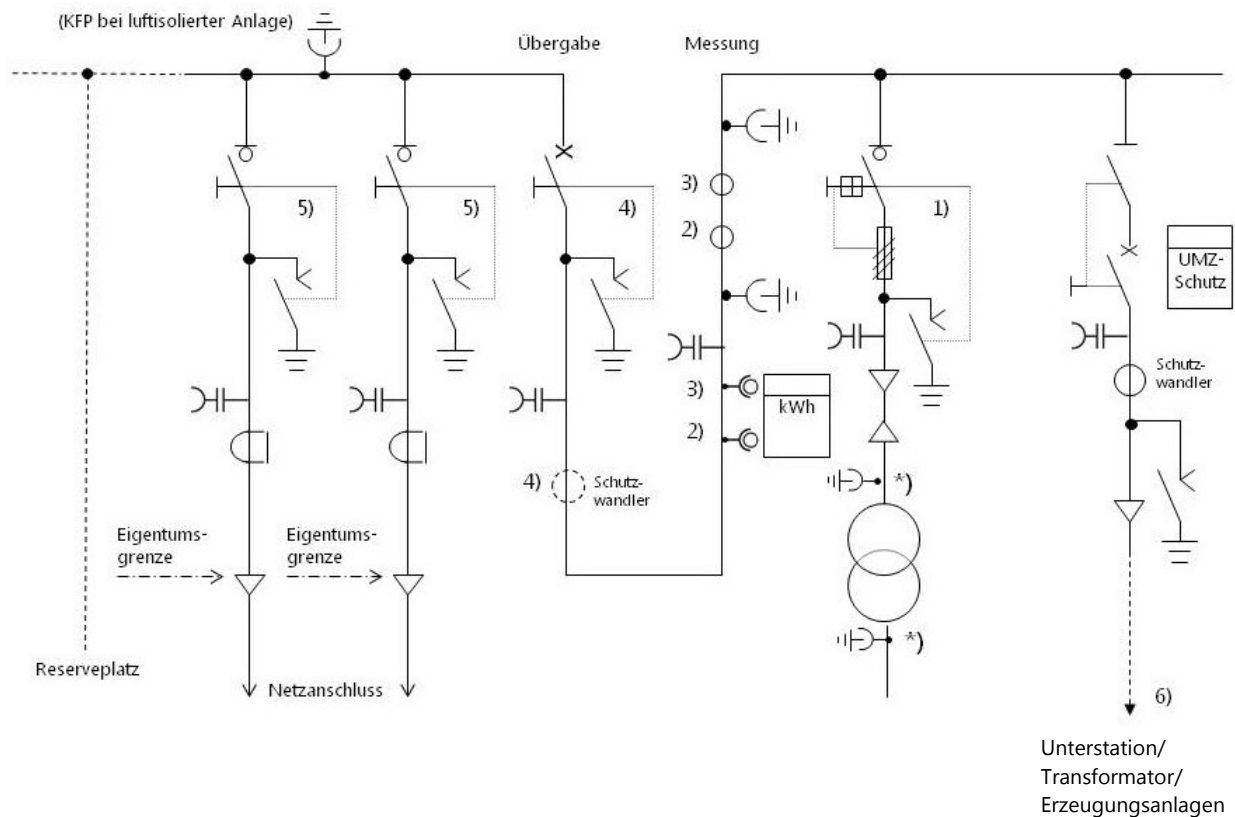
2) Messsatz


3) gegebenenfalls Kontrollmesssatz des Kunden

4) Lasttrennschalter mit Sicherung (Hinweis: bei Leistungen > 800 kVA Leistungsschalter mit Schutz)

5) es kann der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein, wenn eine erhöhte Versorgungszuverlässigkeit vom Netzkunde gefordert wird


