

Technische Anschlussbedingungen für Mittelspannungs-Übergabestationen im Großherzogtum Luxemburg

Version: 200908.3

Verteilungsnetzbetreiber des
Großherzogtums Luxemburg

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Geltungsbereich	7
2. Allgemeines	8
3. Vorarbeiten und Planung	9
4. Baulicher Teil	10
4.1 Allgemeine Festlegungen	10
4.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung	10
4.3 Elektrische und elektromagnetische Felder	13
5. Elektrischer Teil	14
5.1 Isolation	14
5.2 Kurzschlussfestigkeit	14
5.3 Schutz gegen Störlichtbögen	14
5.4 Überspannungsschutz	14
5.5 Schaltanlagen	15
5.5.1 Schaltung und Aufbau	15
5.5.2 Ausführung	15
5.5.3 Kennzeichnung und Beschriftung	17
5.6 Betriebsmittel	17
5.6.1 Schaltgeräte	17
5.6.2 Transformatoren	18
5.7 Schutzeinrichtungen	18
5.8 Schutzerdung	19
5.9 Zubehör	20
6. Abrechnungszählung und Datenbereitstellung	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Niederspannungsseitige Zählung	22
6.3 Mittelspannungsseitige Zählung	23
6.4 Kontrollmessung	23
6.5 Einrichtungen zur Datenfernübertragung	23
7. Baudurchführung und Inbetriebsetzung	24
8. Betrieb	25
8.1 Allgemeines	25
8.2 Betriebsvereinbarungen	25
8.3 Zugang	25
8.4 Bedienung	25
8.5 Instandhaltung	25
8.6 Störungen	26
8.7 Plombenverschlüsse	26
8.8 Ergänzende Auflagen	26

9.	Rückwirkungen durch Kundenanlagen	27
9.1	Rückwirkungen auf das Netz des VNB	27
	9.1.1 Spannungsänderungen	27
	9.1.2 Oberschwingungen und Zwischenharmonische	27
	9.1.3 Spannungsunsymmetrien	28
9.2	Blindstromkompensation	28
9.3	Parallelbetrieb	28
9.4	Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und – unterbrechungen	28
9.5	Maßnahmen zur Berücksichtigung von Rundsteueranlagen	29
9.6	Betrieb von Anlagen mit trägerfrequenter Nutzung des Kundennetzes	30
10.	Änderungen, Erweiterungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	30
11.	Hinweise zur Ausführung	31
11.1	CENELEC-Normen inkl. Angabe der entsprechenden gültigen VDE- Vorschriften	31
11.2	VDEW/BDEW/VDN-Richtlinien und sonstige Vorschriften / Auflagen	34
Anhang:	Übersichtsschaltpläne für die gebräuchlichsten Übergabestationen	35

Vorwort

Diese Richtlinie¹ soll eine sinnvolle Einfügung der Mittelspannungsanlagen über 1 kV in den Betrieb des Verteilungsnetzes des Verteilungsnetzbetreibers (VNB) gewährleisten. Sie beinhaltet die wesentlichsten Punkte, die sich aus der Praxis heraus für die Planung, den Bau, den Anschluss und den Betrieb von Übergabestationen als typisch ergeben haben.

Diese technische Richtlinie wurde gemäß Art. 5 Absatz 3 des Gesetzes vom 1 August 2007 (*Organisation du marché de l'électricité*) durch den ILR (*Institut Luxembourgeois de Régulation*) genehmigt und können als Bestandteil von Netzanschlussverträgen für Kunden genutzt werden.

Die nachstehenden Ausführungen enthalten auch einige Gesichtspunkte für die den Übergabestationen nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen des Kunden.

Dem VNB sowie Kunden und Firmen, die sich mit der Projektierung, Errichtung, Änderung und dem Betrieb von Übergabestationen befassen, soll damit eine Planungs- und Arbeitshilfe vermittelt werden, um Fragen, die im Zusammenhang mit Übergabestationen auftreten, zu lösen.

Die Anschlussbedingungen wurden unter Mitwirkung aller VNB des Großherzogtums Luxemburg ausgearbeitet. Das Ziel dieser Bestimmungen ist den Herausforderungen des liberalisierten Strommarktes kundenorientiert gerecht zu werden.

Diese Vorschriften ersetzen die „Richtlinie betreffend die technischen Anschlussbedingungen für kundeneigene Mittelspannungsstationen in Luxemburg“ (Ausgabe von 1990) und definieren die Schnittstelle zwischen dem öffentlichen Mittelspannungsnetz und der Kundenanlage.

Die elektrischen Anlagen müssen die grundlegenden Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/CE als auch die Vorgaben des Gesetzes vom 25 März 2009 (*compatibilité électromagnétique*) erfüllen. Bei Aspekten die die Richtlinie nicht abdeckt, sind die Normen des CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique), oder falls noch nicht vorhanden, die VDE-Vorschriften einzuhalten, wobei aber das Inverkehrbringen von Geräten, die ein Schutzniveau gewährleisten, das mit dem geforderten Niveau gleichwertig ist, erlaubt bleibt.

Jede Anforderung an die Konformität mit nationalen Normen oder nicht harmonisierten europäischen Normen gilt nicht für Material, das hergestellt und/oder zertifiziert worden ist in Übereinstimmung mit Normen oder technischen Vorschriften eines Mitgliedstaates der Europäischen Union, eines EFTA-Staates oder der Türkei, der Vertragspartei des Übereinkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ist, die ein mit der vorliegenden Regelung gleichwertiges Schutzniveau gewährleisten.

N.B: Der VDEW wurde im Herbst 2007 mit zwei weiteren Verbänden zum BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. zusammengeschlossen. Die in den Fußzeilen genannten Richtlinien sind teils in ihrer ursprünglichen VDEW-Version noch gültig oder wurden durch den BDEW überarbeitet. Mehr Informationen finden Sie im Mitgliederbereich auf <http://www.bdew.de> sowie auf der offiziellen Webseite des Forum Netztechnik/Netzbetrieb des VDE unter <http://www.vde.com/fnn>.

¹ Notifizierung 2010/41/L gemäß Richtlinie 98/34/EG.

1 Geltungsbereich

Die Technischen Anschlussbedingungen für Mittelspannungsanlagen über 1 kV (TAB-MT) gelten für den Neubau, Änderung, Erweiterung, Betrieb, Außerbetriebnahme und Entsorgung von Übergabestationen, die an das Mittelspannungsnetz der Elektrizitätsversorgungsunternehmen des Großherzogtums Luxemburg, im Folgenden Verteilungsnetzbetreiber (VNB) genannt, angeschlossen sind oder angeschlossen werden. Diese Richtlinie ist sinngemäß auch für die der Übergabestation nachgeschalteten Mittelspannungsanlagen (z.B. Unterstation) des Kunden, sowie für Baustromstationen, anwendbar.

Die TAB-MT legen insbesondere die Handlungspflichten des VNB, des Errichters, Planers sowie des Anschlussnehmers und Betreibers von Anlagen (Kundenanlagen) fest.

Die Genehmigung der vorliegenden Bestimmungen durch das Institut Luxembourgeois de Régulation wird im öffentlichen Amtsblatt des Großherzogtums Luxemburg veröffentlicht. Die vorliegenden Bestimmungen treten am dritten Tag folgend ihrer Veröffentlichung in Kraft.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltende Richtlinie tritt nach einer Übergangsfrist von 1 Jahr außer Kraft. Die Übergangsfrist gilt nur für die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der vorliegenden Bestimmungen in Planung oder in Bau befindliche Anlagen.

Fragen zur Anwendung dieser Anschlussbedingungen müssen vor Beginn der Arbeiten mit dem VNB geklärt werden. Dies gilt auch für Änderungen und Erweiterungen der Übergabestation und eventuell nachgeschalteter Unterstationen.

Stehen Teile der Übergabestation im Eigentum oder in der Betriebsverantwortung des VNB, so gelten besondere Bestimmungen nach Maßgabe des VNB.

Ungeachtet der Eigentumsverhältnisse gehören zur Übergabestation:

- a) der bauliche Teil
- b) die Mittelspannungs-Schaltanlage
- c) die Transformatoren und deren Belüftung
- d) die Schutz- und Steuereinrichtungen
- e) die Einrichtungen zur Abrechnungszählung
- f) das Zubehör

Der Anschluss von Anlagen, die unzulässige Rückwirkungen auf das Netz des VNB haben, erfordert besondere Vereinbarungen mit dem VNB. Für den Betrieb von Eigenerzeugungsanlagen (ob Parallel- oder Inselbetrieb) müssen die jeweiligen VNB-Bestimmungen beachtet werden.

Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Betreiber der elektrischen Anlage berücksichtigen bei der Anwendung der TAB-MT ebenfalls die in den Fußnoten genannten Druckschriften der „Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke - VDEW e. V.“.

Mit der Errichtung dürfen nur Fachfirmen beauftragt werden, welche Inhaber der staatlichen Genehmigung (Autorisation) der Kategorie MT sind.

2 Allgemeines

Für die Planung, den Bau und den Betrieb der Übergabestationen sind die jeweiligen gültigen europäischen (CENELEC) und internationalen (IEC) Normen oder, bis zur Publikation letzterer, die jeweils gültigen DIN-VDE-Bestimmungen zu beachten. Die Vorschriften der zuständigen Baubehörden und der Gewerbeaufsicht sowie deren einschlägige Verordnungen und Empfehlungen sind zu berücksichtigen.² Daneben sind die netzspezifischen ergänzenden Richtlinien des örtlichen VNB verbindlich.

Folgende grundlegende Punkte bedürfen der besonderen Aufmerksamkeit:

- Anschlussart z.B. Kabel, Freileitung, Einschleifung, Stichanschluss
- Trasse des VNB auf Privatgrund
- Versorgungsqualität / -zuverlässigkeit
- Spannungsebene
- Abrechnungszählung
- Eigentumsverhältnisse
- Bereitstellung von Grundstücken und ggf. Räumlichkeiten
- Einbeziehung in das Netzschutzkonzept des vorgeordneten Mittelspannungsnetzes

Der Errichter ist für die ordnungsgemäße Ausführung der Anlagen verantwortlich. Der Errichter muss dem Eigentümer schriftlich bestätigen, dass die erstellte Anlage den einschlägigen technischen Vorschriften entspricht (Errichterbescheinigung).

