

# **Prescriptions de raccordement pour les postes à moyenne tension au Grand-Duché de Luxembourg**

*En cas de litige, la version allemande est déterminante !*

Version : 200908.3

Les gestionnaires des réseaux  
du Grand-Duché de Luxembourg



# Table des matières

<b>Avant-propos</b>	<b>5</b>
<b>1 Champ d'application</b>	<b>7</b>
<b>2 Généralités</b>	<b>8</b>
<b>3 Travaux préliminaires et conception</b>	<b>9</b>
<b>4 Partie relative à la construction</b>	<b>10</b>
4.1 Dispositions générales	10
4.2 Détails concernant la construction	10
4.3 Champs électriques et électromagnétiques	13
<b>5 Partie électrique</b>	<b>14</b>
5.1 Isolation	14
5.2 Résistance aux courts-circuits	14
5.3 Protection contre les arcs électriques	14
5.4 Protection contre les surtensions	14
5.5 Installations de distribution	15
5.5.1 Circuits et configuration	15
5.5.2 Exécution	15
5.5.3 Identification et marquage	17
5.6 Matériel d'exploitation	18
5.6.1 Contacteurs	18
5.6.2 Transformateurs	18
5.7 Dispositifs de sécurité	19
5.8 Mise à la terre de protection	19
5.9 Accessoires	20
<b>6 Relevé, décompte et mise à disposition des données</b>	<b>21</b>
6.1 Généralités	21
6.2 Mesure du côté basse tension	23
6.3 Mesure du côté moyenne tension	23
6.4 Mesure de contrôle	23
6.5 Equipements de transfert de données	24
<b>7 Réalisation des travaux et mise en service</b>	<b>24</b>
<b>8 Exploitation</b>	<b>25</b>
8.1 Généralités	25
8.2 Conventions d'exploitation	25
8.3 Accès	25
8.4 Commande	25
8.5 Entretien	25
8.6 Pannes	26
8.7 Plombages	26
8.8 Obligations complémentaires	26

<b>9</b>	<b>Perturbations produites par les installations des clients</b>	<b>27</b>
9.1	Perturbations sur le réseau du gestionnaire de réseau de distribution	27
9.1.1	Variations de tension	27
9.1.2	Harmoniques et interharmoniques	27
9.1.3	Tensions asymétriques	28
9.2	Compensation du courant réactif	28
9.3	Fonctionnement en parallèle	29
9.4	Mesures contre les effets des chutes et des coupures de tension	29
9.5	Prise en compte des installations de télécommande centralisée	29
9.6	Installations utilisant des fréquences porteuses sur le réseau du client	30
<b>10</b>	<b>Modifications, extensions, mises hors service et démontage</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>Documents de référence</b>	<b>31</b>
11.1	Normes CENELEC et réglementations VDE correspondantes	31
11.2	Prescriptions VDEW/BDEW/VDN et autres réglementations / obligations	34
	<b>Annexe : Schémas électriques des postes de transformation les plus courants</b>	<b>35</b>

## Avant-propos

Les prescriptions<sup>1</sup> suivantes visent à garantir une intégration réglementaire des installations à moyenne tension de plus de 1 kV dans le réseau de distribution du gestionnaire de réseau de distribution (Verteilungsnetzbetreiber - VNB). Elle définit les points dont la pratique a montré qu'ils sont essentiels pour la conception, la construction, le raccordement et le fonctionnement des postes de transformation.

Les dispositions techniques suivantes ont été approuvées par l'ILR (*Institut Luxembourgeois de Régulation*) selon l'article 5 - alinéa 3 de la loi du 1<sup>er</sup> août 2007 (*Organisation du marché de l'électricité*) et peuvent faire partie des contrats de raccordement pour clients. Elles traitent également de différents aspects relatifs aux équipements électriques du client installés en aval des postes de transformation.

Il s'agit d'offrir une aide à la planification et au travail au gestionnaire du réseau de distribution, ainsi qu'aux clients et aux entreprises chargés de la conception, de la construction, de la modification et de l'exploitation de postes de transformation, afin de répondre aux questions liées aux postes de transformation.

Ces prescriptions de raccordement ont été élaborées en collaboration avec tous les gestionnaires des réseaux de distribution du Grand-Duché de Luxembourg. L'objectif de ces dispositions est de tenir compte des exigences de la libéralisation du marché de l'électricité de manière à satisfaire les consommateurs.

Ces dispositions remplacent le "règlement concernant les prescriptions de raccordement pour les postes à moyenne tension d'abonnés au Luxembourg" (version de 1990) et définissent l'interface entre le réseau public à moyenne tension et les installations privées.

Les installations électriques doivent satisfaire aux exigences fondamentales de la directive 2004/108/CE sur la compatibilité électromagnétique. Pour les aspects qui ne sont pas couverts par la directive, il y a lieu de respecter les normes publiées par le CENELEC (Comité européen de normalisation électrotechnique) ou, à défaut, les prescriptions de l'Association pour l'électrotechnique (Verband der Elektrotechnik – VDE), mais la commercialisation d'appareils garantissant un degré de protection équivalent au niveau requis reste toutefois autorisée.

Toute exigence de conformité à des normes nationales ou des normes européennes non harmonisées ne s'applique pas aux matériels qui ont été fabriqués et/ou certifiés conformément aux normes ou réglementations techniques d'un État membre de l'Union européenne, d'un État AELE ou en Turquie, partie contractante à l'accord instituant l'Espace économique européen, qui permettent d'assurer un degré de protection équivalent à celui recherché.

**N.B.** : Le VDEW et deux autres associations se sont unis en automne 2007 sous l'entité BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. ). Les prescriptions du VDEW formulées dans les pieds de page sont en partie encore valables ou ont été modifiées par le BDEW. Des informations complémentaires peuvent être sollicitées sur le site <http://www.bdew.de> (login membres), ainsi que sur le site Internet <http://www.vde.com/fnn> (forum « Netztechnik/Netzbetrieb » du VDE).

---

<sup>1</sup> Notification 2010/41/L suivant directive 98/34/CE.



# 1 Champ d'application

Les prescriptions techniques de raccordement pour les installations à moyenne tension de plus de 1 kV (Technische Anschlussbedingungen für Mittelspannungsanlagen über 1 kV - TAB-MT) s'appliquent à la nouvelle construction, à la modification, à l'agrandissement, à la mise hors service et à l'élimination des postes de transformation qui sont ou seront raccordés au réseau à moyenne tension des entreprises de fourniture d'électricité du Grand-Duché de Luxembourg, ci-après dénommées gestionnaires de réseaux de distribution (Verteilungsnetzbetreiber - VNB). Ces prescriptions s'appliquent par analogie aux installations à moyenne tension du client, installées en aval du poste de transformation (p. ex. poste secondaire), ainsi qu'aux postes électriques de chantier.

Ces prescriptions déterminent en particulier les obligations du gestionnaire du réseau de distribution, de l'installateur, du concepteur, du titulaire du raccordement et de l'exploitant de l'installation (installations privées).

L'acceptation des présentes prescriptions par l'Institut Luxembourgeois de Régulation est publiée dans le Mémorial du Grand-Duché de Luxembourg. Elles entrent en vigueur trois jours après leur publication.

Le règlement en vigueur jusqu'à cette date sera abrogé après un délai de transition d'un an. Le délai de transition ne concerne que les installations en cours de conception ou de construction.

Les questions liées à l'application de ces prescriptions de raccordement doivent être traitées avec le gestionnaire du réseau de distribution avant le début des travaux. Ceci concerne également les travaux de modification et d'extension du poste de transformation, ainsi que des postes satellites éventuels, installés en aval.

Le gestionnaire du réseau de distribution définit des dispositions particulières lorsqu'il est propriétaire ou responsable de parties du poste de transformation.

Sans préjudice d'aspects relatifs à la propriété, les éléments suivants font partie du poste de transformation :

- a) la structure
- b) l'installation de commutation à moyenne tension
- c) les transformateurs et leur ventilation
- d) les dispositifs de protection et de commande
- e) les équipements servant au relevé et au décompte
- f) les accessoires.

Des conventions particulières doivent être convenues avec le gestionnaire du réseau de distribution en vue du raccordement d'installations ayant des effets illicites sur le réseau du gestionnaire du réseau de distribution. Les prescriptions correspondantes du gestionnaire du réseau de distribution doivent être respectées pour l'exploitation d'installations d'autoproduction (qu'il s'agisse d'un fonctionnement en parallèle ou en îlot).

Pour l'application des prescriptions techniques TAB-MT, les concepteurs, les installateurs, les titulaires du raccordement et les exploitants des installations électriques doivent également respecter les publications de l'association des entreprises allemandes de fourniture d'électricité (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke – VDEW e. V.), mentionnées dans les notes de bas de page.

L'exécution ne peut être confiée qu'à des entreprises qualifiées, bénéficiant d'une autorisation gouvernementale (autorisation) de la catégorie MT.

## 2 Généralités

Les normes européennes (CENELEC) et internationales (IEC) en vigueur ou, jusqu'à la publication de ces dernières les réglementations DIN-VDE en vigueur, doivent être respectées pour la conception, la construction et l'exploitation des postes de transformation. Les réglementations publiées par les autorités compétentes en charge de la construction et par les services de l'Inspection du Travail et des Mines, ainsi que leurs règlements et recommandations d'usage, doivent être pris en compte<sup>2</sup>. Les prescriptions complémentaires spécifiques au réseau, publiées par les gestionnaires des réseaux de distribution locaux, ont également caractère obligatoire.

Une attention particulière doit être portée aux points suivants :

- type de raccordement, par ex. câble, ligne aérienne, mise en boucle, dérivation
- tracé du gestionnaire du réseau de distribution sur un terrain privé
- qualité / fiabilité de l'alimentation
- niveau de tension
- relevé et décompte
- rapports de propriété
- mise à disposition de terrains et, le cas échéant, de locaux
- intégration dans le concept de protection du réseau à moyenne tension en amont

L'installateur est responsable de l'exécution réglementaire des installations. L'installateur confirme au propriétaire, par écrit, que l'installation réalisée est conforme aux réglementations techniques d'usage (attestation de l'installateur).

Le propriétaire du poste de transformation doit assurer l'état de fonctionnement réglementaire de l'installation, conformément aux directives, normes et prescriptions d'entretien d'usage.

Le propriétaire est responsable du fonctionnement réglementaire de son installation. Le propriétaire peut également mandater des tiers en vue de la gestion du poste de transformation.

Les rapports de propriété du poste de transformation sont décrits dans le contrat de raccordement au réseau. Ils sont à inscrire sur le plan d'ensemble du poste.

Le client est compétent pour toutes les autorisations administratives (par ex. autorisations de construire et d'exploitation).

Le gestionnaire du réseau de distribution n'assume aucune responsabilité pour les réceptions, autorisations ou assistances effectuées par le gestionnaire du réseau de distribution dans le cadre de la présente prescription technique.

---

<sup>2</sup> Voir chapitre 11 et annexe de la présente prescription technique – „Documents de référence“.



### 3 Travaux préliminaires et conception

Afin que le gestionnaire du réseau de distribution puisse planifier le raccordement du poste de transformation au réseau à moyenne tension, le client ou son mandataire doit fournir des informations sur

- la localisation du terrain qui doit être alimenté
- la puissance nécessaire prévue
- la nature de la charge et
- les délais prévus.

Le gestionnaire du réseau de distribution définit ensuite le type de raccordement, compte tenu des intérêts du client. Le gestionnaire du réseau de distribution et le client conviennent des points suivants :

- le lieu d'implantation du poste de transformation et le tracé des lignes du gestionnaire du réseau de distribution
- la configuration de l'installation de distribution à moyenne tension
- les dispositifs de protection de réseau nécessaires pour les cellules d'alimentation et de transformation
- la commande à distance / le contrôle à distance avec les dispositifs automatiques de commutation nécessaires
- la nature et l'emplacement du dispositif servant au relevé et au décompte
- la limite de propriété
- l'utilisation conjointe éventuelle du poste de transformation par le gestionnaire du réseau de distribution
- le volume des prestations fournies par le client et le gestionnaire du réseau de distribution.