Kundenstation mit Transformator(en) – Leistung > 800 kVA oder
Unterstationen oder Eigenerzeugungsanlagen, mittelspannungsseitige Messung



 kapazitives Spannungsanzeigesystem CAPDIS S1

 Kugelfestpunkt für Erdung

*) KFP am Trafo nur bei blanken Trafoanschlüssen

 Kurzschlussanzeiger in einer von beiden Zellen erforderlich, bzw. Anzahl gemäß (n-1) Kabelfelder

1) Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen bis ≤ 1.000 kVA, darüber Leistungsschalter mit UMZ-Schutz

2) Messsatz

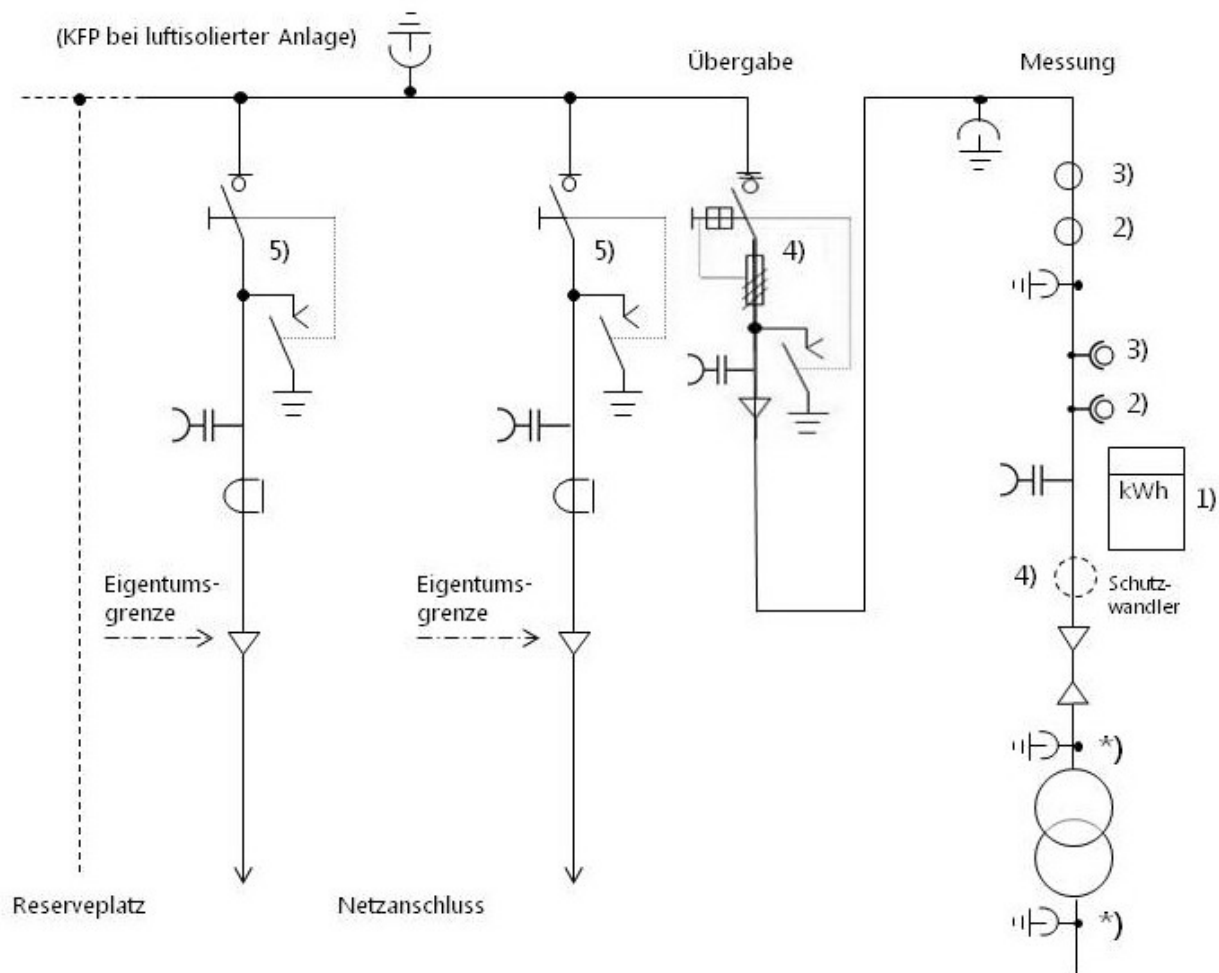
3) Gegebenenfalls Kontrollmesssatz des Kunden