Der Eigentümer der Übergabestation muss den ordnungsgemäßen Betriebszustand der Gesamtanlage nach den einschlägigen Richtlinien, Normen und Instandhaltungsanforderungen gewährleisten.

Der Eigentümer ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der in seinem Verfügungsbereich stehenden Anlagenteile verantwortlich. Der Eigentümer kann auch Dritte mit der Betriebsführung der Übergabestation beauftragen.

Die Eigentumsverhältnisse der Übergabestation werden im Netzanschlussvertrag beschrieben. Sie sind in den Übersichtsplan der Station einzutragen.

Der Kunde ist für sämtliche behördlichen Genehmigungen (z.B. Bau- und Betriebsgenehmigung) zuständig.

Für die im Rahmen dieser Richtlinie vom VNB vorgenommenen Abnahmen, Genehmigungen oder Mitwirkungen übernimmt der VNB keine Haftung.

² Siehe Kapitel 11 und Anlage dieser technischen Richtlinie - „Hinweise zur Ausführung“.

3 Vorarbeiten und Planung

Damit der VNB den Anschluss der Übergabestation an das Mittelspannungsnetz planen kann, sind Angaben des Kunden oder seiner Beauftragten über

- die örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks
- den voraussichtlichen Leistungsbedarf
- die Art der Belastung und
- die terminlichen Vorstellungen

erforderlich.

Danach legt der VNB, unter Berücksichtigung der Interessen des Kunden, die Art des Anschlusses fest. Der VNB und der Kunde vereinbaren gemeinsam

- den Standort der Übergabestation und die Leitungstrasse des VNB
- den Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage
- die erforderlichen Netzschutzeinrichtungen für die Einspeise- und Übergabefelder
- die Fernsteuerung / Fernüberwachung und erforderliche Umschaltautomatiken
- die Art und die Anordnung der Abrechnungs-Zähleinrichtung
- die Eigentumsgrenze
- die eventuelle Mitbenutzung der Übergabestation durch den VNB
- den Liefer- und Leistungsumfang des Kunden und des VNB.

Rechtzeitig vor Baubeginn und vor Bestellung der wesentlichen Komponenten der Übergabestation überreicht der Kunde respektiv der von Ihm beauftragte Installateur dem VNB folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung:

- Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse des VNB sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung.
- Übersichtsschaltplan der gesamten Mittel- und Niederspannungsschaltanlage einschließlich Transformatoren, Abrechnungszählung, Steuereinrichtungen; die technischen Kennwerte sind anzugeben.
- Zeichnungen der Mittelspannungsfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen).
- Anordnung der Abrechnungsmessung mit Einrichtungen der Datenfernübertragung.
- Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst im Maßstab 1:50, der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Transformatoren. Aus diesen Zeichnungen müssen auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein.
- Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation und der VNB-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundeigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Übergabestation, wenn dies unterschiedliche Personen sind.

Eine mit dem Sichtvermerk des VNB versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Kunde bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Der Sichtvermerk hat eine befristete Gültigkeit von einem Jahr und bestätigt nur die Belange des VNB. Eintragungen des VNB werden bei der Ausführung vom Errichter der Anlage berücksichtigt. Mit den Bau- und Montagearbeiten darf erst begonnen werden, wenn die genehmigten Unterlagen beim Kunden bzw. seinem Beauftragten vorliegen.

4 Baulicher Teil

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

Die Schaltanlagen- und Transformatorenräume sind als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätten“ zu planen und zu errichten. Es wird auf die CENELEC-Norm HD 637 hingewiesen.

4.1 Allgemeine Festlegungen

Bei separaten Gebäuden empfiehlt sich der Einsatz von fabrikfertigen Stationen gemäß DIN EN 62271-202. Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollen möglichst ebenerdig an Außenwänden erstellt werden.

Die Übergabestation und der Raum, in dem sich die Abrechnungszählung befindet, müssen den Beauftragten des VNB jederzeit - auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten – gefahrlos zugänglich sein. Den Fahrzeugen des VNB (z.B. LKW und/oder Mess- und Einsatzwagen zur Pannenbehebung) muss die Zufahrt zur Station jederzeit möglich sein. Der unmittelbare Zugang und Transportweg von einer öffentlichen Strasse ist anzustreben.

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

Freiluftstationen können nur vom VNB errichtet werden.

4.2 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

Türen müssen nach außen aufschlagen, sofern sie sich innerhalb eines Gebäudes befinden und/oder als Brandschutztür dienen, müssen sie selbstschließend sein. Anderenfalls sind die Türen 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 (Warnung vor gefährlicher Spannung) mit dem Zusatzschild in 2-sprachiger Ausführung („Hochspannung, Lebensgefahr“/ „Haute tension, danger de mort“) anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild (Warnung vor gefährlicher Spannung) zu kennzeichnen.

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

Fenster

Die Räume der Übergabestation sollen aus Sicherheitsgründen fensterlos sein. Sind/werden dennoch Fenster eingebaut, so muss eine der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- das Fenster besteht aus bruchsicheren Baustoffen,
- das Fenster ist vergittert,
- die Unterkante des Fensters liegt mindestens 1,8m über der Zugangsebene,
- das Gebäude ist von einer mindestens 1,8m hohen äußeren Umzäunung umgeben.

Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Eine ausreichende Be- und Entlüftung sowie gegebenenfalls eine Druckentlastung müssen vorgesehen werden. Die in HD 637 angegebenen Werte für die Klimabeanspruchung (Innenraumklima) sind einzuhalten. 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 24h nicht den Wert 70% (Klasse „Luftfeuchte 70%“).

Die Bildung von Schwitzwasser 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 EN 60529 sowie der Insektenschutz sind zu gewährleisten. Bei Zwangsbelüftung sind Thermostate an gut zugänglichen Wänden zu montieren, so dass sie gefahrlos bedient und überprüft werden können.

Die Druckentlastungsöffnungen werden so gestaltet, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende Druckbeanspruchung auftritt. Der Passantenschutz ist zu gewährleisten. Bei Schaltanlagenräumen mit Ziegelwänden und einem Volumen $< 45 \text{ m}^3$ sind zur Druckentlastung Lüftungsöffnungen mit einer Querschnittsfläche von 3 m^2 vorzusehen. Sind keine oder geringere Lüftungsöffnungen vorgesehen, muss eine Druckberechnung des Raumes vorgelegt werden.

Fußböden

Wenn Mittelspannungs-Schaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, muss die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen mit dem Baukörper verschraubt sein.

Die Zwischenbodenplatten müssen mindestens der Baustoffklasse B1 (schwer entflammbare Baustoffe nach DIN 4102 sowie EN ISO 11925-2) entsprechen.

Sie müssen bei Druckbeanspruchung in Folge von Störlichtbögen liegen bleiben und dürfen den Bedienenden nicht gefährden. Die Verwendung von Gitterrosten ist nicht zulässig.

Bei Druckentlastung nach unten werden die Platten vom Errichter druckfest verschraubt/verriegelt.

Eine Druckentlastung des Bereiches unterhalb des Zwischenbodens, z.B. in einen benachbarten Transformatorenraum, hat sich bewährt.

Schallschutzmassnahmen und Ölauffangwannen

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 HD 637 sowie den behördlichen Auflagen und Betriebsgenehmigungen ausgeführt.

Kabelführung der VNB-Kabel

Der Bereich der Kabeltrassen darf nicht überbaut werden, und es dürfen keine tiefwurzelnden Pflanzen vorhanden sein. Für die Störungsbeseitigung müssen die Kabel jederzeit zugänglich sein.

Zur Einführung der VNB-Kabel in das Gebäude sind bauseitig Wanddurchlässe sowie von der Eigentumsgrenze bis zur Gebäudewand Leerrohre in ausreichender Zahl nach Angabe des VNB vorzusehen. Falls erforderlich, sind zusätzlich Kabelschächte nach Vorgabe des VNB einzuplanen. Gegebenenfalls sind spezielle Konstruktionen der Kabeleinführungen einzusetzen. Ebenso ist die Ausführung von Kabelkanälen, -schutzrohren, -pritschen und -kellern, die VNB-Kabel aufnehmen sollen, mit dem VNB abzustimmen, wobei u. a. auf die Biegeradien der Kabel von mindestens 800 mm sowie deren mechanischer Schutz zu achten ist. Es soll grundsätzlich die kürzeste Kabelverbindung von der Einführung bis zur Mittelspannungs-Schaltanlage realisiert werden. Die Wasser- und Gasundurchlässigkeit der Kabeldurchführungen, welche auch für die VNB-Kabel vom Installateur bereitzustellen sind, muss gewährleistet sein.

Beleuchtung, Steckdosen, Brandmelder

Steckdosen zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher werden empfohlen.

In begehbaren Stationsräumen einer Übergabestation sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. Die Beleuchtung und eventuell vorgesehene Brandmelder sind so anzubringen, dass die Lampen und Brandmelder gefahrlos ausgewechselt bzw. geprüft werden können. Eine ausreichende Lichtstärke von mindestens 200 Lux muss vorhanden sein.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss in Innenraumschaltanlagen von Gebäuden mit Menschenansammlung nach DIN VDE 0100-718 zusätzlich zur allgemeinen Beleuchtung vorhanden sein.

Fundamenterder

In vor Ort gefertigte Fundamente ist ein Fundamenterder einzubringen, wobei eine Anschlussfahne in der Übergabestation herausgeführt sein muss. Hierzu wird auf IEC 60050-826, DIN 18014 sowie auf die „Fundamenterder-Richtlinie“³ der VDEW e.V. verwiesen.

4.3 Elektrische und elektromagnetische Felder

Bei der Planung und Projektierung muss der Eigentümer auf eine emissionsarme Anordnung und Ausführung der einzelnen Komponenten einer Übergabestation und ggf. von Unterstationen achten. Der Eigentümer der Übergabestation und ggf. Unterstationen ist verantwortlich für die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte.

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.

³ Siehe „Richtlinie für das Einbetten von Fundamenterdern in Gebäudefundamente“, herausgegeben von der VDEW.

5 Elektrischer Teil

Übersichtspläne für die gebräuchlichsten Übergabestationen sind im Anhang dargestellt.

Die Betriebsspannung der Mittelspannungsanlagen beträgt im allgemeinen 20kV. Anlagen in einzelnen Netzen, die noch mit 5kV betrieben werden, sind so zu erstellen oder zu erweitern, dass sie unmittelbar auf die genormte Betriebsspannung von 20kV umgestellt werden können.