En temps opportun avant le début des travaux et à la commande des composants essentiels du poste de transformation, le client ou l'installateur mandaté par le client remet au gestionnaire du réseau de distribution les documents suivants, en triple exemplaire :

- plan d'ensemble à l'échelle du terrain, représentant le lieu d'implantation du poste de transformation, le tracé du gestionnaire du réseau de distribution, ainsi que les constructions existantes et prévues
- plan d'ensemble de l'installation de distribution à moyenne et à basse tension, y compris les transformateurs, le dispositif de relevé et de décompte, les équipements de commande ; les caractéristiques techniques doivent être mentionnées
- dessins des cellules à moyenne tension avec position des appareils (dessins de montage)
- position du dispositif de relevé et de décompte et des équipements de transmission de données
- projection horizontale et dessins en coupe, si possible à l'échelle 1:50, des locaux d'exploitation électriques pour l'installation de distribution à moyenne tension et les transformateurs. Ces dessins doivent également représenter le tracé des lignes et l'accès à l'installation de distribution
- accord concernant le lieu d'implantation et l'exploitation du poste de transformation et le tracé des câbles du gestionnaire du réseau de distribution, entre le propriétaire de l'immeuble et du terrain et l'installateur ou l'exploitant du poste de transformation, lorsqu'il s'agit de personnes différentes.

Un exemplaire des documents, visé par le gestionnaire du réseau de distribution, est remis au client ou à son mandataire. L'approbation est accordée pour une durée d'un an et ne concerne que les intérêts du gestionnaire du réseau de distribution. Les remarques inscrites par le gestionnaire du réseau de distribution sont prises en compte par l'installateur lors de l'exécution des travaux. Les travaux de construction et de montage ne peuvent débuter que si le client ou son mandataire est en possession des documents validés.

## **4 Partie relative à la construction**

Le client, en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution, fait réaliser les plans de construction du poste de transformation, compte tenu d'éventuelles extensions. La conception dépend principalement du mode de construction et de l'étendue de l'installation de distribution à moyenne tension, du type des lignes de raccordement (câble ou ligne aérienne), ainsi que de la localisation sur le terrain ou dans un bâtiment.

Les locaux prévus pour abriter les installations de distribution et les transformateurs doivent être conçus et exécutés en tant que "locaux électriques fermés". Il est fait référence à la norme CENELEC HD 637.

### **4.1 Dispositions générales**

L'emploi de postes préfabriqués, conformément à la norme EN 62271-202, est préconisé pour des bâtiments séparés. Les postes de transformation prévus pour être intégrés dans un bâtiment existant doivent être réalisés, si possible, au niveau du sol, contre des murs extérieurs.

Le poste de transformation et le local prévu pour installer le dispositif de comptage doivent être accessibles sans risque à tout moment pour les mandataires du gestionnaire du réseau de distribution, même en dehors des heures de service usuelles. Les véhicules du gestionnaire du réseau de distribution (par ex. les camions et/ou les véhicules de détection et d'intervention servant à réparer les pannes) doivent pouvoir accéder à tout moment au poste. Il convient de prévoir un accès direct et une voie de transport à partir d'une voie publique.

Une protection fiable contre les intrusions d'animaux, de corps étrangers et d'humidité doit être prévue pour le poste de transformation, en particulier au niveau des ouvertures de ventilation, des passages de câbles et des portes, afin d'éviter des perturbations. Les tuyaux et conduites qui ne sont pas nécessaires au fonctionnement du poste de transformation ne doivent pas passer à travers le poste de transformation.

Les postes extérieurs sur poutrelles ou sur supports en béton ne peuvent être installés que par le gestionnaire du réseau de distribution.

### **4.2 Détails concernant la construction**

Les dispositions suivantes sont d'application pour tous les types de postes, dans la mesure où elles sont applicables au type de poste sélectionné.

Les éléments de construction utilisés doivent être résistants à la corrosion ou protégés contre la corrosion.

## Accès et portes

Les portes doivent s'ouvrir vers l'extérieur et lorsqu'elles sont situées à l'intérieur d'un bâtiment et/ou servent de porte coupe-feu, elles doivent se fermer de manière automatique. Dans le cas contraire, les portes doivent être équipées d'un arrêt de porte. Les portes doivent être conçues de manière à ce qu'une clé soit nécessaire pour les ouvrir de l'extérieur (par ex. poignée fixe), mais que les personnes puissent quitter l'installation sans qu'il soit nécessaire d'utiliser une clé (fonction antipanique).

Des panneaux d'avertissement (avertissement contre une tension dangereuse) avec le panneau complémentaire en version bilingue („Hochspannung, Lebensgefahr“ / „Haute tension, danger de mort“) doivent être apposés sur les portes des locaux à moyenne tension et des locaux contenant des transformateurs. L'accès au local à basse tension doit être identifié par le panneau d'avertissement (avertissement contre une tension dangereuse).

Le système de fermeture des portes d'accès doit être choisi en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution. Toutes les portes servant à accéder au poste doivent être équipées de serrures fournies par le gestionnaire du réseau de distribution. Le gestionnaire du réseau de distribution met à disposition le cylindre de serrure. Si le montage de ces serrures n'est pas possible, une solution équivalente doit être convenue avec le gestionnaire du réseau de distribution (par ex. utilisation de serrures pour deux cylindres de fermeture).

## Fenêtres

Les locaux du poste de transformation doivent être dépourvus de fenêtres pour des raisons de sécurité. L'une des prescriptions suivantes doit être respectée lorsque des fenêtres sont/doivent être installées malgré tout :

- la fenêtre est constituée de matériaux de construction incassables,
- la fenêtre est grillagée,
- le bord inférieur de la fenêtre est situé à au moins 1,8 m au dessus du niveau d'accès,
- le bâtiment est entouré d'une clôture extérieure d'une hauteur minimale de 1,8 m.

## Contraintes climatiques, ventilation et détente de pression

Un dispositif de ventilation et d'aération suffisant doit être prévu, ainsi qu'un dispositif de détente de pression, le cas échéant. Les valeurs prescrites par la norme HD 637 pour la contrainte climatique (climat intérieur) doivent être respectées. Sauf convention contraire, les classes climatiques suivantes doivent être respectées :

- La température ambiante minimale est de -5°C (classe „local intérieur moins 5 “)
- La moyenne de l'humidité atmosphérique relative ne dépasse pas une valeur de 70% sur une durée de 24 heures (classe “humidité atmosphérique 70%”).

Des mesures appropriées (chauffage et ventilation) servent à prévenir la formation d'eau de condensation.

La ventilation des locaux abritant les transformateurs doit être conçue en fonction de la perte thermique prévisible pour la somme des transformateurs, en tenant compte des hausses ultérieures éventuelles de la puissance des transformateurs. Les ouvertures d'arrivée et d'évacuation d'air doivent déboucher directement vers l'extérieur. Il faut garantir la protection contre la pénétration d'eau de pluie et de corps étrangers, la

protection contre les pénétrations extérieures, conformément au degré de protection minimal IP 23-DH défini par la norme EN 60529, ainsi que la protection contre les insectes. En cas de ventilation forcée, des thermostats doivent être installés sur des murs aisément accessibles, de manière à ce qu'ils puissent être manœuvrés et contrôlés sans risques.

Les ouvertures de détente de pression doivent être conçues de manière à ce que la pression obtenue en cas de formation d'un arc électrique dans l'installation de distribution ne soit pas supérieure au dimensionnement de l'élément de construction. La protection des passants doit être garantie. Lorsque des locaux sont prévus pour des installations de distribution et comportent des murs en briques et un volume  $< 45 \text{ m}^3$ , des ouvertures de ventilation avec une section de  $3 \text{ m}^2$  doivent être prévues pour assurer la détente de pression. Un calcul de pression relatif au local doit être présenté si aucune ouverture n'est prévue, ou si les ouvertures prévues sont plus petites.

### **Planchers**

Si des installations de distribution à moyenne tension sont posées sur des planchers intermédiaires, la structure portante du faux plancher, y compris les appuis, doit être vissée à la construction.

Les panneaux du fond intermédiaire doivent au moins être conformes à la classe de matériau B1 (matériaux de construction difficilement inflammables conformément à la norme DIN 4102 et à la norme EN ISO 11925-2).

En cas de formation d'arcs électriques, les panneaux doivent rester en place sous l'effet d'une contrainte de compression, et ne doivent pas mettre en danger l'opérateur. L'emploi de caillebotis n'est pas autorisé.

En cas de détente de pression vers le bas, les panneaux sont vissés/verrouillés par l'installateur de manière à résister à la pression.

Une détente de pression de la zone située sous le fond intermédiaire, par ex. vers un local à transformateurs voisin, a fait ses preuves.

### **Mesures d'isolation acoustique et bacs de rétention d'huile**

Les émissions sonores des transformateurs (bruit aérien et bruit de structure) sont prises en compte lors de la conception de la construction. L'emploi de transformateurs silencieux est recommandé.

Les fuites de liquide éventuelles des transformateurs garnis de liquides doivent être récupérées. Les bacs de rétention sont à installer conformément à la norme HD 637, aux obligations administratives et aux autorisations d'exploitation.

### **Pose des câbles du gestionnaire du réseau de distribution**

Les constructions ne doivent pas empiéter sur la zone de pose des câbles, qui ne doit pas comporter de plantes à enracinement profond. Les câbles doivent être accessibles à tout moment pour permettre la réparation de pannes.

En vue de permettre la pose des câbles du gestionnaire du réseau de distribution dans le bâtiment, des passages doivent être prévus au niveau de la construction, ainsi que des tuyaux vides en nombre suffisant de la limite de propriété jusqu'au mur du bâtiment, conformément aux indications du gestionnaire du réseau de distribution. Des caniveaux de câbles complémentaires doivent être prévues si nécessaire, conformément aux

indications du gestionnaire du réseau de distribution. Des constructions spéciales doivent être utilisées, le cas échéant, pour les passages de câbles. L'exécution des caniveaux de câbles, des tuyaux de protection, des chemins et des caves de câbles utilisés pour les câbles du gestionnaire du réseau de distribution doit être définie en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution, en respectant des rayons de courbure de 800 mm au moins pour les câbles, et en veillant à leur protection mécanique. La liaison de câble la plus courte doit être systématiquement réalisée entre le point d'arrivée et l'installation de distribution à moyenne tension. Les passages de câbles que l'installateur prévoit également pour les câbles du gestionnaire du réseau de distribution doivent être étanches à l'eau et au gaz.

### **Éclairage, prises de courant, avertisseurs d'incendie**

Il est recommandé de prévoir des prises de courants pour les appareils mobiles.

Un système d'éclairage ainsi que des prises de courant avec des circuits électriques séparés sont nécessaires dans les locaux accessibles d'un poste de transformation. L'éclairage ainsi que les détecteurs d'incendie éventuels doivent être installés de manière à permettre un remplacement ou un contrôle sans risque des ampoules et des avertisseurs d'incendie. Une intensité lumineuse suffisante de 200 Lux au moins doit être prévue.

Les installations de distribution intérieures de bâtiments ouverts au public selon la norme DIN VDE 0100-718, doivent être équipées d'un éclairage de sécurité en plus du système d'éclairage général.

### **Prise de terre dans les fondations**

Une prise de terre doit être intégrée aux fondations réalisées sur place, et un cordon de raccordement doit être prévu dans le poste de transformation. Voir la norme IEC 60050-826, la norme DIN 18014 et la „prescription sur les prises de terre dans les fondations“<sup>3</sup> publiée par VDEW e.V..

## **4.3 Champs électriques et électromagnétiques**

Dans le cadre de la conception et de la planification, le propriétaire doit prévoir une implantation et une exécution à basses émissions des différents composants d'un poste de transformation, et, le cas échéant, des postes secondaires. Le propriétaire du poste de transformation, et, le cas échéant, des postes secondaires est responsable du respect des valeurs limites prescrites.

Les valeurs limites doivent être respectées dans les lieux qui ne sont pas uniquement prévus pour le séjour temporaire de personnes, et dans les lieux protégés, tels que par exemple les immeubles d'habitation, les jardins d'enfants, les hôpitaux et les établissements scolaires.

<sup>3</sup> Voir « Richtlinie für das Einbetten von Fundamentern in Gebäudefundamente » („Prescription pour l'intégration de mises à la terre dans les fondations de bâtiments“), publiée par le VDEW.