4) Leistungsschalter mit Schutzeinrichtungen

5) es kann der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein, wenn eine erhöhte Versorgungszuverlässigkeit vom Netzkunde gefordert wird

6) zusätzliche Schutz- und Messeinrichtungen entsprechend den inetz-Richtlinien


Kundenstation mit einem Transformator ≤ 800 kVA oder
Kundenstation mit einem Transformator > 800 kVA,
Kabel-Netzanschluss (Einschleifung), mittelspannungsseitige Messung



 kapazitives Spannungsanzeigesystem CAPDIS S1

 Kugelfestpunkt für Erdung

*) KFP am Trafo nur bei blanken Trafoanschlüssen

 Kurzschlussanzeiger in einer von beiden Zellen erforderlich

1) Messeinrichtung entsprechend TAB Mitteldeutschland

2) Messsatz

3) gegebenenfalls Kontrollmesssatz des Kunden

4) Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen bzw. Leistungsschalter bei Leistung > 800 kVA

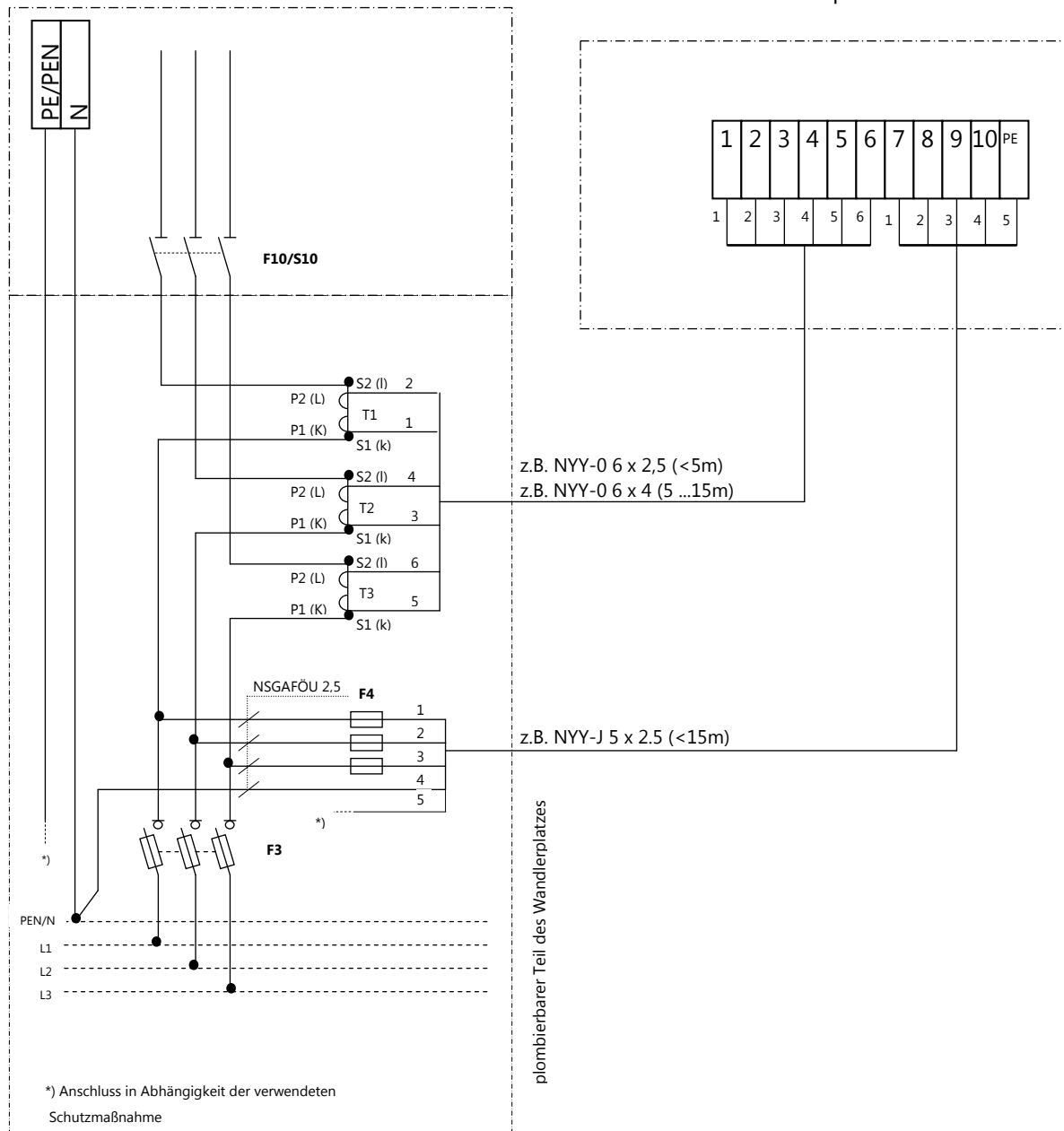
5) Lasttrennschalter (es kann der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein, wenn eine erhöhte Versorgungszuverlässigkeit vom Netzkunde gefordert wird)