5.1 Isolation

Übergabestationen sind entsprechend den höheren Werten (bei 24kV => Blitzstehstoßspannung von 125 kV) der Tabelle 1 nach HD 637 zu isolieren.

5.2 Kurzschlussfestigkeit

Die Übergabestationen sind mindestens für die vom VNB angegebenen Kurzschlusswerte auszulegen.

Die VNB geben folgende Werte an:

Betriebsspannung in kV	20	5
Kurzschlussleistung P_{cc} in MVA	350	200
Thermische Beanspruchung I_{th} (1 sec) in kA	16	20
Dynamische Beanspruchung I_{dyn} in kA	40	50

Alle Betriebsmittel müssen für die durch den Kurzschlussstrom am Einbauort auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein.

5.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind. Hierbei müssen HD 637 oder EN 62271-200 eingehalten werden. Bei Abweichungen sind zusätzliche Maßnahmen für die Personensicherheit vom Hersteller der Schaltanlage in Absprache mit dem VNB festzulegen.

5.4 Überspannungsschutz

Übergabestationen im Freileitungsnetz benötigen stets Überspannungsableiter. Diese werden vom VNB geliefert und am stationsfernen Ende des Kabels im Übergang von der Freileitung auf das Kabel montiert. Übergabestationen mit Kabelanschluss benötigen Überspannungsableiter nur im Sonderfall. Über den Einsatz berät der VNB.

5.5 Schaltanlagen

5.5.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Kunden sowie den Netzverhältnissen des VNB an der Anschlussstelle und sind mit diesem abzustimmen.

Ringleitungsfelder müssen den Anforderungen des VNB entsprechen. Die Anzahl und Ausrüstung der Eingangsschaltfelder kann in Abhängigkeit von der gewünschten Versorgungssicherheit und der vom Kunden benötigten elektrischen Leistung sowie den Netzverhältnissen des VNB variieren. Die Eingangsschaltfelder erhalten Lasttrennschalter. Wenn die Betriebsbedingungen des Kunden oder die Netzverhältnisse des VNB es erfordern, werden Leistungsschalter mit den entsprechenden Schutzeinrichtungen sowie Steuerungen und Verriegelungen nach Angabe des VNB notwendig.

Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist in der Regel nach dem Übergabeschalter ein Leistungsschalter mit Sekundär-Schutzeinrichtungen vorzusehen.

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

5.5.2 Ausführung

Sofern durch eine räumliche Trennung einzelner Anlagenteile die Übersichtlichkeit beeinträchtigt ist, sollte durch eine klare, eindeutige Beschriftung auf die Freischaltzelle hingewiesen werden. Diese Beschriftung ist häufig auf dem Schaltfeld mit dem Übergabeschalter oder Sicherungslasttrenner erforderlich. Die räumliche Trennung besteht bereits dann, wenn die Zellen nicht aneinander angrenzen.

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

- Möglichkeit zur Durchführung eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit in Abstimmung mit dem VNB,
- Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung,
- Möglichkeit zur Anbringung respektiv zum Einbau von Kurzschlussanzeigern,
- Möglichkeit der Messung des Summenstroms im Erdschlussfall, gegebenenfalls durch Einbau von Kabelumbauwandlern.

Bedienungsgänge sowie Fluchtwege müssen eine Mindestbreite von 1000 mm aufweisen. Geöffnete Türen der Schaltfelder sowie ggf. von Fernwirk- und Batterieschränken müssen in Fluchtrichtung zuschlagen und dürfen, ebenso wie Gegenstände und andere Betriebsmittel, den Fluchtweg nicht beeinträchtigen.

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

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

Folgende Regeln für die Verriegelung von Türen, Lasttrennschalter und Erdungsschalter der Ringleitungsfelder sind zu beachten:

- Gegenseitige mechanische Verriegelungen des Lasttrennschalters und des Erdungsschalters eines gemeinsamen Feldes.
- Mechanische Verriegelung der Tür jeder Ringleitungszelle mit der geschlossenen Stellung des Lasttrennschalters und mit der geöffneten Stellung des Erdungsschalters.

Im Netzgebiet von Sudstrom S.à.r.l. & Co s.e.c.s. wird zusätzlich eine gegenseitige Verriegelung des Lasttrennschalters der benachbarten Station und des Erdungsschalters der gegenwärtigen Station gefordert (serrures croisées).

Metallgekapselte Schaltanlagen nach HD 637 bzw. EN 62271-200

Luftisolierte Schaltanlagen

Bei luftisolierten Schaltanlagen sind die einzelnen Schaltfelder durch Zwischenwände konstruktiv getrennt.

Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldern betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein.

Die Felder sind so herzurichten, dass isolierende Schutzplatten in Führungsschienen zwischen den geöffneten Schaltkontakten der Lasttrennschalter über die volle Feldbreite eingeschoben werden können. Die Schaltfeldtüren müssen bei eingelegter Schutzplatte verschließbar sein. Abstände zu spannungsführenden Teilen und zulässige Berührungsschutzgrade müssen den für Anlagenbauform geltenden Bestimmungen EN 62271-200 entsprechen.

Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten sind ebenfalls gemäß EN 62271-200 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 IP2X (z. B. mit Hilfe von isolierenden Schutzplatten) einzuhalten.
- Messwandler des VNB müssen im feststehenden Schaltfeldteil eingebaut werden.

Gasisolierte Schaltanlagen

Beim Einsatz gasisolierter Schaltanlagen ist EN 62271-200 zu beachten. Unter anderem müssen folgende grundlegende Kriterien eingehalten werden:

- 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.
- Die Felder sind mit kapazitiven Spannungsanzeigern zu bestücken. Ein Phasenvergleichler muss vorhanden sein.
- 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 in metallgekapselten Schaltanlagen eventuell notwendige Einbau von Kurzschlussanzeigern oder Erdschlusserfassungssystemen wird mit dem VNB abgestimmt.

5.5.3 Kennzeichnung und Beschriftung

In den Mittelspannungs-Schaltanlagen des Kunden sind die Leiter ebenso zu kennzeichnen wie im Anlagenteil des VNB. Im Übrigen wird auf EN 60446 verwiesen. Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen. Dies betrifft auch eventuell vorhandene Kabelböden oder Kabelkeller.

Die Bezeichnungen der Eingangsschaltfelder werden vom VNB vorgegeben.

Die Eigentumsgrenze und Verfügungsbereiche zwischen Kundenanlage und Anlage des VNB sollten gekennzeichnet werden. Die Schaltstellung und die Bewegungsrichtung der Handantriebe der Schaltgeräte müssen eindeutig erkennbar und gleichartig sein.

Erdungsschalter sowie deren Antriebe und Bedienhebel sind ggf. rot zu kennzeichnen.

5.6 Betriebsmittel

5.6.1 Schaltgeräte

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

Die in den Eingangsschaltfelder und Übergabeschaltfeldern einzusetzenden Schaltgeräte (ggf. mit Schutz) sind mit dem VNB 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 EN 60265-1 sein. Eine dreipolige Freiauslösung, die durch die Schlagstiftbetätigung eine allpolige Ausschaltung des Lasttrennschalters beim Ansprechen einer Sicherung bewirkt, wird vom VNB gefordert. Der Ausschaltkraftspeicher muss beim Einschalten zwangsweise gespannt werden.

Erdungsschalter müssen ein ausreichendes Kurzschlusseinschaltvermögen haben. Im gleichen Feld montierte Erdungs- und Lasttrennschalter müssen gegenseitig mechanisch verriegelt sein.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein. Leistungsschalter, besonders in den Eingangsschaltfeldern, müssen bei Bedarf des VNB in der Lage sein, einen automatischen Wiedereinschaltzyklus (AWE) zu schalten.

5.6.2 Transformatoren

Transformatoren müssen EN 60076 entsprechen und nach folgenden CENELEC-Normen ausgewählt werden:

- Öl-Transformatoren nach DIN EN 50464-1
- Trockentransformatoren nach DIN 42523-1/A1

Die Transformatoren sind entsprechend ihres spezifischen Einsatzortes (z.B. Versammlungsstätten, Krankenhäuser, Gewässerschutz) auszuwählen. Die einschlägigen Festlegungen (z.B. DIN VDE 0100-718) sind hierbei zu berücksichtigen. Die jeweiligen Forderungen der Betriebsverordnung sind zu beachten.

Nennspannungen und Übersetzungsverhältnisse sind beim VNB zu erfragen. Zur besseren Anpassung an die vorhandene Betriebsspannung müssen Transformatoren mit 5 Anzapfungen, die von außen umzustellen sind, eingesetzt werden. Ein Einstellbereich von $2 \times \pm 2,5\%$ (-5% , $-2,5\%$, 0 , $+2,5\%$, $+5\%$) wird empfohlen.

In den Netzen, für die eine Spannungsumstellung vorgesehen ist, müssen die Transformatoren von der bisherigen auf die neue Spannung von außen umschaltbar sein.

Verlustarme Ausführungen von Transformatoren sollen bevorzugt eingesetzt werden.

5.7 Schutzeinrichtungen

Auswahl und Einstellung der Schutz- und gegebenenfalls erforderlichen Erdschlusserfassungseinrichtungen der Einspeise und Übergabefelder der Übergabestation erfolgen nach Vorgabe des VNB und sind vom Kunden vorzusehen.

Der Platzbedarf für Schutz- und Hilfseinrichtungen wird ausreichend vom Kunden berücksichtigt. 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 EN 60282-1 zu wählen. Mit Rücksicht auf die Selektivität zum vorgelagerten Schutz können vom VNB maximal zulässige Bemessungsströme oder Kennlinienbereiche angegeben werden. Sicherungen müssen leicht und gefahrlos ausgewechselt werden können. Lastschalter-Sicherungskombinationen müssen die Anforderungen EN 62271-105 erfüllen.

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

Für alle Abgangsschaltfelder ist in der Regel ein unverzögert wirkender Kurzschlusschutz erforderlich (Anregung 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 darf 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 dauerhaft zu sichern.

Die Wahl der Sekundärrelais und deren Einstellungen sind im Einvernehmen mit dem VNB so festzulegen, dass Rückwirkungen auf das Netz durch Schaltvorgänge oder Fehler in der Abnehmeranlage sicher vermieden werden.