## 5 Partie électrique

Des plans d'ensemble concernant les postes de transformation les plus courants sont représentés dans l'annexe.

La tension de service des installations à moyenne tension est de 20 kV en règle générale. Dans certains réseaux où des installations fonctionnent encore avec 5 kV, celles-ci doivent être exécutées ou agrandies de manière à permettre une commutation directe vers la tension de service normalisée de 20 kV.

### 5.1 Isolation

Les postes de transformation doivent être isolés conformément aux valeurs maximales (pour 24kV => surtension foudre de 125 kV<sub>crête</sub>) du tableau 1 de la norme HD 637.

### 5.2 Résistance aux courts-circuits

Les postes de transformation doivent être configurés au moins pour les valeurs de court-circuit prescrites par le gestionnaire du réseau de distribution.

Les gestionnaires du réseau de distribution fixent les valeurs suivantes :

Tension de service en kV	20	5
Puissance de court-circuit $P_{cc}$ en MVA	350	200
Contrainte thermique $I_{th}$ (1 sec) en kA	16	20
Contrainte dynamique $I_{dyn}$ en kA	40	50

Le matériel d'exploitation doit être dimensionné en fonction des contraintes thermiques et dynamiques résultant du courant de court-circuit sur le lieu d'implantation.

### 5.3 Protection contre les arcs électriques

Les installations de distribution doivent être exécutées de manière à ce que les personnes soient protégées contre les effets des arcs électriques. Les normes HD 637 ou EN 62271-200 doivent être respectées. En cas de divergences, des mesures complémentaires doivent être définies par le fabricant de l'installation de distribution en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution, afin d'assurer la sécurité des personnes.

### 5.4 Protection contre les surtensions

Les postes de transformation du réseau aérien doivent être systématiquement équipés de dispositifs de protection contre les surtensions. Ceux-ci sont fournis par le gestionnaire du réseau de distribution, et montés à l'extrémité du câble qui est éloigné du poste, au point de jonction entre la ligne aérienne et le câble. Les postes de transformation avec raccordement par câble ne doivent être équipés de dispositifs de protection contre les surtensions que dans des cas exceptionnels. Le gestionnaire du réseau de distribution fournit des conseils pour la mise en oeuvre.

## **5.5 Installations de distribution**

### **5.5.1 Circuits et configuration**

Les circuits et la configuration du poste de transformation s'orientent d'après la puissance sollicitée et les conditions d'exploitation du client, ainsi que les contraintes du réseau du gestionnaire au point de raccordement, et doivent être définis en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

Les cellules de bouclage doivent être conformes aux exigences définies par le gestionnaire du réseau de distribution. Le nombre et l'équipement des cellules d'alimentation peuvent varier en fonction de la sécurité d'alimentation souhaitée et de la puissance électrique nécessitée par le client, ainsi que des conditions du réseau du gestionnaire. Les cellules d'alimentation sont équipées d'interrupteurs-sectionneurs. Si les conditions d'exploitation du client ou les conditions du réseau du gestionnaire l'exigent, des disjoncteurs sont installés en fonction des indications du gestionnaire du réseau de distribution, avec les dispositifs de sécurité correspondants ainsi que les commandes et les dispositifs de verrouillage nécessaires.

Lorsque le poste de transformation comporte plus d'un départ « client », un disjoncteur équipé de dispositifs de protection secondaires doit être prévu en règle générale après l'interrupteur de transfert.

Chaque cellule doit pouvoir être mise à la terre ou mise en court-circuit sans risque. A cet effet, des sectionneurs de mise à la terre sont utilisés. En cas d'impossibilité, des points fixes sont prévus pour la mise à la terre. La configuration doit être conforme aux courants de court-circuit qui se forment dans le réseau de distribution concerné. Les points fixes des parties de l'installation relevant de la responsabilité du gestionnaire du réseau de distribution doivent être exécutés conformément aux indications du gestionnaire. L'installation doit être réalisée de manière à permettre la mise en place sans risque du dispositif de mise à la terre et de court-circuit à l'aide d'une perche de mise à la terre.

### **5.5.2 Exécution**

Lorsque la disposition des cellules à moyenne tension est perturbée en raison d'une séparation physique entre différentes parties de l'installation, la cellule de mise hors tension devrait être identifiée par un marquage clair et précis. Ce marquage est souvent nécessaire pour la cellule comportant l'interrupteur de transfert ou l'interrupteur à fusibles. Il y a séparation physique dès lors que les cellules ne sont pas adjacentes.

Concernant l'exploitation et la protection des personnes, les points suivants doivent être garantis lors de l'exécution des installations de distribution :

- possibilité d'effectuer une comparaison de phase et de constater l'absence de tension en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution,
- possibilité de raccorder des appareils en vue de localiser des erreurs au niveau des câbles,
- possibilité de fixer ou de monter des indicateurs de court-circuit,
- possibilité de mesurer le courant résiduel en cas de défaut à la terre, le cas échéant par montage de transformateurs de courant pour câbles.

Les couloirs de service et les issues de secours doivent avoir une largeur minimale de 1000 mm. Les portes ouvertes des cellules et, le cas échéant, des armoires de télécommande et des armoires à batteries doivent se refermer dans la même direction

des issues de secours, et, de même que les objets et autres matériels, ne doivent pas entraver les issues de secours.

Les moyens auxiliaires spéciaux nécessaires pour commander et exploiter l'installation de distribution, par ex. les chariots servant à extraire le disjoncteur, sont fournis par le client.

Des mesures appropriées doivent être prises afin d'empêcher une manœuvre non autorisée des interrupteurs et l'ouverture des portes des cellules relevant de la responsabilité du gestionnaire du réseau de distribution.

Les règles suivantes doivent être respectées pour le verrouillage des portes, des interrupteurs et des sectionneurs de mise à la terre des cellules de bouclage:

- verrouillage mécanique réciproque de l'interrupteur et du sectionneur de mise à la terre d'une même cellule
- verrouillage mécanique de la porte de chaque cellule de bouclage avec la position fermée de l'interrupteur et la position ouverture du sectionneur de mise à la terre.

Pour les services Industriels de la Ville d'Esch-sur-Alzette, il est également exigé un verrouillage réciproque de l'interrupteur du poste voisin et du sectionneur de mise à la terre du poste concerné (serrures croisées).

## **Installations de distribution sous enveloppe métallique conformément à la norme HD 637 ou EN 62271-200**

### **Installations de distribution à isolation par air**

Les différentes cellules des installations de distribution à isolation par air sont séparées par des cloisons.

Tous les appareils de distribution doivent pouvoir être actionnés lorsque les cellules sont fermées. La position des interrupteurs doit être visible de l'extérieur de manière fiable.

Les cellules doivent être conçues de manière à ce que les plaques de protection isolantes puissent glisser sur des rails de guidage entre les contacts ouverts des interrupteurs, sur toute la largeur de la cellule. Les portes des cellules doivent pouvoir être fermées lorsque la plaque de protection est en place. Les distances par rapport aux éléments sous tension et les degrés de protection admissibles doivent être conformes aux dispositions de la norme EN 62271-200 en vigueur pour la construction des installations.

Les installations de distribution comportant des contacteurs extractibles doivent être exécutées conformément à la norme EN 62271-200. Les conditions suivantes sont également d'application :

- La protection de toucher un élément sous tension ne doit pas être mise hors service, même lorsque les interrupteurs sont en position ouverte.
- Le degré de protection IP 2X doit être au moins respecté lorsque les contacteurs sont en position extérieure / de maintenance (par ex. à l'aide de plaques de protection isolantes).
- Les transformateurs de mesure du gestionnaire du réseau de distribution doivent être installés dans la partie fixe de la cellule.



## **Installations de distribution à isolation SF6**

La norme EN 62271-200 doit être respectée en cas de mise en œuvre d'installations de distribution à isolation SF6. Les critères fondamentaux suivants doivent être plus particulièrement respectés :

- Les contrôles et les mesures réglementaires doivent pouvoir être réalisés sur l'installation de distribution et sur les câbles sans qu'il soit nécessaire de démonter des parties de l'installation ou des câbles. Des adaptateurs de contrôle doivent être prévus, le cas échéant.
- Les fusibles à moyenne tension doivent être blindés de manière à ce qu'un fonctionnement approprié soit maintenu par rapport aux autres parties de l'installation de distribution à isolation gazeuse, même avec des conditions ambiantes défavorables (salissures et humidité atmosphérique élevée).
- Les cellules doivent être équipées d'indicateurs de tension capacitifs. Un comparateur de phase doit être prévu.
- Aucun panneau ne doit être directement vissé sur le blindage hermétique de l'installation de distribution.
- L'implantation de l'installation de distribution ne doit pas perturber l'efficacité des ouvertures de détente de pression. Les indications fournies par le fabricant de l'installation de distribution (par ex. distance par rapport aux murs, aux plafonds, aux déflecteurs) doivent être respectées.

Le montage éventuellement nécessaire d'indicateurs de court-circuit ou de systèmes de détection de défaut à la terre dans les installations de distribution sous enveloppe métallique doit être défini en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

### **5.5.3 Identification et marquage**

Dans les installations de distribution à moyenne tension du client, les conducteurs doivent être marqués d'une manière analogue à celle utilisée dans l'installation du gestionnaire du réseau de distribution. La norme EN 60446 est d'application. Toutes les cellules de distribution et de mesure ainsi que les locaux des transformateurs doivent être identifiés de manière lisible, précise et durable. Ceci concerne également les caniveaux et les canalisations à câbles.

Les dénominations utilisées pour les cellules d'alimentation sont définies par le gestionnaire du réseau de distribution.

La limite de propriété entre l'installation du client et l'installation du gestionnaire du réseau de distribution ainsi que les zones de responsabilité doivent être identifiées. La position de commutation et le sens de déplacement des commandes manuelles des interrupteurs et sectionneurs doivent être du même type et clairement visibles.

Les sectionneurs de mise à la terre ainsi que leurs mécanismes et leviers de commande doivent être marqués en rouge, le cas échéant.

## **5.6 Matériel d'exploitation**

### **5.6.1 Contacteurs / Interrupteurs**

Les interrupteurs des cellules d'alimentation et, le cas échéant, de la cellule de transfert doivent pouvoir être actionnés sur place. Une éventuelle commande à distance complémentaire de ces cellules doit être définie dans des délais suffisants, en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

Les interrupteurs (avec dispositif de protection, le cas échéant) à utiliser dans les cellules d'alimentation et dans les cellules de transfert doivent être choisis en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

Lorsque des interrupteurs avec fusibles à moyenne tension sont utilisés dans les cellules de départ « client », les fusibles doivent être installés en aval de l'interrupteur à partir du côté d'alimentation. Les interrupteurs à coupure en charge doivent être des interrupteurs multiusages au sens de la norme EN 60265-1. Le gestionnaire du réseau de distribution exige un déclenchement libre triphasé, provoquant une mise hors service de tous les pôles de l'interrupteur en cas de démarrage d'un fusible. Le capteur de mise hors service doit être armé en cas d'enclenchement.

Les sectionneurs de mise à la terre doivent avoir un pouvoir de fermeture suffisant en cas de court-circuit. Les sectionneurs de mise à la terre et les interrupteurs montés dans la même cellule doivent être équipés d'un verrouillage mécanique réciproque.

L'état du capteur d'énergie doit être visible de l'extérieur sur les disjoncteurs à entraînement mécanique. Les disjoncteurs, en particulier dans les cellules d'alimentation, doivent pouvoir démarrer une séquence de réenclenchement automatique en cas de besoin du gestionnaire du réseau de distribution.

### **5.6.2 Transformateurs**

Les transformateurs doivent être conformes à la norme EN 60076 et doivent être choisis selon les normes CENELEC suivantes :

- transformateurs à huile conformément à la norme DIN EN 50464-1
- transformateurs secs conformément à la norme DIN 42523-1/A1

Les transformateurs doivent être choisis en fonction du lieu d'implantation spécifique (par ex. lieux de réunion, hôpitaux, protection des eaux). Les dispositions d'usage (par ex. norme DIN VDE 0100-718) doivent être prises en compte. Les exigences définies par le règlement d'exploitation doivent être respectées.