17.2 Anschlusspläne für Wandlermessung (Blatt 1 bis 2)

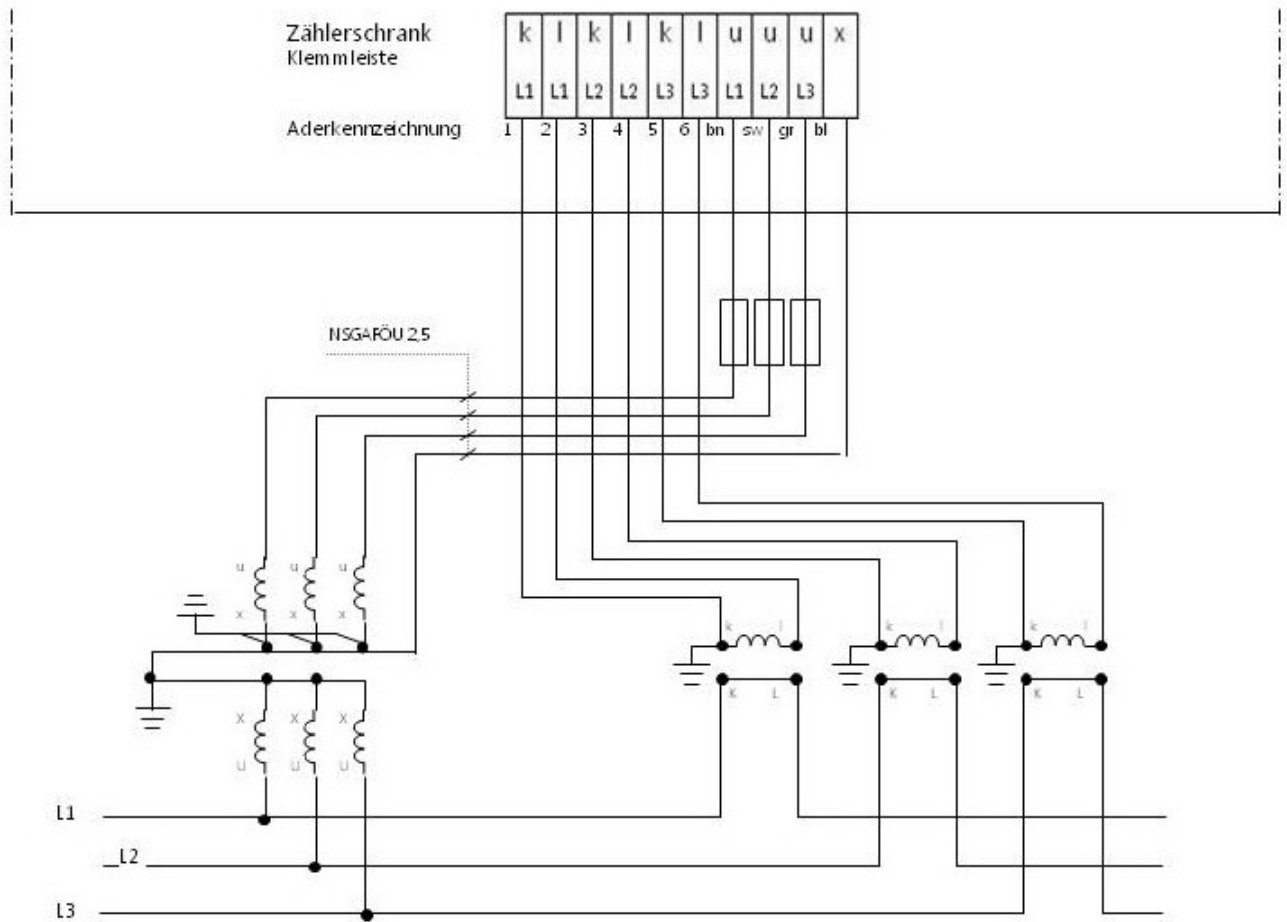
Blatt 1

Anschlussplan für Wandlermessung Niederspannung

Zählerschrank nach TAB Mitteldeutschland
Kundenteil des Wandlerplatzes

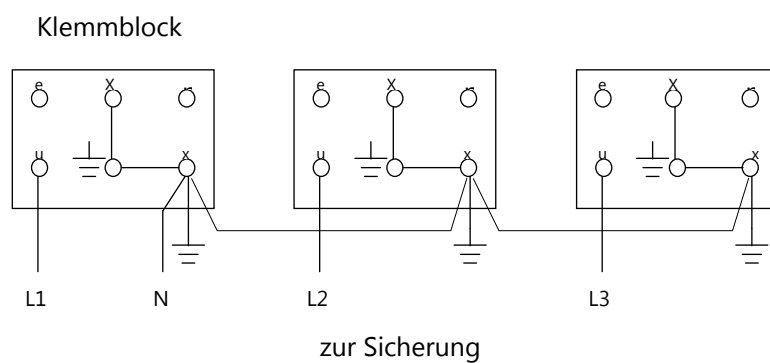


Anschluss für Wandlermessung Mittelspannung



Querschnitte für Messwandler-Sekundärleitungen s. Tabelle.
In Sonderfällen sind die Querschnitte zu errechnen!