5.8 Schutzerdung

Die Erdungsanlage ist unter Berücksichtigung der VNB-Netzdaten entsprechend HD 637 auszulegen. Der einzuhaltende Erdungswiderstandswert muss beim VNB erfragt werden. Der Bau der Erdungsanlage obliegt dem Kunden und muss mit dem VNB abgestimmt werden. Das Messprotokoll und ein Lageplan der Erdungsanlage mit Maßangaben sind dem VNB rechtzeitig vor der Inbetriebnahme zu übergeben.

Berührbare, nicht zum Betriebsstromkreis gehörende Metallteile von elektrischen Betriebsmitteln (Körper), 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 Erdungssammelschiene lösbar anzuschließen. Die einzelnen Anschlüsse sind zu beschriften.

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

Transformatoren müssen überspannungsseitig geerdet werden können.

Die eingesetzten Erdungsgarnituren entsprechen EN 61230.

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

5.9 Zubehör

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

- Antriebshebel für die Schaltgeräte
- Schaltstange gemäß DIN VDE 0681 Teil 2, falls notwendig
- Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Erdungsstange gemäß EN 61230, Anzahl und Querschnitt nach VNB-Angabe, falls notwendig
- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3, falls notwendig
- Isolierende Schutzplatten entsprechend DIN VDE 0682-552 in ausreichender Anzahl, falls notwendig
- 3 HH-Reservesicherungen inkl. Wandhalterung
- Isolierteppich
- Schaltfeldtürschlüssel
- Wandhalter für die vorgenannten Zubehöerteile
- Aushänge
 - Merkblätter in deutscher und französischer Ausführung „Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen Strom“
 - Gebotsschild „5 Sicherheitsregeln“, in deutscher und französischer Ausführung
 - Warnschild „Nicht schalten! Es wird gearbeitet!“
 - Übersichtsplan der Mittelspannungsanlage mit Angabe der Betriebs- und Bemessungsspannung
 - Im Bedarfsfall Warnschild in deutscher und französischer Ausführung: „Vorsicht Rückspannung“

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

6 Abrechnungszählung und Datenbereitstellung

6.1 Allgemeines

Der Aufbau der Zählereinrichtungen erfordert eine frühzeitige Abstimmung mit dem VNB. Grundsätzliche Festlegungen, die über die folgenden Erläuterungen hinausgehen, können in der VDEW-Richtlinie „Abrechnungszählung und Datenbereitstellung - Metering Code“⁴ nachgelesen werden.

Die Zählereinrichtung wird vom VNB bereitgestellt und bleibt in dessen Eigentum. Über Bauform und Maße der Geräte gibt der VNB Auskunft. Plombenverschlüsse dürfen ausschließlich durch die Beauftragten des VNB angebracht oder entfernt werden. Sie dürfen durch Dritte nicht geöffnet werden.

Wandler und gegebenenfalls zur Messeinrichtung gehörende Sicherungen und Trenner müssen entweder hinter mit Plomben versiegelbaren Abdeckungen oder hinter Schrank- oder Zellentür angebracht werden, welche mit Schlössern des VNB-eigenen Schließsystems ausgerüstet sind. Die Abdeckungen und Türen zum Messraum hin dürfen nicht ohne Lösen der Plomben oder Öffnen des Schlosses entfernt oder geöffnet werden können.

Der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte der Zähl- und Messeinrichtungen sowie der Steuereinrichtung darf nicht weniger als 0,80 m und nicht mehr als 1,80 m betragen. Vor dem Zählerschrank muss eine Bedienungs- und Arbeitsfläche mit einer Tiefe von mind. 1,20 m freigehalten werden.

Der Anbringungsort muss erschütterungsfrei, vor Schmutz, Witterungs- und Temperatureinflüssen und gegen mechanische Beschädigungen geschützt und ausreichend beleuchtet sein. Er ist im Einvernehmen mit dem VNB festzulegen und in die Planungsunterlagen einzutragen.

Für den Anschluss von Zählereinrichtungen in Freiluftschränken gelten sinngemäß die Richtlinien⁵ für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien.

Die Umgebungstemperatur am Anbringungsort der Zähler soll nicht unter +10°C absinken und nicht über +40°C ansteigen, um die Verkehrsfehlergrenzen einzuhalten.

Im Rahmen der zunehmenden Verwendung von gasisolierten Anlagen zur Versorgung von Mittelspannungskunden gibt es für den Einbau der Abrechnungswandler mehrere Varianten, die mit dem VNB vorab abzustimmen sind.

⁴ Siehe Richtlinie „Abrechnungszählung und Datenbereitstellung – Metering Code 2006“, herausgegeben von der VDEW.

⁵ Siehe „Richtlinie für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien an das Niederspannungsnetz des EVU“, herausgegeben von der VDEW.

Die Messwandler-Sekundärleitungen sind ungeschnitten, auf kurzem und leicht zugänglichem Weg und durch den VNB leicht zugängliche Räume, von den Wandlerklemmen bzw. Sicherungen bis zum Zählereimbauort zu führen. Als Leitungen sind zu verwenden: halogenfreie Mantelleitungen (NHMH, NHXMH), Kunststoffkabel (NYY, NYCY, NYCWY), halogenfreie Starkstromkabel (N2XH, N2XCH) und für die kurzschluss sichere Verlegung von Spannungspfaden, Sondergummiaderleitung (NSGAFÖU 3kV) sowie in halogenfreier Ausführung als NSHXAFÖU 3kV.

Die Leitungslängen und Querschnitte der Messwandler-Sekundärleitungen sind mit dem VNB abzustimmen. Als Richtwerte können folgende Angaben verwendet werden:

Einfache Länge der Messwandler-Sekundärleitung [m]	Leiterquerschnitt (Cu) [mm ²]		
	Stromwandler 1 A	Stromwandler 5 A	Spannungswandler 100 V
bis 25	2,5	4,0	2,5
25 bis 40	4,0	6,0	4,0
40 bis 65	6,0	10,0	6,0

Die einzelnen Leiter müssen nach Angabe des VNB gelegt und gekennzeichnet werden. Die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandler werden jeweils in getrennter Umhüllung geführt.

An die Zählerwicklung der Stromwandler dürfen keine Betriebsgeräte angeschlossen werden und an die Zählerwicklung der Spannungswandler nur im Einvernehmen mit dem VNB.

Die Messeinrichtung, mit Ausnahme der Zähleinrichtungen und zugehöriger Steuergeräte, ist vom Errichter der Anlage rechtzeitig anzufordern, einzubauen und, falls vom VNB gefordert, gemäß Schaltplan zu verdrahten.

Die Prüfung und die Inbetriebnahme erfolgen durch den VNB.

In Sonderfällen kann eine erweiterte Messeinrichtung erforderlich werden. Auch dann sind alle Zähleinrichtungen möglichst an einem gemeinsamen Platz unterzubringen.

6.2 Niederspannungsseitige Messung

Entsprechend den Angaben des VNB sind je Abrechnungsmesssatz drei Stromwandler an gut zugänglicher Stelle einzubauen. Die Spannungsmessleitungen sind an der Netzseite der Primärschiene (Stromwandlereingang) anzuschließen. Die Stromwandler und die vom VNB-Netz aus gesehen davor befindlichen Anschlüsse für den Spannungsabgriff werden in einem plombierbarem Gehäuse oder hinter einer plombierbaren Abdeckung untergebracht. Die Verbindungen zu den Messspannungssicherungen oder zu den Klemmleisten müssen kurzschlussfest sein und im Anschlussbereich plombierbar ausgeführt werden.

Bei Transformatorenleistungen ab 800 kVA und Niederspannungsmessung muss die Niederspannungsverbindung vom Transformator zum Niederspannungshauptschalter mit Stromschienen ausgeführt werden.

6.3 Mittelspannungsseitige Messung

Die Messwandler sind in ein eigens dafür vorgesehenes luftisoliertes oder gasisoliertes Feld (gemäß Vorgabe des VNB), welches Unbefugten durch ein Schloss aus dem Schließsystem des VNB unzugänglich gemacht wird, einzubauen. Diese Messzelle darf keine weiteren Geräte enthalten, wie etwa Wandler für Schutzzwecke oder für die Erfassung des Leistungsfaktors. Die Spannungswandler sind vom VNB-Netz aus gesehen vor den Stromwandlern anzuschließen. Die Wandler müssen bei Einbau in einem luftisolierten Feld übersichtlich angeordnet und die Anschlüsse im ausgeschalteten Zustand gut zugänglich sein.

Um sie schnell gegen Wandler anderer Fabrikate austauschen zu können, sind sie auf verschiebbaren Profilschienen zu montieren, und die Enden der Messleitungen müssen so lang sein, dass sie an jedem Punkt auf dem Umfang der Wandler angeschlossen werden könnten. Die Spannungswandler sind primärseitig über Dehnungsbänder o. ä. anzuschließen.

Messleitungen sind gut zugänglich und separat zu verlegen. Aderenden von Messleitungen sind nach Vorgabe des VNB zu kennzeichnen.

6.4 Kontrollmessung

Bei Anlagen mit einer Transformatorenleistung ≥ 250 kVA und mehreren Abnehmern kann der VNB die zusätzliche Installation eines Kontrollmesssatzes verlangen.

6.5 Einrichtungen zur Datenfernübertragung

Der VNB kann die Zählerstände mit einer Einrichtung zur Datenfernübertragung feststellen. Hierzu ist ein geeigneter Telefonanschluss in unmittelbarer Nähe der Zähleinrichtung bereitzustellen, falls das GSM-Netz nicht in ausreichender Feldstärke zur Verfügung steht. Die näheren technischen Einzelheiten sind mit dem VNB zu vereinbaren.

7 Baudurchführung und Inbetriebsetzung

Der Beginn der Bauarbeiten und der voraussichtliche Fertigstellungstermin werden dem VNB mitgeteilt.

Der VNB ist berechtigt, sich jederzeit über den Stand der Bau- und Montagearbeiten zu informieren.

Die Fertigstellung der Übergabestation muss dem VNB mindestens zwei Wochen vor der gewünschten Inbetriebnahme angezeigt werden. Der VNB behält sich vor, gemeinsam mit einem Beauftragten des Kunden eine Sichtkontrolle vorzunehmen, ob die Anlage vorschriftsmäßig ausgeführt ist. Werden Mängel festgestellt, so kann der VNB die Inbetriebsetzung bis zur Mängelbeseitigung aussetzen. Der VNB übernimmt mit der Inbetriebnahme ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage.