Les tensions nominales et les rapports de transformation doivent être demandés auprès du gestionnaire du réseau de distribution. Des transformateurs à 5 prises commutables de l'extérieur doivent être utilisés afin d'obtenir une meilleure adaptation à la tension d'exploitation disponible. Une plage de réglage de  $2 \times \pm 2,5\%$  (-5%, -2,5%, 0, +2,5%, +5%) est recommandée.

Dans les réseaux prévus pour une commutation de tension, les transformateurs doivent pouvoir être commutés de l'extérieur pour passer de l'ancienne à la nouvelle tension.

Il convient d'utiliser de préférence des transformateurs à faibles pertes.

## **5.7 Dispositifs de sécurité**

Les dispositifs de sécurité, et, le cas échéant, les dispositifs nécessaires de détection de défaut à la terre des cellules d'alimentation et de transfert du poste de transfert sont choisis et réglés conformément aux prescriptions du gestionnaire du réseau de distribution, et doivent être prévus par le client.

Le client doit prendre en compte de manière suffisante l'espace nécessaire pour les dispositifs de protection et les dispositifs auxiliaires. Les dispositifs auxiliaires englobent les installations de batteries éventuelles, les appareils de commande à distance, etc.. Le lieu d'implantation doit être protégé contre les vibrations, contre les effets des salissures, des intempéries et des changements de température (changements de température provoquant la formation de rosée), et contre les dégradations mécaniques.

Le courant de dimensionnement des fusibles à moyenne tension doit être choisi conformément à la norme EN 60282-1. Compte tenu de la sélectivité par rapport aux protections situées en amont, le gestionnaire du réseau de distribution peut définir des courants de dimensions ou courbes caractéristiques maximum admissibles. Les fusibles doivent pouvoir être remplacés aisément et sans risque. Les combinaisons interrupteurs à fusibles et à coupure en charge doivent satisfaire aux exigences définies par la norme EN 62271-105.

Les dispositifs de protection, les plaques à bornes de contrôle correspondantes et/ou prises de contrôle doivent être montées de manière à simplifier la maintenance. Les circuits, le câblage et la définition des lignes secondaires ainsi que la configuration des plaques à bornes sur les disjoncteurs d'alimentation, de transfert et/ou de départ doivent être définis en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution, dans un délai suffisant avant la mise en service.

En règle générale, une protection contre les courts-circuits à effet non temporisé est nécessaire dans toutes les cellules de départ « client » (excitation triphasée). Une protection sélective contre les courts-circuits doit être prévue pour les cellules de départ vers un réseau du client (postes secondaires). Le cas échéant, un système de détection de la direction du défaut à la terre doit être prévu dans le poste de transformation.

Lorsque plusieurs transformateurs doivent être connectés en parallèle, la mise hors service de l'interrupteur à moyenne tension sous l'effet d'une commutation entraînée doit provoquer l'ouverture du disjoncteur basse tension correspondant. Celui-ci ne doit pas pouvoir être remis en service, même pour une courte durée, lorsque l'interrupteur à moyenne tension est hors service (protection contre les manœuvres non souhaitées).

Une source d'énergie auxiliaire, indépendante du réseau (par ex. batterie, condensateur, courant de transformateur) doit être utilisée pour le fonctionnement des dispositifs de protection et le déclenchement des disjoncteurs par les dispositifs de protection. Des mesures appropriées doivent être prises pour assurer un bon fonctionnement durable.

Les relais secondaires et leurs réglages sont définis en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution, de manière à éviter les répercussions sur le réseau à la suite d'opérations de commutation ou d'erreurs dans l'installation du client.

## **5.8 Mise à la terre de protection**

L'installation de mise à la terre doit être configurée conformément à la norme HD 637, compte tenu des données relatives au réseau, fournies par le gestionnaire du réseau de distribution. La valeur de la résistance de terre à respecter doit être demandée auprès

du gestionnaire du réseau de distribution. Le client est chargé de la construction de l'installation de mise à la terre, qui doit être définie en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution. Un protocole de mesure et un plan d'ensemble coté de l'installation de mise à la terre doivent être remis au gestionnaire du réseau de distribution dans un délai approprié avant la mise en service.

Les éléments métalliques accessibles qui ne font pas partie du circuit électrique de service, et qui appartiennent aux équipements d'exploitation électriques (corps) qui font partie du réseau électrique, doivent être mis à la terre. Les éléments métalliques qui ne font pas partie des équipements d'exploitation électriques doivent être mis à la terre lorsque des tensions dangereuses peuvent se produire en cas de défaut, par ex. sous l'effet d'arcs électriques. Il s'agit par exemple des

- échelles, dormants de portes, grilles de ventilation métalliques,
- brides métalliques de passages,
- grilles de protection et plate-formes de distribution métalliques.

Toutes les prises de terre à l'intérieur du poste doivent être raccordées par des moyens amovibles à la barre de mise à la terre. Les différents points de raccordement doivent être marqués.

Les points fixes de mise à la terre et de phase doivent être dimensionnés par exemple sous forme de points fixes sphériques, conformément aux courants de court-circuit maximum pouvant se former dans le réseau du gestionnaire du réseau de distribution, et ne doivent pas être utilisés en tant qu'assemblages par vis.

Les transformateurs doivent pouvoir être mis à la terre du côté primaire.

Les garnitures de mise à la terre qui sont utilisées doivent être conformes à la norme EN 61230.

La résistance de la prise de terre doit pouvoir être mesurée à un endroit aisément accessible entre la prise de terre et le raccord du circuit de terre.

## 5.9 Accessoires

Les accessoires et affichages nécessaires pour l'exploitation doivent être disponibles dans le poste de transformation. Il s'agit, en fonction du type de construction :

- levier de commande pour les appareils de distribution
- perche isolante conformément à la norme DIN VDE 0681 partie 2, *si nécessaire*
- dispositif de mise à la terre et de court-circuit avec perche de mise à la terre conformément à la norme EN 61230, nombre et section en fonction des prescriptions VNB, *si nécessaire*
- pince à fusibles prévue par la norme DIN VDE 0681 partie 3, *si nécessaire*
- plaques de protection isolantes conformément à la norme DIN VDE 0682-552 en nombre suffisant, *si nécessaire*
- 3 fusibles à moyenne tension de réserve avec support mural
- tapis isolant
- clé de porte de cellule
- support mural pour les éléments précités
- affichages
  - fiches techniques en allemand et en français „Premiers secours pour des accidents dus au courant électrique“

- panneau d'avertissement „5 règles de sécurité“, en allemand et en français
- panneau d'avertissement „Nicht schalten! Es wird gearbeitet!“
- plan d'ensemble de l'installation à moyenne tension avec indication de la tension de service et de dimensionnement
- en cas de besoin, panneau d'avertissement en allemand et en français : „Attention tension de retour“.

Ces accessoires peuvent être nécessaires en plusieurs exemplaires et d'autres accessoires peuvent être exigés, en fonction de la grandeur et de l'exécution du poste de transformation.

## **6 Relevé, dispositifs de mesure et mise à disposition des données**

### **6.1 Généralités**

L'installation des systèmes de comptage nécessite une définition préalable avec le gestionnaire du réseau de distribution. Des réglementations fondamentales, dépassant les explications suivantes, figurent dans la prescription VDEW „Relevé, dispositifs de mesure et mise à disposition des données – Metering Code“<sup>4</sup>.

L'installation de comptage est fourni par le gestionnaire du réseau de distribution, qui en conserve la propriété. Le gestionnaire du réseau de distribution fournit des informations concernant la forme de construction et les dimensions des appareils. Les plombages peuvent être fixés ou enlevés uniquement par les personnes mandatées par le gestionnaire du réseau de distribution. Ils ne peuvent pas être ouverts par des tiers.

Les transducteurs ainsi que les fusibles et sectionneurs faisant partie, le cas échéant, du dispositif de mesure doivent être installés derrière des couvercles pouvant être scellés à l'aide de plombs ou derrière des portes d'armoire ou de cellule, équipées de serrures du système de fermeture propre du gestionnaire du réseau de distribution. Les couvercles et les portes donnant vers le local de mesure ne doivent pas pouvoir être ouverts ou démontés sans qu'il y ait destruction des plombs ou ouverture de la serrure.

L'intervalle entre le plancher et le milieu des dispositifs de décompte et de mesure ainsi que du dispositif de commande ne doit pas être inférieur à 0,80 m, et ne doit pas être supérieur à 1,80 m. Une zone de commande et de travail avec une profondeur minimale de 1,20 m doit être conservée libre devant l'armoire des compteurs.

Le lieu de fixation doit être protégé contre les vibrations, les effets des salissures, des intempéries, des changements de température, et contre les dégradations mécaniques, et doit disposer d'un éclairage suffisant. Il doit être défini en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution, et inscrit sur les documents de planification.

<sup>4</sup> Voir la prescription « Abrechnungszählung und Datenbereitstellung – Metering Code 2000 » („Relevé, dispositifs de mesure et mise à disposition des données – Metering Code 2000“), publiée par le VDEW.

Les prescriptions<sup>5</sup> relatives au raccordement des armoires de commande à l'extérieur s'appliquent par analogie au raccordement des dispositifs de décompte dans des armoires fixes à l'extérieur.

La température ambiante sur le lieu de montage des compteurs ne doit pas descendre en dessous de +10°C et ne doit pas dépasser +40°C, afin de respecter les limites de tolérance.

Dans le cadre de l'utilisation croissante d'installation à isolation au gaz pour l'alimentation de clients en moyenne tension, il existe plusieurs variantes pour le montage des transducteurs de décompte, qui doivent être définies au préalable en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

Les lignes secondaires des transformateurs de mesure doivent être posées sans coupure, sur un tracé court et aisément accessible, et dans des locaux aisément accessibles au gestionnaire du réseau de distribution, à partir des bornes du transducteur ou des fusibles jusqu'au point de montage des compteurs. Peuvent être utilisées comme lignes : câbles rigides sans halogènes (NHMH, NHXMH), câbles isolés (NYY, NYCY, NYCWY), câbles à courant fort sans halogènes (N2XH, N2XCH) et pour la pose des circuits de tension à l'épreuve des courts-circuits, câble caoutchouc spécial (NSGAFÖU 3kV) et en version sans halogènes NSHXAFÖU 3kV.

Les longueurs et sections des lignes secondaires des transformateurs de mesure doivent être définies en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution. Les valeurs suivantes peuvent être utilisées à titre indicatif:

longueur simple de la ligne secondaire du transformateur de mesure [m]	section (Cu) [mm <sup>2</sup> ]		
	transformateur de courant 1 A	transformateur de courant 5 A	transformateur de tension 100 V
jusqu'à 25	2,5	4,0	2,5
25 à 40	4,0	6,0	4,0
40 à 65	6,0	10,0	6,0

Les différents conducteurs doivent être posés et identifiés conformément aux indications du gestionnaire du réseau de distribution. Les lignes secondaires des transformateurs de courant et de tension sont posées dans des gaines séparées.

Les appareils d'exploitation ne peuvent pas être raccordés à l'enroulement de décompte des transformateurs de courant, et ils ne peuvent être raccordés à l'enroulement de décompte des transformateurs de tension qu'en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

Le dispositif de mesure, à l'exception des dispositifs de décompte et des appareils de commande correspondants, doit être commandé dans des délais suffisants, monté par l'installateur, et, si le gestionnaire du réseau de distribution l'exige, câblé conformément au schéma électrique.

Le contrôle et la mise en service sont réalisés par le gestionnaire du réseau de distribution.

<sup>5</sup> Voir « Richtlinie für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien an das Niederspannungsnetz des EVU » („Prescription sur le raccordement au réseau à basse tension de l'entreprise de fourniture d'électricité des armoires de commande fixes à l'extérieur “), publiée par le VDEW.

Un équipement de mesure complémentaire peut être nécessaire dans des cas particuliers. Dans ce cas, tous les dispositifs de mesure doivent être installés, si possible, en un même endroit.

## **6.2 Mesure du côté basse tension**

Pour chaque point de mesure, trois transformateurs de courant doivent être installés à un endroit facilement accessible, conformément aux indications du gestionnaire du réseau de distribution. Les lignes de mesure de tension doivent être raccordées au rail primaire côté réseau (entrée du transformateur de courant). Les transformateurs de courant et les points de raccordement en amont prévus pour le captage de tension, en partant du réseau du gestionnaire du réseau de distribution, sont à installer dans un boîtier ou derrière un couvercle pouvant être muni d'un plombage. Les liaisons vers les fusibles de la tension de mesure ou vers les plaques à bornes doivent être à l'épreuve des courts-circuits, et doivent pouvoir être munies d'un plombage dans la zone de raccordement.