Anschluss Spannungswandler



17.3 Technische Spezifikationen

1	Schaltanlage		
	Bemessungsspannung U_m	12 kV	24 kV
	Betriebsspannung	10 kV	10 kV
	Bemessungs-Stehblitzstoßspannung U_p ¹⁾	Leiter/Erde bzw. Leiter/Leiter	75 kV
		über Trennstrecke	95 kV
	Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung U_d ¹⁾	Leiter/Erde bzw. Leiter/Leiter	28 kV
		über Trennstrecke	32 kV
	Bemessungsbetriebsstrom Sammelschiene I_r	630 A	630 A
	Bemessungsstoßstrom I_p	50 kA	50 kA
	Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA	20 kA
	Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s	1 s
	Bemessungsfrequenz f_r	50 Hz	50 Hz
	Klassifizierung nach DIN EN 62271-200	IAC A FL 20 kA 1s / Opt.: IAC A FLR 20 kA 1s	IAC A FL 20 kA 1s / Opt.: IAC A FLR 20 kA 1s
1.1	Kabelabgangsfeld/Messfeld		
	Bemessungsbetriebsstrom I_m	630 A	630 A
	Bemessungsstoßstrom I_p	50 kA	50 kA
	Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA	20 kA
	Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s	1 s
1.2	Transformatorabgangsfeld		
	Bemessungsbetriebsstrom I_m	200 A	200 A
	Bemessungsstoßstrom I_p	25 kA ²⁾	25 kA ²⁾
	Bemessungskurzzeitstrom I_k	10 kA ²⁾	10 kA ²⁾
	Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s ²⁾	1 s ²⁾
2	Schaltgeräte		
2.1	Kabelabgangsfeld – Lasttrennschalter		
	Bemessungsbetriebsstrom I_m	630 A	630 A
	Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	50 kA	50 kA
	Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA	20 kA
	Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s	1 s
	Bemessungs-Lastausschaltstrom ($\cos\varphi = 0,7$)	630 A	630 A
	Schaltzahl bei Bemessungs-Lastausschaltstrom	≥ 100 (Klasse E3)	≥ 100 (Klasse E3)
	Schaltspiele mit Bemessungs-Kurzschlussein-schaltstrom	≥ 5 (Klasse E2)	≥ 5 (Klasse E2)
2.2	Abgangsfeld – Leistungsschalter		
	Bemessungsbetriebsstrom I_m	630 A	630 A
	Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	50 kA	40 kA
	Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA	20 kA
	Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s	1 s
	Schaltzahl bei I_m	≥ 100	≥ 100
	Schaltzahl bei I_k aus	≥ 20	≥ 20
	Schaltzahl bei I_k ein	≥ 5	≥ 5
3	Transformatoren		
	Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung	75 kV	125 kV
	Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung	28 kV	50 kV
¹⁾ das Isoliervermögen bei Mittel- und Hochspannungsanlagen wird nachgewiesen durch Prüfen der Schaltanlage mit Bemessungswerten der Kurzzeit-Stehwechselfspannung und Stehblitzstoßspannung entsprechend DIN EN 61936-1 und DIN EN 62271-1 ²⁾ begrenzt durch die HH-Sicherung			

Hinweise des Netzbetreibers inetz

- inetz setzt vorzugsweise Mittelspannungsschaltanlagen der Firma Ormazabal GmbH (Anlagentyp GA) ein.
- Die kapazitive Schnittstelle ist für standardisiertes Spannungsprüfsystem mit niederohmige Ausführung (RLM) nach /45/ und für eine Anzeigersicherheit für Betriebsspannungen von 10 bis 20 kV für 24 kV-Anlagen auszulegen. inetz verwendet hierfür CAPDIS S1+
- Die Verwendung von Kurzschlussanzeigern (KSA) ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. inetz verwendet IKI-20B für n.o. Ringe (Standardfall) bzw. in Abhängigkeit der Netzfahrweise (geschlossene Ringe) IKI-22. Bei Einsatz IKI-22 ist zwischen CAPDIS S1+ und IKI-22 das entsprechende Verbindungskabel zu errichten. Der KSA IKI-22 ist mit einer ungesicherten Stromversorgung (24-230 V AC/DC) zu versehen.
- Bei Einspeisern verwendet inetz für Schutz- und Abschalteinrichtungen und des Entkopplungsschutze gemäß Richtlinie „Transformatorenstationen mit Netzschutzeinrichtungen“ den Relaisyp P130C.
- Ohne Einspeiser verwendet inetz für Schutz- und Abschalteinrichtungen gemäß Richtlinie „Transformatorenstationen mit Netzschutzeinrichtungen“ den Relaisyp P116.
- Hinweis zur Kabeldurchführung: Bei Neubau-Trafostationen verwendet inetz Systemdeckel HSI 150 Fabrikat Hauff