Auf Anforderung des VNB sind nach der Fertigstellung der Anlage, spätestens vor der Inbetriebsetzung folgende Dokumente zu übergeben:

- ein Messprotokoll sowie ein Lageplan der Erdungsanlage
- die Prüfprotokolle des Transformators und der eingesetzten Schutzeinrichtungen
- eventuell zusätzliche geforderte Hersteller- / Errichterbescheinigungen

Als Voraussetzung zur Inbetriebnahme müssen ein gefahrloser Zugang und die Verschießbarkeit der elektrischen Betriebsräume gegeben sowie ein ordnungsgemäßer Fluchtweg gewährleistet sein.

Die Anlage wird in Anwesenheit des VNB in Betrieb genommen.

Vor der Übergabe der Schlüssel zur Station ist der Erbauer verpflichtet, den Beauftragten des Kunden elektrotechnisch zu unterweisen. Eine elektrotechnisch unterwiesene Person ist nach EN 50110-1, wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmassnahmen belehrt wurde.

8 Betrieb

8.1 Allgemeines

Zur Vermeidung der bei unsachgemäßem Betrieb möglichen folgenschweren Auswirkungen auf Personen, Sachwerte und die Umwelt sind neben EN 50110-1 und den Vorschriften der zuständigen Baubehörden und der Gewerbeaufsicht die nachstehenden Hinweise zu beachten.

8.2 Betriebsvereinbarungen

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten kann zwischen dem Kunden und dem VNB eine Betriebsvereinbarung geschlossen werden. In der Betriebsvereinbarung können Schaltberechtigte und Ansprechpartner des Anlagenverantwortlichen mit entsprechenden Telefonnummern hinterlegt werden.

8.3 Zugang

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 EN 50110-1).

Den Beauftragten des VNB, die sich auf Verlangen ausweisen müssen, ist jederzeit – auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten - der ungehinderte Zugang (räumlich und zeitlich) zur Übergabestation zu gewähren.

8.4 Bedienung

Die im Eigentum oder im Verfügungsbereich des VNB stehenden Anlagenteile werden ausschließlich durch Beauftragte des VNB bedient.

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

8.5 Instandhaltung

Dem Kunden obliegt die Instandhaltung der in seinem Eigentum stehenden oder ihm zur Nutzung überlassenen Anlagen- und Gebäudeteile, auch wenn sie unter Verschluss oder Schaltzuständigkeit des VNB stehen. Der Turnus zur Überprüfung der Netzschutzeinrichtungen ist mit dem VNB abzustimmen.

Der Kunde hat dafür zu sorgen, dass in bestimmten Zeitabständen die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel (z.B. Schalter, Schutzeinrichtungen, Hilfsspannungsversorgung) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Diese Forderung ist bei normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen erfüllt, wenn eine ständige Überwachung durch eine Elektrofachkraft gewährleistet ist oder die Prüffrist der Anlage - in der Regel alle vier Jahre - eingehalten wird.

Stellt der VNB schwerwiegende Mängel in der Übergabestation fest, so ist er berechtigt, diese Anlagenteile bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Freischaltungen im Verfügungsbereich des VNB sind vom Kunden oder seinem Beauftragten rechtzeitig mit dem VNB zu vereinbaren.

8.6 Störungen

Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, den angeschlossenen Leitungen, Unterstationen und an Transformatoren der Übergabestation werden dem VNB 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 VNB erfolgen.

8.7 Plombenverschlüsse

An Zählern, Mess- und Schutzeinrichtungen vollzählig vorhandene und unverletzte Plomben gewährleisten, dass keine unbefugten Eingriffe vorgenommen wurden. Im Falle z.B. einer falschen Messung entlasten sie den Betreiber. Deshalb soll dieser auch, nach jedem Betreten der Station durch Dritte, z.B. für Wartungs- und Reparaturarbeiten, überprüfen, ob alle Plomben noch vorhanden und unversehrt sind und Unregelmäßigkeiten beim VNB melden. Alle Plomben müssen VNB-Plomben sein.

8.8 Ergänzende Auflagen

Zusätzlich zu den o.g. Abschnitten gelten die in den Netzverträgen vereinbarten Auflagen sowie die Vorgaben der Betriebsgenehmigung.

9 Rückwirkungen durch Kundenanlagen

9.1 Rückwirkungen auf das Netz des VNB

Die der Übergabestation nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen des Kunden sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Netz des VNB und die Anlagen anderer Kunden auf ein zulässiges Maß begrenzt werden. Zum Betrieb der notwendigen Einrichtungen gehört auch die Erneuerung bzw. der Ersatz abgängiger oder von einer Störung betroffener Einrichtungen.

Sind störende Rückwirkungen auf das VNB-Netz zu erwarten oder vorhanden, so hat der Kunde selbst in seiner Anlage Maßnahmen zu treffen, die mit dem VNB abzustimmen sind. Richtwerte für zulässige Netzurückwirkungen sind in einer VDEW-Druckschrift⁶ festgelegt. Daraus sind im folgenden wesentliche Zusammenhänge aufgeführt.

9.1.1 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 Anlaufreaktanzen, 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.

9.1.2 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 VNB-Netzen zu vermeiden, werden vom VNB - 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 VNB erfolgen.

⁶ Siehe „Grundbegriffe für die Beurteilung von Netzurückwirkungen“, herausgegeben von der VDEW.

Wegen der begrenzten Aufnahmefähigkeit der VNB-Netze 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 der vom VNB verwendeten Tonfrequenz-Rundsteuerung zusammen, müssen die durch einzelne Kundenanlagen erzeugten Spannungen dieser Zwischenharmonischen auf 0,1% der Nennspannung begrenzt werden.

9.1.3 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.

9.2 Blindstromkompensation

Der $\cos \phi$ der Kundenanlage soll den Wert 0,9 induktiv nicht unterschreiten.

Die zur Blindleistungskompensation einzubauenden Kondensatoranlagen sollen entweder abhängig vom $\cos \phi$ gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeräten ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Eine lastunabhängige Festkompensation soll vermieden werden.

Eine eventuelle Verdrosselung der Kompensationsanlage wird der Kunde mit dem VNB klären.

9.3 Parallelbetrieb

Der Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Kunden mit dem Netz des VNB darf nur im Einvernehmen mit dem VNB erfolgen. Es gelten die technische Richtlinie⁷ des VDEW und die Vorgaben des VNB.

⁷ Siehe „Technische Richtlinie – Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Mittelspannungsnetz des VNB“, herausgegeben von der VDEW.

9.4 Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und -unterbrechungen

Störungen in den Kundenanlagen oder im VNB-Netz 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 speicherprogrammierbare 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 VNB, da mit Ihrem Betrieb besondere Gefahren durch mögliche Rückspannungen bzw. Erhöhungen der Kurzschlussleistung verbunden sein können. Einzelheiten für den Anschluss und den Betrieb sind ebenfalls in einer VDEW-Richtlinie⁸ enthalten.

9.5 Maßnahmen zur Berücksichtigung von Rundsteueranlagen

Betreibt der VNB eine Rundsteueranlage, so kann er Maßnahmen zur Vermeidung einer unzulässigen Beeinträchtigung der Rundsteuerung durch Betriebsmittel der Kundenanlage (z. B. Kondensatoren) verlangen.

Wird eine Rundsteueranlage erst zu einem späteren Zeitpunkt erstellt, so sind die etwa erforderlichen Tonfrequenzsperrern oder sonstigen Einrichtungen vor der Inbetriebnahme der Tonfrequenz-Rundsteueranlage einzubauen.

Unzweckmäßig ausgelegte Filterkreise können einen übermäßig hohen Anteil der Tonfrequenzenergie von Rundsteueranlagen absaugen. Darauf ist bei der Auslegung und Abstimmung der Filterkreise Rücksicht zu nehmen.

Verwendet der Kunde elektrische Betriebsmittel, deren Funktion durch Rundsteuersendungen beeinträchtigt werden kann, so hat er selbst dafür zu sorgen, dass durch den Einbau geeigneter technischer Mittel oder durch Wahl entsprechender Geräte eine Beeinträchtigung vermieden wird.

⁸ Siehe „Richtlinie Notstromaggregate – Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten“, herausgegeben von der VDEW.

Die Rundsteuerfrequenzen sind folgende:

Netzgebiet Ville de Luxembourg	725 Hz
Netzgebiet Sudstroum S.à r.l. & Co s.e.c.s.	425 Hz
Netzgebiet Electricis	316,7 Hz
Netzgebiet Ville d'Echternach	316 2/3 Hz
Netzgebiet Ville d'Ettelbruck	420 Hz
Netzgebiet Creos sowie die restlichen nicht gesondert aufgeführten Netze	283 1/3 Hz

9.6 Betrieb von Anlagen mit trägerfrequenter 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 VNB vermieden werden.

Das Versorgungsnetz des VNB darf vom Kunden nur mit Genehmigung des VNB zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen mitbenutzt werden.

10 Änderungen, Erweiterungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Plant der Kunde Änderungen, Erweiterungen oder die Außerbetriebnahme der Übergabestation, so ist der VNB 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.

11 Hinweise zur Ausführung

Nachfolgend sind zur Information ohne Anspruch auf Vollständigkeit die wichtigsten technischen Vorschriften und Regelungen, die bei der Planung, dem Errichten, dem Betreiben und bei der Außerbetriebnahme von Übergabestationen zu beachten sind, aufgeführt.