Pour des puissances de transformateurs supérieurs ou égales à 800 kVA disposant des points de mesures côté basse tension, la liaison basse tension entre le transformateur et l'interrupteur principal à basse tension doit être réalisée avec des rails d'énergie.

## **6.3 Mesure du côté moyenne tension**

Les transformateurs de mesure doivent être installés dans une cellule à isolation SF6 ou à isolation par air, spécialement prévue à cet effet (conformément aux prescriptions du gestionnaire du réseau de distribution), qui doit être protégée contre les intrusions de personnes non autorisées par une serrure faisant partie du système de fermeture du gestionnaire du réseau de distribution. Cette cellule de mesure ne doit pas comporter d'autres appareils, tels que des transformateurs utilisés à des fins de protection ou pour le traitement du facteur de puissance. Les transformateurs de tension doivent être raccordés en amont des transformateurs de courant, en partant du réseau du gestionnaire du réseau de distribution. En cas d'implantation dans une cellule à isolation par air, les transformateurs doivent être disposés de manière claire, et les points de raccordement doivent être aisément accessibles en position hors service.

Ils doivent être montés sur des rails mobiles afin de permettre un remplacement rapide par des transformateurs d'autres marques, et les extrémités des lignes de mesure doivent être suffisamment longues, de manière à ce qu'elles puissent être raccordées à chaque point de la circonférence des transformateurs de mesure. Le côté primaire des transformateurs de tension doit être raccordé en utilisant des connexions flexibles ou autres.

Les lignes de mesure doivent être posées séparément et de manière à ce qu'elles soient aisément accessibles. Les extrémités des conducteurs des lignes de mesure doivent être identifiées conformément aux prescriptions du gestionnaire du réseau de distribution.

## **6.4 Mesure de contrôle**

Pour des installations à plusieurs clients et avec une puissance de transformateur  $\geq 250$  kVA, le gestionnaire du réseau de distribution peut exiger l'installation complémentaire d'une unité de mesure de contrôle.

## **6.5 Équipements de transfert de données**

Le gestionnaire du réseau de distribution peut vérifier les indications des compteurs à l'aide d'un équipement de transfert de données. Un branchement téléphonique approprié (par ex. même un modem GSM) doit être mis à disposition à proximité immédiate du dispositif de décompte. Les détails techniques doivent être définis en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

## **7 Réalisation des travaux et mise en service**

Le début des travaux de construction ainsi que le délai d'achèvement prévu sont communiqués au gestionnaire du réseau de distribution.

Le gestionnaire du réseau de distribution peut à tout moment s'informer de l'état d'avancement des travaux de construction et de montage.

L'achèvement du poste de transformation doit être déclaré au gestionnaire du réseau de distribution deux semaines au moins avant la mise en service prévue. Le gestionnaire du réseau de distribution se réserve le droit d'effectuer une visite de contrôle, conjointement avec une personne mandatée par le client, afin de vérifier la réalisation réglementaire de l'installation. Lorsque des défauts sont constatés, le gestionnaire du réseau de distribution peut retarder la mise en service jusqu'à ce que les défauts soient éliminés. Lors de la mise en service, le gestionnaire du réseau de distribution n'engage expressément aucune responsabilité pour la sécurité du fonctionnement de l'installation propre du client.

Sur demande du gestionnaire du réseau de distribution, les documents suivants doivent être remis après l'achèvement de l'installation, mais au plus tard avant la mise en service:

- un protocole de mesure, ainsi qu'un plan d'ensemble de l'installation de mise à la terre
- les protocoles d'essai du transformateur et des dispositifs de protection qui ont été mis en oeuvre
- les attestations complémentaires du fabricant / de l'installateur, requises le cas échéant.

Un accès dépourvu de risques, la possibilité de fermeture des locaux d'exploitation électriques, ainsi qu'une issue de secours réglementaire doivent être garantis comme conditions préalables à la mise en service.

L'installation est mise en service en présence du gestionnaire du réseau de distribution.

Avant la remise des clés du poste, le constructeur est obligé d'assurer la formation électrotechnique de la personne mandatée par le client. Une personne ayant suivi une formation électrotechnique au sens de la norme EN 50110-1 est une personne qui a reçu une formation assurée par un technicien en électricité, concernant les missions qui lui sont confiées et les risques éventuels liés à un comportement non réglementaire, ainsi que les dispositifs de protection et les mesures de sécurité à prendre.



## **8 Exploitation**

### **8.1 Généralités**

En plus de la norme EN 50110-1 et des réglementations publiées par les autorités compétentes en charge de la construction et les services de l'Inspection du Travail et des Mines, les dispositions suivantes doivent être respectées afin de prévenir les effets éventuels lourds de conséquences pour les personnes, les biens et l'environnement en cas d'exploitation non réglementaire.

### **8.2 Conventions d'exploitation**

Une convention d'exploitation peut être conclue entre le client et le gestionnaire du réseau de distribution, afin de garantir la sécurité de fonctionnement. Les personnes habilitées à effectuer des interventions et les correspondants du responsable de l'installation, ainsi que les numéros de téléphone correspondants, peuvent être définis dans la convention d'exploitation.

### **8.3 Accès**

Le poste de transformation doit toujours être tenu fermé. L'accès est réservé aux électriciens qualifiés ou aux personnes ayant suivi une formation en électrotechnique, ou aux autres personnes, mais uniquement sous la surveillance d'électriciens qualifiés ou de personnes ayant suivi une formation électrotechnique (voir EN 50110-1).

Des personnes mandatées par le gestionnaire du réseau de distribution, qui doivent décliner leur identité sur demande, doivent pouvoir accéder librement et à tout moment au poste de transformation, même en dehors des heures de service habituelles.

### **8.4 Commande**

Les parties de l'installation, dont le gestionnaire du réseau de distribution est propriétaire ou dont il a le droit de disposition, sont exclusivement commandées par des personnes mandatées par le gestionnaire du réseau de distribution.

Les autres parties de l'installation ne peuvent être commandées sur mandat du client que par des électriciens qualifiés ou par des personnes ayant suivi une formation électrotechnique.

### **8.5 Entretien**

Il appartient au client d'entretenir les parties d'installations et de bâtiments dont il est propriétaire ou dont il a le droit de disposition, même si ces parties ont été fermées par le gestionnaire du réseau de distribution ou relèvent de la compétence du gestionnaire du réseau de distribution. La périodicité du contrôle des dispositifs de protection doit être définie en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

Le client doit veiller à ce que l'état réglementaire des installations et matériels d'exploitation électriques (par ex. interrupteurs, dispositifs de protection, alimentation électrique de secours) soit contrôlé à intervalles réguliers. Cette exigence est satisfaite pour des conditions d'exploitation et ambiantes normales, si une surveillance

permanente est assurée par un électricien qualifié, ou si le délai de contrôle de l'installation, en règle générale tous les quatre ans, est respecté.

Si le gestionnaire du réseau de distribution constate des défauts graves dans le poste de transformation, il est habilité à déconnecter ces parties de l'installation du réseau jusqu'à ce que les défauts soient éliminés.

Les mises hors tension relevant du domaine de compétence du gestionnaire du réseau de distribution doivent être convenues par le client ou par son mandataire avec le gestionnaire du réseau de distribution, dans des délais suffisants.

## **8.6 Pannes**

Les pannes ou les anomalies constatées dans le poste de transformation, dans les lignes raccordées, dans les postes secondaires et sur les transformateurs du poste de transformation sont déclarées sans délai au gestionnaire du réseau de distribution par le client ou par son mandataire.

Après une mise hors service d'un interrupteur/disjoncteur sous l'effet d'un déclenchement de protection dans une cellule de transfert/départ vers le client, une remise en service ne peut être effectuée qu'après une élimination réglementaire de la cause de la panne et après consultation du gestionnaire du réseau de distribution.

## **8.7 Plombages**

Des plombs intacts et en nombre réglementaire sur les compteurs et les dispositifs de mesure et de protection garantissent l'absence d'interventions non autorisées. Dans le cas d'une mesure erronée, ils permettent de décharger l'exploitant. C'est pourquoi celui-ci doit vérifier, après chaque visite du poste par des tiers, par exemple à des fins de maintenance et de réparation, si tous les plombs sont encore disponibles et intacts, et il doit déclarer chaque anomalie au gestionnaire du réseau de distribution. Tous les plombs doivent être des plombs du gestionnaire du réseau de distribution.

## **8.8 Obligations complémentaires**

Les obligations convenues dans les contrats de réseau ainsi que les prescriptions de l'autorisation d'exploitation sont d'application en complément des parties précédentes.

## **9 Perturbations produites par les installations des clients**

### **9.1 Perturbations sur le réseau du gestionnaire du réseau de distribution**

Les équipements électriques du client, installés en aval du poste de transformation, doivent être conçus, construits et exploités de manière à limiter à un niveau acceptable les effets sur le réseau du gestionnaire du réseau de distribution et sur les installations des autres clients. L'exploitation des équipements nécessaires englobe également le renouvellement ou le remplacement des équipements manquants ou concernés par une panne.

En accord avec le gestionnaire du réseau de distribution, le client doit prendre lui-même des mesures dans son installation lorsque des effets perturbateurs pour le réseau du gestionnaire du réseau de distribution sont constatés ou sont prévus. Un document VDEW<sup>6</sup> définit des valeurs indicatives pour les effets admissibles sur le réseau. Les relations essentielles sont décrites ci-après.

#### **9.1.1 Variations de tension**

Des variations de charge importantes ou fréquentes, provoquées par exemple par le démarrage de moteurs puissants, par des installations de soudage ou des fours à arc, se traduisent par des variations de tension, dont l'effet perturbateur dépend de leur fréquence et de leur amplitude. Des variations de tension isolées ne doivent pas dépasser 2 % de la tension nominale au point d'interconnexion entre l'installation du client et le réseau public. Des variations de tension avec une fréquence de 18 variations par seconde peuvent être inadmissibles à partir de 0,3 % de la tension nominale.

L'emploi de moteurs avec une réactance plus élevée au démarrage, des modifications de la fréquence de base, l'emploi de dispositifs de démarrage en douceur et un verrouillage réciproque entre plusieurs appareils ou leurs démarrages échelonnés, des installations de compensation dynamiques ou le raccordement à des points de réseau avec une puissance de court-circuit plus élevée sont des exemples de contre-mesures en cas de variations de tension inadmissibles.

#### **9.1.2 Harmoniques et interharmoniques**

Les principaux générateurs d'harmoniques sont les équipements d'exploitation du secteur de l'électronique de puissance (convertisseurs de puissance, blocs d'alimentation électrique des appareils électroniques, actionneurs d'éclairage), ainsi que les lampes à décharge. Ces appareils génèrent des flux d'harmoniques dans le réseau, qui provoquent des tensions d'harmoniques sur les impédances en amont.

Ces tensions d'harmoniques sont présentes au niveau de tous les points de raccordement des appareils exploités avec le réseau, et ne doivent pas dépasser certaines valeurs définies.

---

<sup>6</sup> Voir « Grundbegriffe für die Beurteilung von Netzrückwirkungen » („Notions fondamentales pour l'évaluation des effets sur les réseaux“), publié par le VDEW.

Afin de prévenir les effets perturbateurs provoqués par l'effet cumulé des injections d'harmoniques dans les réseaux des gestionnaires de réseaux de distribution, le gestionnaire du réseau de distribution définit des limites supérieures pour l'injection de flux d'harmoniques, en fonction de la puissance consommée par l'installation du client. Les flux d'harmoniques injectés dans le réseau peuvent être réduits, par exemple avec l'installation de convertisseurs à impulsions supérieures, un verrouillage réciproque temporisé entre différents générateurs d'harmoniques et/ou des filtres. Ces mesures, en particulier le montage de filtres, doivent être décidées en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

En raison de la capacité d'absorption limitée des réseaux des gestionnaires de réseaux de distribution pour les harmoniques, les équipements d'exploitation générant des harmoniques ne devraient être utilisés que s'il existe un besoin technique précis, par ex. pour la régulation de vitesse des moteurs électriques. Pour les autres installations, en particulier pour les installations thermiques électriques avec des constantes de temps importantes, qui peuvent également utiliser d'autres modes de commande, il convient d'éviter les convertisseurs et les commandes par retard d'amorçage.

Une attention particulière doit être portée aux convertisseurs directs et aux convertisseurs à circuit intermédiaire, qui ne génèrent pas seulement des harmoniques, mais également des interharmoniques. Lorsque ces fréquences sont identiques à la fréquence de commande des installations de télécommande centralisée à basse fréquence utilisées par le gestionnaire du réseau de distribution, les tensions de ces interharmoniques générées par différentes installations de clients doivent être limitées à 0,1 % de la tension nominale.

### **9.1.3 Asymétries de tension**

Les asymétries de tension sont provoquées par les charges monophasées ou par les charges triphasées dissymétriques. Les charges asymétriques sont, par exemple, les fours à induction, les fours à arcs ou les machines de soudage.

En règle générale, les effets inacceptables sont évités si la charge monophasée ne représente pas plus de 0,7 % de la puissance de court-circuit du point d'interconnexion entre l'installation du client et le réseau public.

En plus d'une répartition symétrique des charges monophasées sur les trois phases du réseau triphasé, le montage d'équipements de symétrisation peut également constituer une contre-mesure.

## **9.2 Compensation du courant réactif**

Le cos phi de l'installation du client ne doit pas être inférieur à une valeur de 0,9 inductif.

Les installations de condensateurs qui doivent être montées pour compenser l'énergie réactive doivent être, soit commandées par le cos phi, ou, en cas de compensation isolée, mises en service ou hors service en même temps que les appareils correspondants.

Il convient d'éviter une compensation fixe, indépendante de la charge.

L'installation éventuelle d'une self antiharmonique dans l'armoire de compensation est décidée en accord avec le gestionnaire du réseau de distribution.

### **9.3 Fonctionnement en parallèle**

Le fonctionnement en parallèle d'installations de production d'électricité du client avec le réseau public du gestionnaire du réseau de distribution ne peut être réalisé qu'avec l'accord de celui-ci. La prescription technique<sup>7</sup> du VDEW et les prescriptions du gestionnaire du réseau de distribution sont d'application.

### **9.4 Mesures contre les effets des chutes et des coupures de tension**

Les perturbations dans les installations du client ou dans le réseau du gestionnaire du réseau de distribution peuvent être perçues chez le client sous la forme de chutes ou de coupures de tension de courte durée. Lorsque des appareils du client sont sensibles à ces effets, le client doit prendre des précautions appropriées.

Dans la plupart des cas, des circuits à retard permettent d'éviter les mises hors service inutiles des équipements d'exploitation en cas de chutes et de coupures de tension de courte durée. Dans certains cas, un réenclenchement automatique et progressif, après un retour de la tension, peut également être utile.

Des équipements complémentaires (par ex. onduleurs) peuvent être nécessaires en fonction des exigences pour les appareils particulièrement sensibles à la tension, telles que les installations de traitement de données ou les commandes programmables à mémoire.

Les installations de production d'électricité de secours (groupes de secours) nécessitent un accord formel du gestionnaire du réseau de distribution, adapté au cas particulier, étant donné que leur fonctionnement peut être lié à des risques particuliers sous l'effet de tensions de retour éventuelles ou de hausses de la puissance de court-circuit. Une prescription VDEW<sup>8</sup> contient également des détails relatifs au raccordement et à l'exploitation.

### **9.5 Prise en compte des installations de télécommande centralisée**

Un gestionnaire de réseau de distribution qui exploite une installation de télécommande centralisée peut exiger des mesures afin de prévenir une perturbation inadmissible de la télécommande par des matériels d'exploitation de l'installation du client (par ex. condensateurs).

Si une installation de télécommande centralisée est réalisée ultérieurement, les selfs antiharmoniques et/ou les autres équipements doivent être montés avant la mise en service de l'installation de télécommande centralisée.

Les circuits de filtrage configurés de manière non fonctionnelle peuvent absorber une part trop importante de l'énergie des installations de télécommande centralisée. Ceci doit être pris en compte lors de la conception et du réglage des circuits de filtrage.

<sup>7</sup> Voir « Technische Richtlinie – Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit dem Mittelspannungsnetz des VNB » („ Prescription technique – Exploitation en parallèle d'installations d'autoproduction avec le réseau à moyenne tension du gestionnaire du réseau de distribution“), publiée par le VDEW.

<sup>8</sup> Voir « Richtlinie Notstromaggregate – Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten » („Prescription sur les groupes d'alimentation de secours – conception, construction et exploitation d'installations de groupes d'alimentation de secours“), publiée par le VDEW.

Le client, qui utilise des équipements d'exploitation électriques dont la fonction est susceptible d'être perturbée par des émissions de télécommande centralisée, doit veiller lui-même à ce que les perturbations soient évitées, en faisant installer des moyens techniques appropriés ou en choisissant des appareils adaptés.

Les fréquences de télécommande centralisée des gestionnaires des réseaux de distribution sont les suivantes :

Réseau <b>Ville de Luxembourg</b>	725 Hz
Réseau <b>Sudstrom S.à r.l. &amp; Co s.e.c.s.</b>	425 Hz
Réseau <b>Electricis</b>	316,7 Hz
Réseau <b>Ville d'Echternach</b>	316 $\frac{2}{3}$ Hz
Réseau <b>Ville d'Ettelbruck</b>	420 Hz
Réseau <b>Creos</b> ainsi que les autres gestionnaires qui ne sont pas spécifiés	283 $\frac{1}{3}$ Hz

## **9.6 Installations utilisant des fréquences porteuses sur le réseau du client**

Si le client exploite une installation utilisant des fréquences porteuses sur son réseau d'énergie électrique, des équipements appropriés (dispositif de blocage des fréquences porteuses) doivent être prévus afin d'éviter des perturbations sur les installations du gestionnaire du réseau de distribution et les installations d'abonnés.

Le client ne peut utiliser le réseau de distribution pour une transmission de signaux par fréquence porteuse qu'avec l'accord du gestionnaire du réseau de distribution.

## **10 Modifications, extensions, mises hors service et démontage**

Si le client prévoit des modifications, des extensions ou la mise hors service du poste de transformation, le gestionnaire du réseau de distribution doit être informé en temps opportun. Afin de préserver la sécurité de fonctionnement de l'installation du client, le client doit procéder à une adaptation à l'état technique ou aux conditions modifiées du réseau, par ex. à une augmentation de la puissance de court-circuit.

Le démontage et l'élimination des postes de transformation ou de leurs parties ne peuvent être confiés qu'à des entreprises autorisées, en mesure de garantir une exécution réglementaire de ces travaux et l'élimination prescrite des résidus éventuels.

# 11 Documents de référence

Les principales réglementations et prescriptions techniques à prendre en compte lors de la conception, de la construction, de l'exploitation et de la mise hors service des postes de transformation sont énumérées ci-après, à titre non exhaustif et d'information.

## 11.1 Normes CENELEC et réglementations DIN VDE correspondantes

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 1.  | DIN VDE 0100                           | Exécution d'installations à courant fort de tensions assignées inférieures ou égales à 1000 V   |
| 2.  | HD 637<br>(DIN VDE 0101)               | Installations à courant fort de tensions nominales assignées supérieures à 1 kV en courant alternatif   |
| 3.  | EN 60865-1<br>(DIN VDE 0103)           | Courants de court-circuit – Calcul des effets<br>Première partie: Définitions et méthodes de calcul   |
| 4.  | EN 50110-1<br>(DIN VDE 0105-100)       | Exploitation des installations électriques  |
| 5.  | DIN VDE 0100-710                       | Installations basse tension – Exigences pour établissement, locaux et installations particulières – partie 710 : zones à usage médical            |
| 6.  | DIN VDE 0100-718                       | Installations basse tension – Exigences pour établissement, locaux et installations particulières – partie 718 : constructions ouvertes au public |
| 7.  | EN 60071<br>(DIN VDE 0111)             | Coordination de l'isolement   |
| 8.  | DIN VDE 0132                           | Lutte contre l'incendie dans la zone des installations électriques  |
| 9.  | DIN VDE 0141                           | Mise à la terre d'installations spéciales à courant fort de tensions assignées supérieure à 1 kV  |
| 10. | HD 516<br>(DIN VDE 0298)               | Guide d'emploi des câbles harmonisés basse tension  |
| 11. | EN 60376 ; IEC 60376<br>(DIN VDE 0373) | Spécifications de la qualité technique de l'hexafluorure de soufre (SF6)  |
| 12. | EN 60044-1<br>(DIN VDE 0414-44-1)      | Transformateurs de mesure   |
| 13. | EN 61810<br>(DIN VDE 0435)             | Relais électriques  |

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 14. | EN 60529<br>(DIN VDE 0470 partie 100)  | Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)   |
| 15. | EN 50272<br>(DIN VDE 0510)   | Règles de sécurité pour les batteries et les installations de batteries  |
| 16. | EN 60076 ; EN 50216<br>EN 60214-1 ; EN 60726<br>EN 60289 ; HD 428<br>HD 538<br>(DIN VDE 0532)                | Transformateurs de puissance et bobines d'inductance   |
| 17. | EN 60143 ; EN 60110<br>EN 60252 ; EN 60831-1<br>EN 60871 ; EN 60931<br>EN 61642 ; HD 525.2<br>(DIN VDE 0560) | Condensateurs  |
| 18. | EN 62271-101 ; EN 61166<br>EN 61958 ; EN 60265-1<br>EN 60282 ; EN 60644<br>EN 60470<br>(DIN VDE 0670-1000)   | Appareils à courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV  |
| 19. | EN 60099<br>(DIN VDE 0675)   | Parafoudres  |
| 20. | DIN VDE 0681   | Appareils pour actionner, contrôler et délimiter des éléments sous tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV                    |
| 21. | EN 61243-5<br>(DIN VDE 0682 partie 415)  | Travaux sous tension ; détecteurs de tension partie 5<br>Systèmes détecteurs de tension (VDS)  |
| 22. | EN 61230<br>(DIN VDE 0683 partie 100)  | Travaux sous tension ; dispositifs portables de mise à la terre ou de mise à la terre et en court-circuit                                |
| 23. | EN 50065-1<br>(DIN VDE 0808-1)   | Transmission de signaux sur les réseaux électriques basse tension dans la bande de fréquences de 3 kHz à 148,5 kHz                       |
| 24. | EN 62271-200<br>(DIN VDE 0670 partie 200)  | Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV |
| 25. | EN 60265-1<br>(VDE 0670 partie 301)  | Interrupteurs à haute tension, première partie<br>Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV        |



- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 26. | EN 60555-1<br>(DIN VDE 0838 partie 1)      | Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues   |
| 27. | EN 61000-3-02<br>(DIN VDE 0838 partie 2)   | Compatibilité électromagnétique (CEM)<br>Partie 3-2 : Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils $\leq 16$ A par phase)   |
| 28. | EN 61000-3-03<br>(DIN VDE 0838 partie 3)   | Compatibilité électromagnétique (CEM)<br>Partie 3-3 : Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé $\leq 16$ A par phase, qui ne sont pas soumis à des conditions de raccordement spéciales |
| 29. | ENV 61000-2-2<br>(DIN VDE 0839 partie 2-2) | Compatibilité électromagnétique<br>Partie 2 : Environnement ; Section 2 : Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension  |
| 30. | EN 60446<br>(DIN VDE 0198)                 | Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification des conducteurs par des couleurs et par des repères numériques.   |