11.1 CENELEC-Normen inkl. Angabe der entsprechenden gültigen DIN VDE-Vorschriften

- | | |
|---|--|
| 1. DIN VDE 0100 | Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V |
| 2. HD 637
(DIN VDE 0101) | Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV |
| 3. EN 60865-1
(DIN VDE 0103) | Kurzschlussströme - Berechnung der Wirkung
Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren |
| 4. EN 50110-1
(DIN VDE 0105-100) | Betrieb von elektrischen Anlagen |
| 5. DIN VDE 0100-710 | Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art
Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche |
| 6. DIN VDE 0100-718 | Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art
Teil 718: Baulichen Anlagen für Menschenansammlungen |
| 7. EN 60071
(DIN VDE 0111) | Isolationskoordination |
| 8. DIN VDE 0132 | Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen |
| 9. DIN VDE 0141 | Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV |
| 10. HD 516
(DIN VDE 0298) | Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen |
| 11. EN 60376; IEC 60376
(DIN VDE 0373) | Schwefelhexafluorid (SF ₆) |
| 12. EN 60044-1
(DIN VDE 0414-44-1) | Messwandler |
| 13. EN 61810
(DIN VDE 0435) | Elektrische Relais |

- | | |
|--|---|
| 14. EN 60529
(DIN VDE 0470 Teil 100) | Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) |
| 15. EN 50272
(DIN VDE 0510) | Akkumulatoren und Batterieanlagen |
| 16. EN 60076; EN 50216
EN 60214-1; EN 60726
EN 60289; EN 50464-1
HD 538; DIN 42523-1/A1
(DIN VDE 0532) | Transformatoren und Drosselspulen |
| 17. EN 60143; EN 60110
EN 60252; EN 60831-1
EN 60871; EN 60931
EN 61642; HD 525.2
(DIN VDE 0560) | Kondensatoren |
| 18. EN 62271-101; EN 61166
EN 61958; EN 60265-1
EN 60282; EN 60644
EN 60470
(DIN VDE 0670-1000) | Wechselstromgeräte für Spannungen über 1 kV |
| 19. EN 60099
(DIN VDE 0675) | Überspannungsschutzgeräte |
| 20. DIN VDE 0681 | Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken
unter Spannung stehender Teile mit
Nennspannungen über 1 kV |
| 21. EN 61243-5
(DIN VDE 0682 Teil 415) | Arbeiten unter Spannung; Spannungsprüfer Teil 5:
Spannungsprüfsysteme (VDS) |
| 22. EN 61230
(DIN VDE 0683 Teil 100) | Arbeiten unter Spannung; Ortsveränderliche
Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen |
| 23. EN 50065-1
(DIN VDE 0808-1) | Signalübertragung auf elektrischen
Niederspannungsnetzen - Frequenzbereich 3 kHz
bis 148,5 kHz |
| 24. EN 62271-200
(DIN VDE 0671 Teil 200) | Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für
Bemessungsspannungen über 1 kV bis
einschließlich 52 kV |
| 25. EN 60265-1
(VDE 0670 Teil 301) | Hochspannungs-Lastschalter, Teil 1
Hochspannungs-Lastschalter für
Bemessungsspannungen über 1 kV und unter 52 kV |
| 26. EN 60555-1
(DIN VDE 0838 Teil 1) | Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, die
durch Haushaltsgeräte und durch ähnliche
elektrische Einrichtungen verursacht werden |

- | | |
|---|---|
| 27. EN 61000-3-02
(DIN VDE 0838 Teil 2) | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für
Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom
≤16 A je Leiter) |
| 28. EN 61000-3-03
(DIN VDE 0838 Teil 3) | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von
Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und
Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen
für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die
keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen |
| 29. EN 61000-2-2
(DIN VDE 0839 Teil 2-2) | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
Teil 2: Umgebungsbedingungen; Hauptabschnitt 2:
Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte
Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen
Niederspannungsnetzen |
| 30. EN 60446
(DIN VDE 0198) | Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-
Maschine-Schnittstelle; Kennzeichnung von Leitern durch
Farben und numerische Zeichen. |

11.2 VDEW/BDEW/VDN – Richtlinien und sonstige Vorschriften / Auflagen

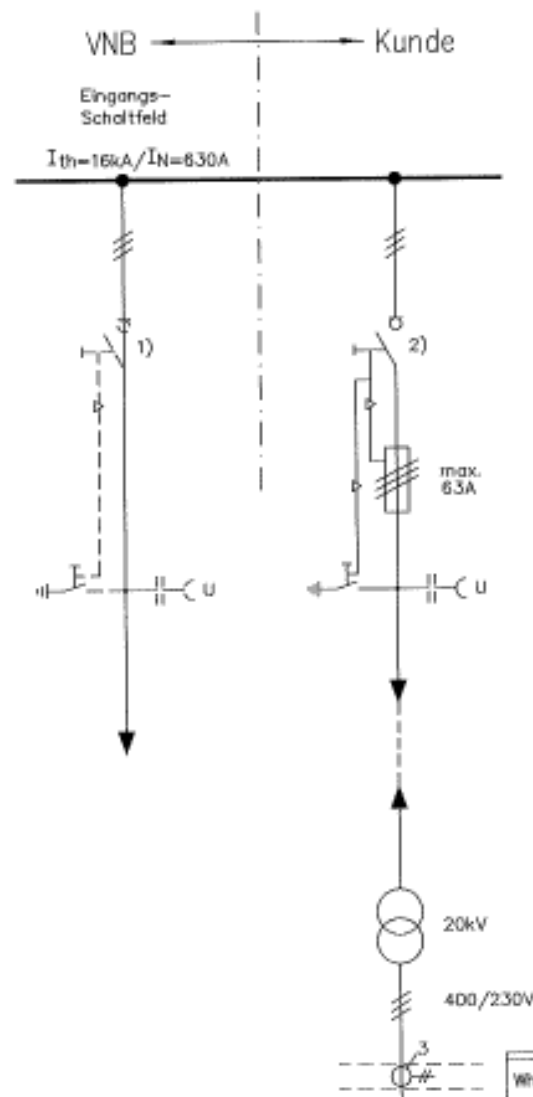
- | | |
|------------------|--|
| 31. VDN | Distribution Code 2007 - Regeln für den Zugang zu Verteilnetzen – |
| 32. VDN | Richtlinien für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien an das Niederspannungsnetz des VNB |
| 33. VDEW | Gasisolierte metallgekapselte Lasttrennschalteranlagen bis 36 kV; Betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im VNB |
| 34. VDEW | Gasisolierte metallgekapselte Leistungsschalteranlagen bis 36 kV; Betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im VNB |
| 35. BDEW | Technische Richtlinie – Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz des VNB |
| 36. VDN | Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen |
| 37. VDN | Richtlinie Notstromaggregate - Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten |
| 38. VDEW | Tonfrequenz-Rundsteuerung; Empfehlungen für die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen |
| 39. BDEW | Abrechnungszählung und Datenbereitstellung - Metering Code 2006 – |
| 40. VDN | Technische Richtlinie für digitale Schutzsysteme |
| 41. WHO (ICNIRP) | Hinweise und Grenzwerte zu elektromagnetischen Feldern |
| 42. ITM | Auflagen und Genehmigungen der Arbeitsaufsicht |
| 43. AAA | Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsgenossenschaft, gewerbliche Abteilung |

Anhang:

Übersichtsschaltpläne für die gebräuchlichsten Übergabestationen

- Bild 1: Beispiel für eine Übergabestation mit einem Transformator, einer niederspannungsseitigen Messung und einer VNB-Einspeisung
- Bild 2: Beispiel für eine Übergabestation mit einem Transformator, einer mittelspannungsseitigen Messung und einer VNB-Einspeisung
- Bild 3: Beispiel für eine Übergabestation mit einer Transformatorleistung ≤ 800 kVA, einer niederspannungsseitigen Messung und zwei VNB-Einspeisungen
- Bild 4: Beispiel für eine Übergabestation mit einer Transformatorleistung ≤ 800 kVA, einer mittelspannungsseitigen Messung und zwei VNB-Einspeisungen
- Bild 5: Beispiel für eine Übergabestation mit mehreren Transformatoren und einer mittelspannungsseitigen Messung
- Bild 6: Beispiel für eine Übergabestation mit Anschluss von Eigenerzeugungsanlagen und niederspannungsseitiger Messung
- Bild 7: Prinzip der zusätzlichen gegenseitigen mechanischen Schlossverriegelung (verrouillage croisé) bei den Stadtwerken von Sudstrom S.à r.l. & Co s.e.c.s.

Anmerkung: Beigefügte Übersichtsschaltpläne dienen als Arbeitsvorlage. Netzspezifisch bedingte Abweichungen zu den einzelnen Plänen müssen bei den jeweiligen VNB's erfragt werden.



- 1) VNB - Einspeisung kann als Kabelschaltfeld oder als Kabelhochführungsfeld ausgeführt werden.
- 2) Statt des Lasttrennschalters mit HS-Sicherungen ist ab einer Transformatorenleistung $\geq 1000\text{kVA}$ ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz vorzusehen.

BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT EINER
NIEDERSpannungSEITIGEN MESSUNG
UND EINER VNB-EINSPEISUNG

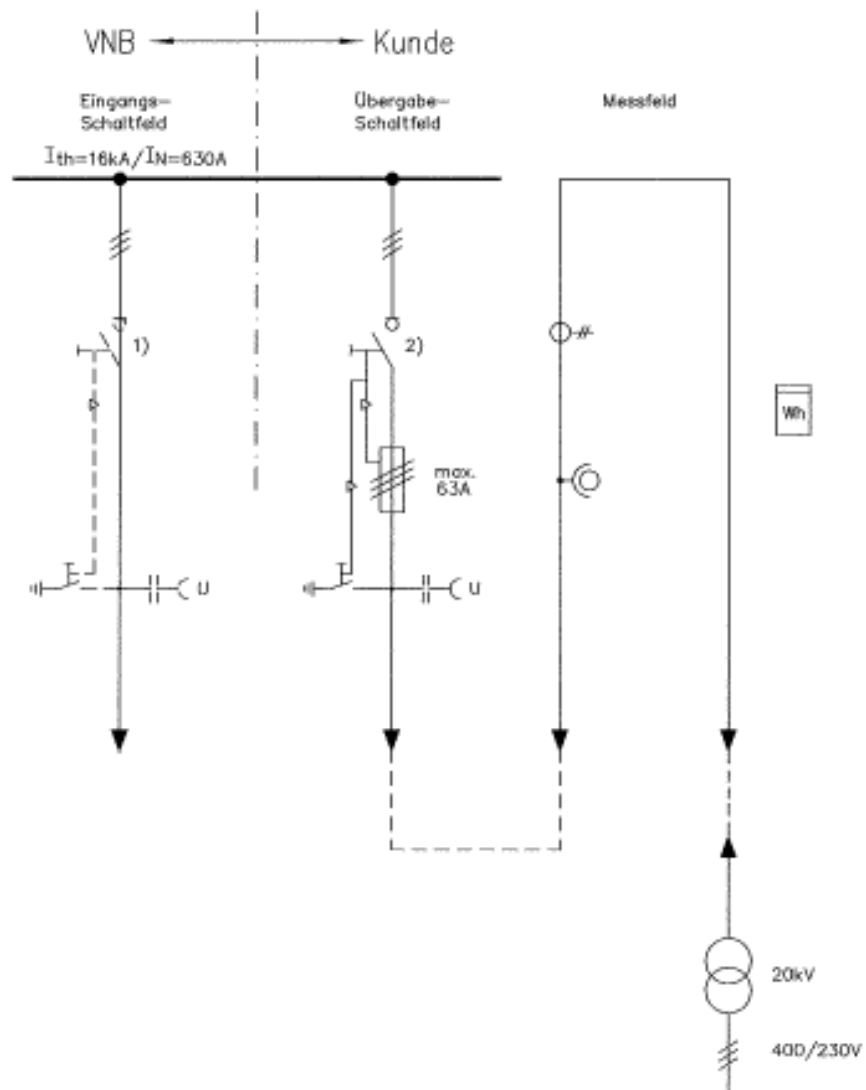
LUXEMBOURG

SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT
ALLGEMEINGÜLTIG

Bild 1

01/2006

TAB-MT_01 TWH/RU



- 1) VNB – Einspeisung kann als Kabelschaltfeld oder als Kabelhochführungsfeld ausgeführt werden.
- 2) Statt des Lasttrennschalters mit HS-Sicherungen ist ab einer Transformatorenleistung $\geq 1000\text{kVA}$ ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz vorzusehen.

BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT EINER
MITTELSPANNUNGSEITIGEN MESSUNG
UND EINER VNB-EINSPEISUNG

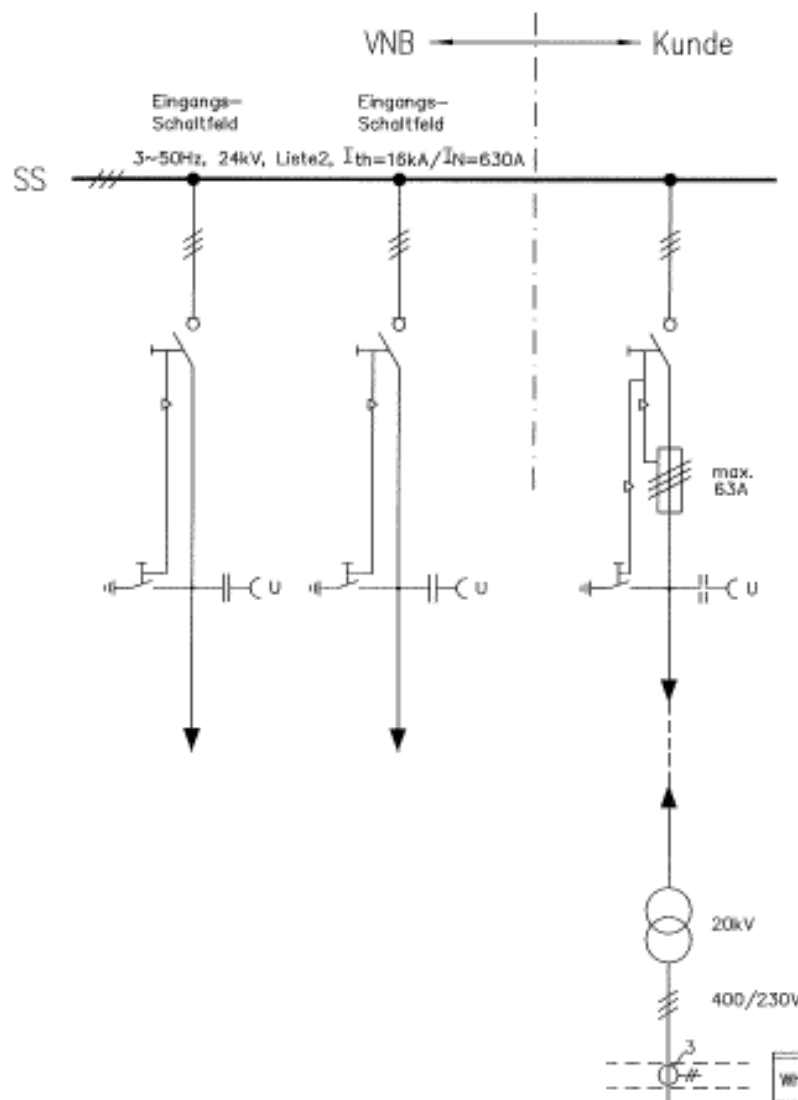
SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT
ALLGEMEINGÜLTIG

LUXEMBOURG

Bild 2

01/2006

TAB-MT_02 TWH/RU



BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT EINER
NIEDERSpannungSEITIGEN MESSUNG
UND ZWEI VNB-EINSPEISUNGEN

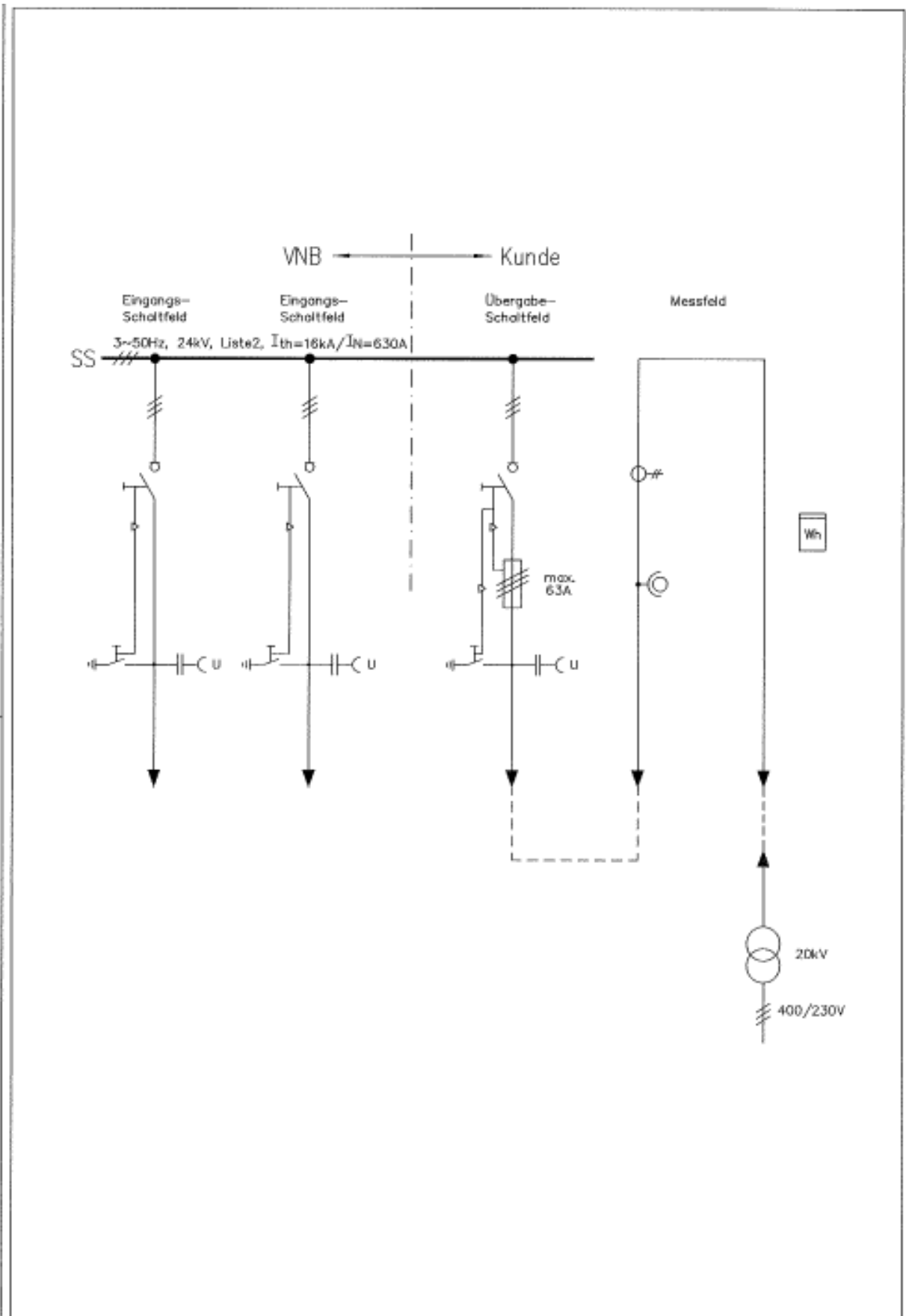
SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT
ALLGEMEINGÜLTIG