## 11.2 Prescriptions VDEW et autres réglementations / obligations

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 31. | VDN          | Distribution Code 2007 – Règles pour l'accès aux réseaux de distribution –   |
| 32. | VDN          | Prescription sur le raccordement au réseau à basse tension du gestionnaire de réseaux des armoires de distribution et de commande fixes installées à l'extérieur   |
| 33. | VDEW         | Installations d'interrupteurs sous enveloppe métallique et à isolation gazeuse $\leq 36$ kV ; prescriptions pour la planification, la construction et l'exploitation dans le réseau du gestionnaire de réseaux |
| 34. | VDEW         | Installations de disjoncteurs sous enveloppe métallique et à isolation gazeuse $\leq 36$ kV ; prescriptions pour la conception, la construction et l'exploitation dans le réseau du gestionnaire de réseaux    |
| 35. | BDEW         | Prescription technique – installations d'autoproduction raccordées au réseau moyenne tension du gestionnaire de réseaux  |
| 36. | VDN          | Règles techniques pour l'évaluation des perturbations du réseau  |
| 37. | VDN          | Prescription sur les groupes de secours – Conception, construction et exploitation d'installations de groupes de secours   |
| 38. | VDEW         | Télécommande centralisée; recommandations pour la prévention des perturbations inadmissibles   |
| 39. | BDEW         | Relevé, décompte et mise à disposition des données - Metering Code 2006 –  |
| 40. | VDN          | Prescription technique sur les dispositifs de sécurité digitaux  |
| 41. | WHO (ICNIRP) | Indications et limites concernant les champs électromagnétiques  |
| 42. | ITM          | Obligations et autorisations des services de l'inspection du travail et des mines  |
| 43. | AAA          | Réglementations pour la prévention des accidents du travail publiées par la caisse d'assurance accidents, secteur de l'industrie   |

## Annexe :

Schémas électriques des postes de transformation les plus courants

Schéma 1: Exemple d'un poste de transformation avec un transformateur, un dispositif de mesure en basse tension et une alimentation par un gestionnaire de réseau de distribution

Schéma 2: Exemple d'un poste de transformation avec un transformateur, un dispositif de mesure en basse tension et une alimentation par un gestionnaire de réseau de distribution

Schéma 3: Exemple d'un poste de transformation avec une puissance de transformateur  $\leq 800$  kVA, un dispositif de mesure en basse tension et deux alimentations par des gestionnaires de réseaux de distribution

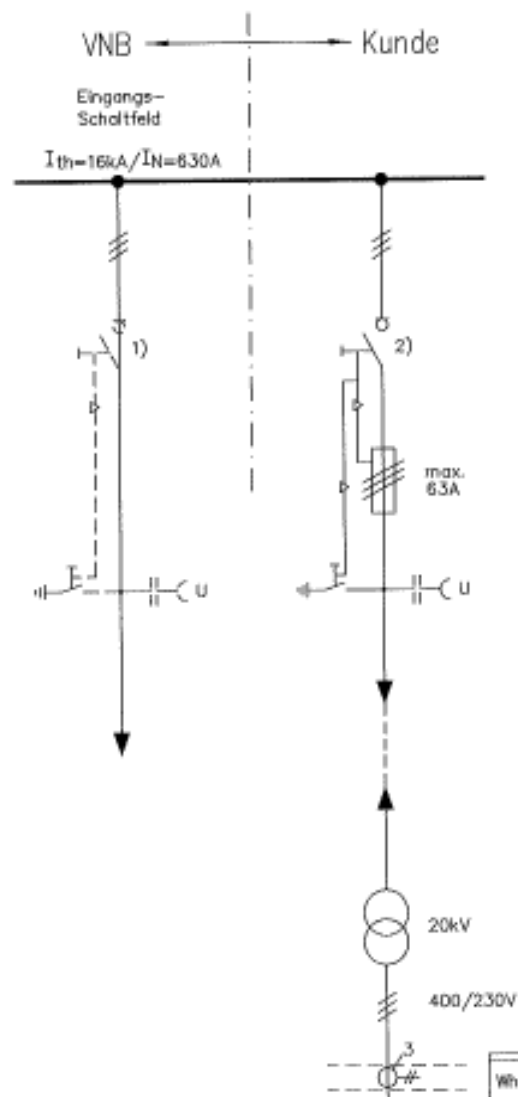
Schéma 4 : Exemple d'un poste de transformation avec une puissance de transformateur  $\leq 800$  kVA, un dispositif de mesure en moyenne tension et deux alimentations par des gestionnaires de réseau de distribution

Schéma 5 : Exemple d'un poste de transformation avec plusieurs transformateurs et un dispositif de mesure en moyenne tension

Schéma 6 : Exemple d'un poste de transformation avec raccordement d'installations de production propres et un dispositif de mesure en basse tension

Schéma 7 : Principe du verrouillage mécanique réciproque complémentaire (verrouillage croisé) demandé dans le réseau Sudstroum S.à r.l. & Co s.e.c.s.

**Remarque** : Les schémas électriques joints en annexe servent de modèle de travail. Les variations liées aux réseaux pour les différents schémas **doivent** être demandées auprès des différents gestionnaires de réseaux de distribution.



- 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

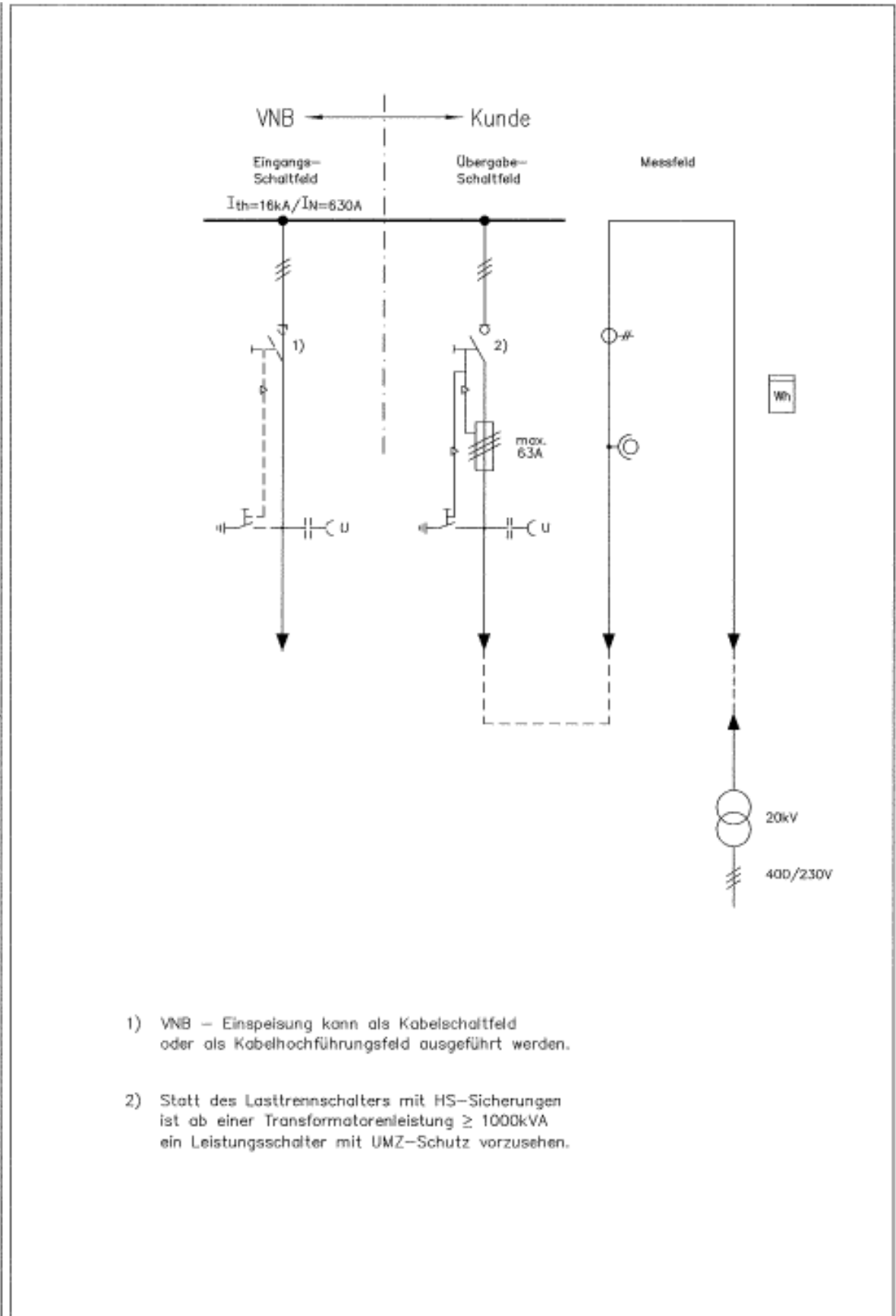
SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT  
ALLGEMEINGÜLTIG

LUXEMBOURG

Bild 1

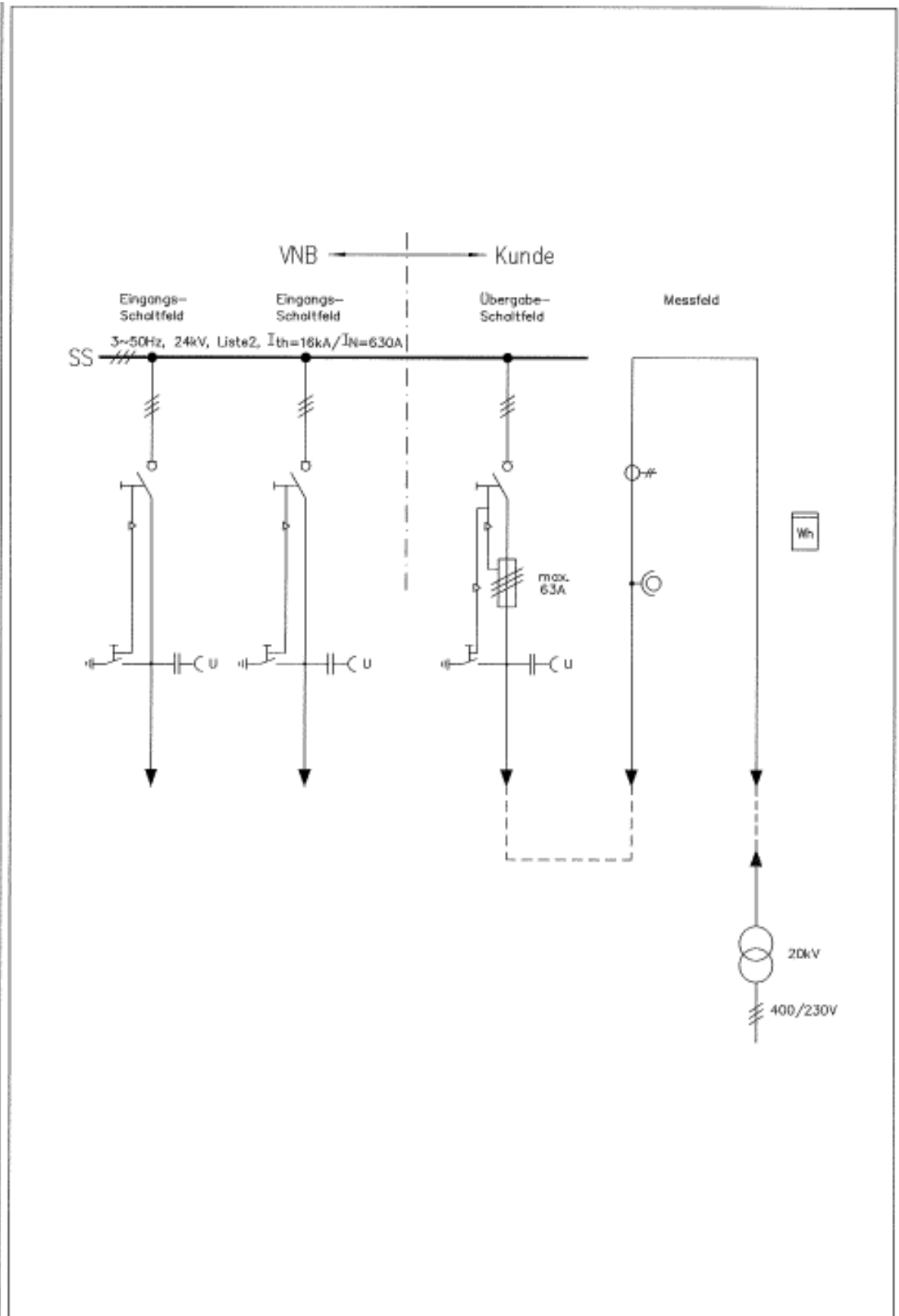
01/2006

TAB-MT\_01 TWH/RU

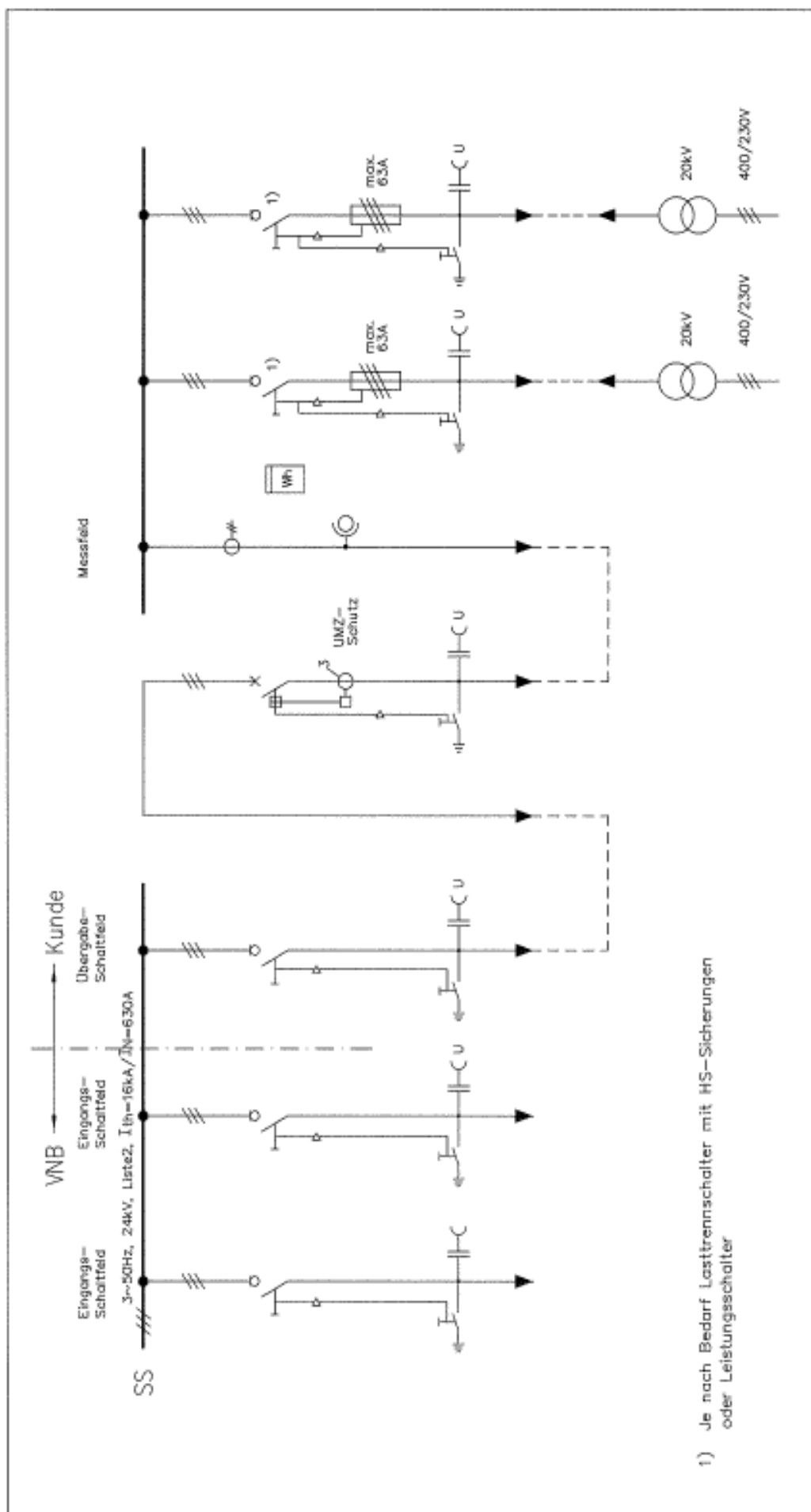


BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT EINER MITTELSPANNUNGSEITIGEN MESSUNG UND EINER VNB-EINSPEISUNG	SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT ALLGEMEINGÜLTIG		
LUXEMBOURG	Bild 2	01/2006	TAB-MT_02 TWH/RU





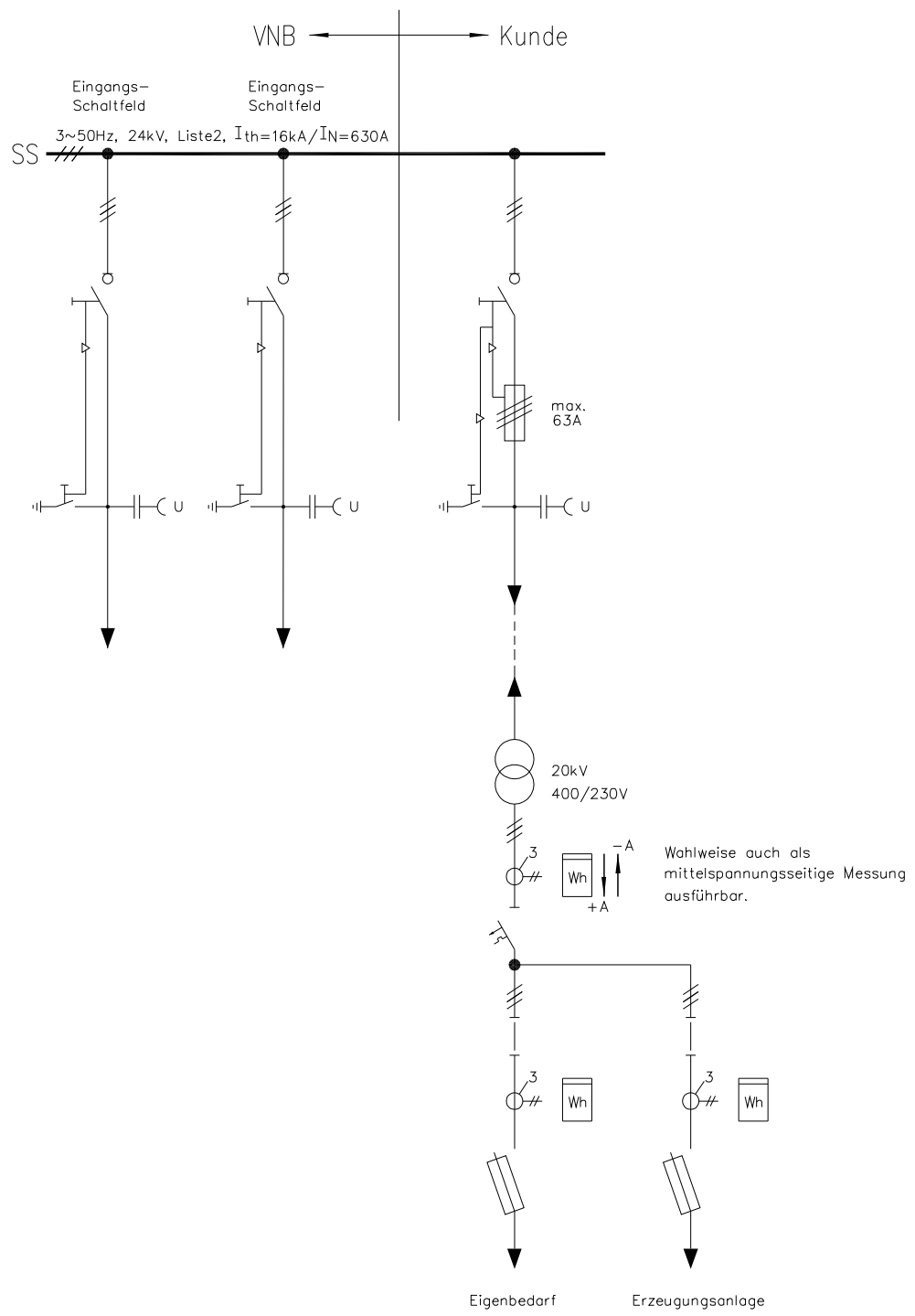
BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT EINER MITTELSPANNUNGSEITIGEN MESSUNG UND ZWEI VNB-EINSPEISUNGEN	SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT ALLGEMEINGÜLTIG		
	LUXEMBOURG	Bild 4	01/2006



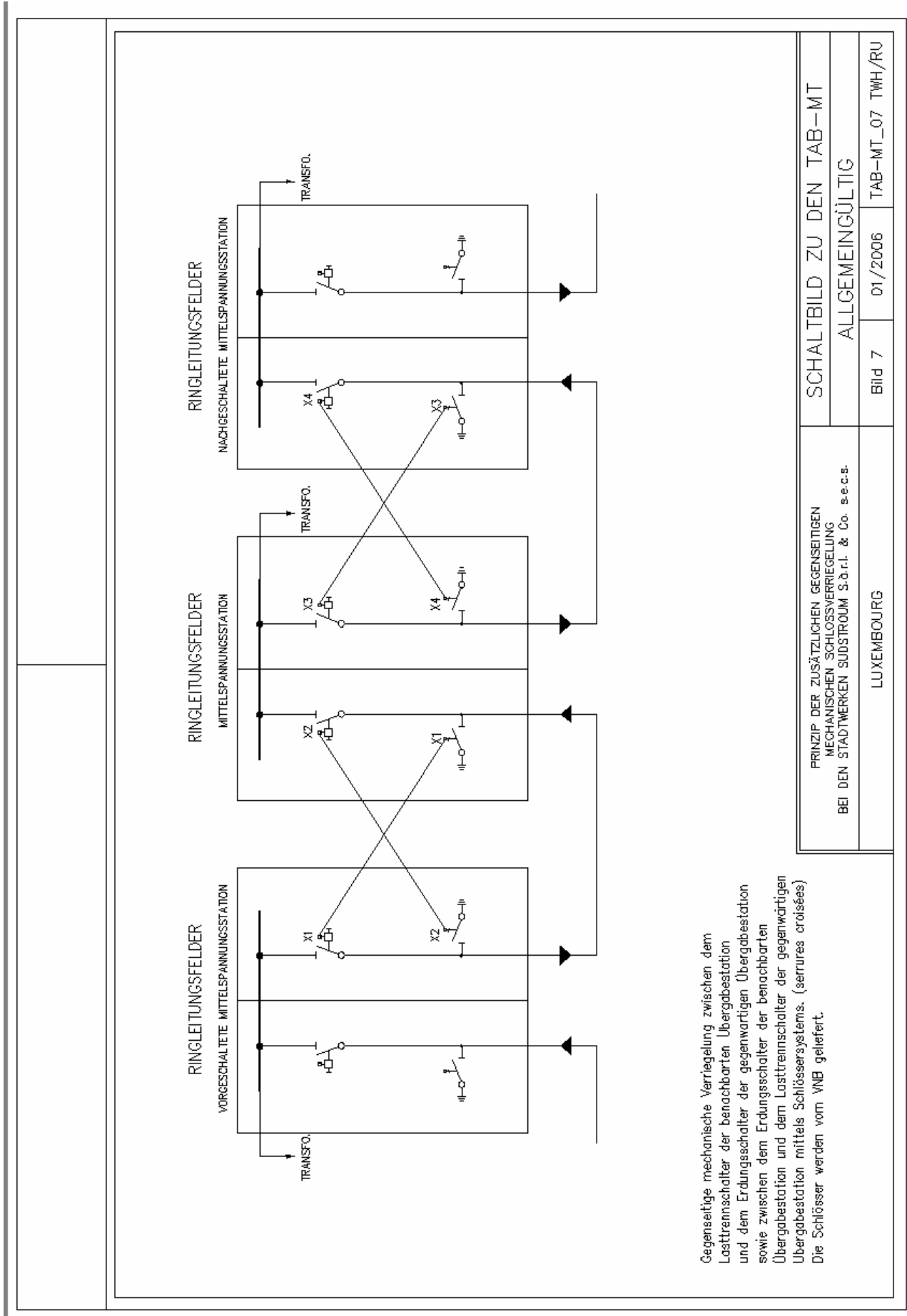
1) Je nach Bedarf Lasttrennschalter mit HS-Sicherungen oder Leistungsschalter

BEISPIEL FÜR EINE ÜBERGABESTATION MIT MEHREREN TRANSFORMATOREN UND EINER MITTELSPANNUNGSSEITIGEN MESSUNG		SCHALTBILD ZU DEN TAB-MT	
LUXEMBOURG		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	TAB-MT_06 TWH/RU



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 Schließersystems. (serres croisées)  
 Die Schösser werden vom VNB geliefert.

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