LUXEMBOURG

Bild 3

01/2006

TAB-MT_03 TWH/RU



BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT EINER MITTELSPANNUNGSEITIGEN MESSUNG UND ZWEI VNB-EINSPEISUNGEN

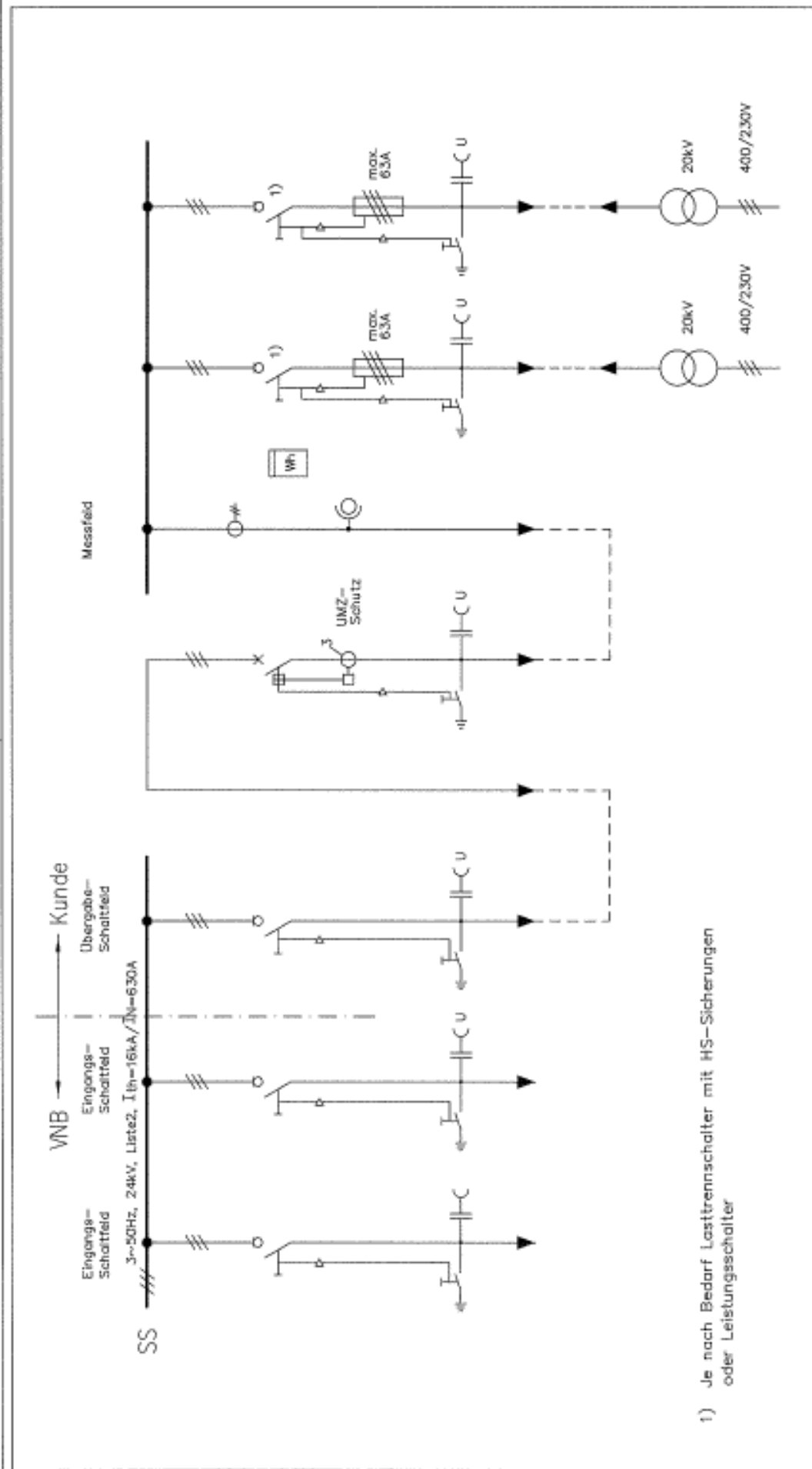
SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT
ALLGEMEINGÜLTIG

LUXEMBOURG

Bild 4

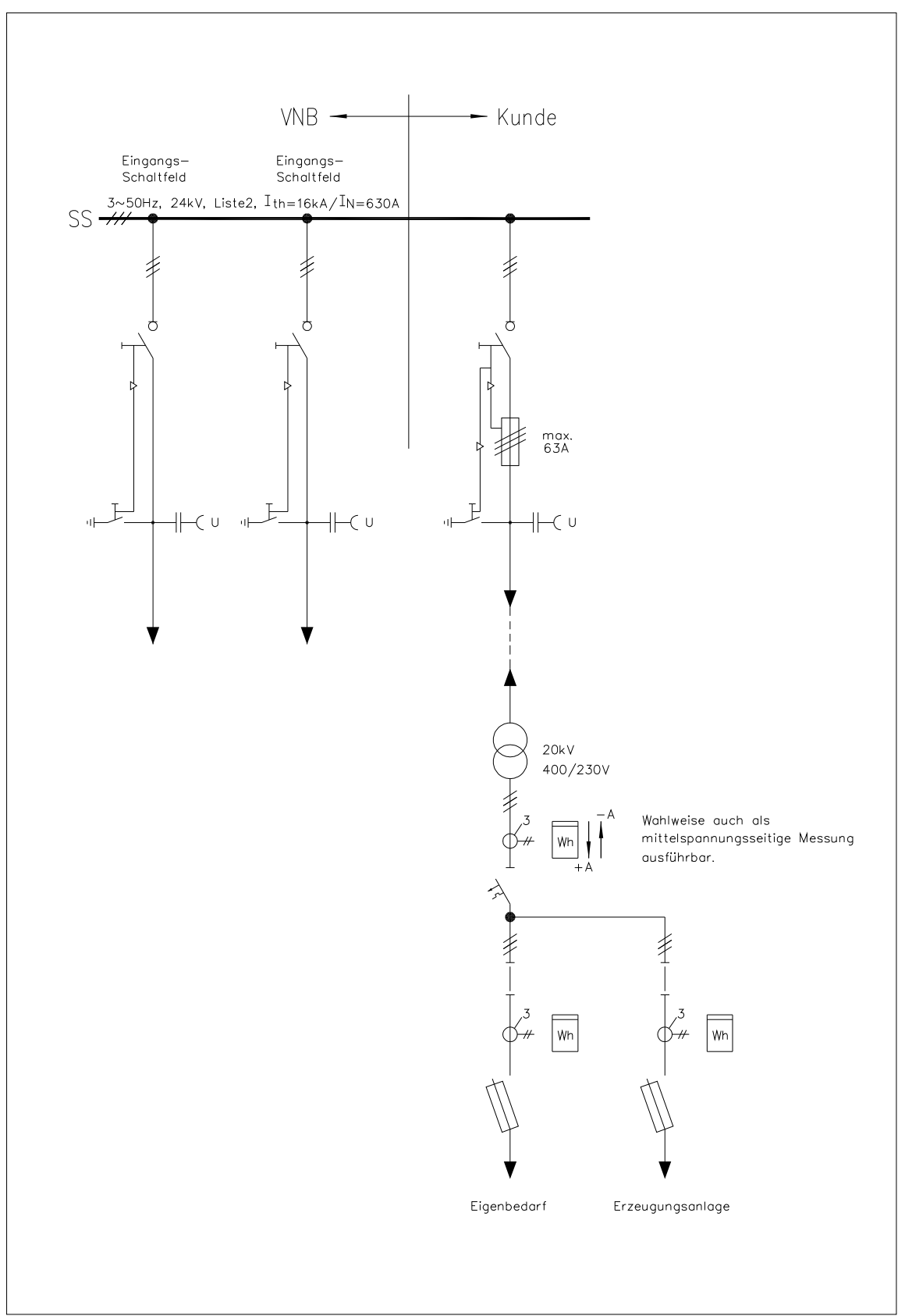
01/2006

TAB-MT_04 TWH/RU

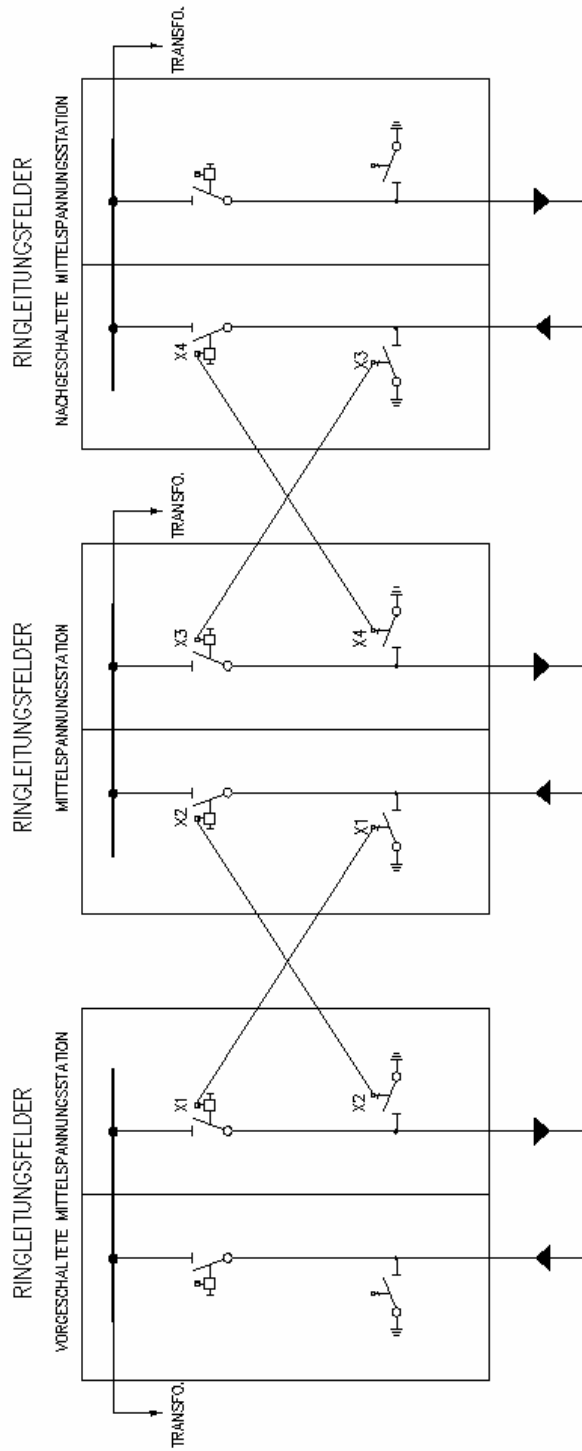


1) Je nach Bedarf Lasttrennschalter mit HS-Sicherungen oder Leistungsschalter

BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT MEHREREN TRANSFORMATOREN UND EINER MITTLENSPANNUNGSSEITIGEN MESSUNG		LUXEMBOURG	
SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT		ALLGEMEINGÜLTIG	
Bild 5	01/2006	TAB-MT_05 TWH/RU	



BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT ANSCHLUSS VON EIGENERZEUGUNGSANLAGEN UND NIEDERSPANNUNGSSEITIGER MESSUNG	SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT ALLGEMEINGÜLTIG		
	LUXEMBOURG	Bild 6	01/2006



Gegenseitige mechanische Verriegelung zwischen dem Lasttrennschalter der benachbarten Übergabestation und dem Erdungsschalter der gegenwärtigen Übergabestation sowie zwischen dem Erdungsschalter der benachbarten Übergabestation und dem Lasttrennschalter der gegenwärtigen Übergabestation mittels Schössersystems. (serrures croisées)
 Die Schösser werden vom VNB geliefert.

PRINZIP DER ZUSÄTZLICHEN GEGENSEITIGEN MECHANISCHEN SCHLÖSSERVERRIEGLUNG BEI DEN STADTWERKEN SUDSTROM S.à.r.l. & Co. s.e.c.s.		SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT	
LUXEMBOURG		ALLGEMEINGÜLTIG	
Bild 7		01/2006	TAB-MT_07 TWH/RU