

Technische Mindestanforderungen

ergänzend zu den technischen Anschlussbedingungen
für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz
(TAB Mittelspannung)
herausgegeben vom BDEW

für Übergabestationen im Mittelspannungsnetz
der

Netzgesellschaft Gütersloh mbH
- Verteilnetzbetreiber -

Netzgesellschaft Gütersloh mbH
Berliner Straße 260
33330 Gütersloh

© Netzgesellschaft Gütersloh mbH

Die Richtlinien sind urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg und der Verarbeitung in Datenverarbeitungsanlagen oder in elektronischen Systemen bleiben, auch bei auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die Wiedergabe von Gebrauchsname, Handelsname, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernimmt die Netzgesellschaft Gütersloh mbH für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Redaktion: Netzgesellschaft Gütersloh mbH, Berliner Str. 260, 33330 Gütersloh

Inhalt:

1	GELTUNGSBEREICH	4
2	ALLGEMEINES	4
2.1	Eigentumsgrenze und Betriebsführungsgrenze.....	4
3	VORARBEITEN UND PLANUNG	5
4	BAULICHER TEIL.....	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....	5
5	ELEKTRISCHER TEIL.....	7
5.1	Allgemeines	7
5.2	Schaltanlagen	8
5.3	Auswahl	9
5.4	Ausführung	9
5.5	Betriebsmittel	11
6	MESSEINRICHTUNGEN.....	15
6.1	Allgemeines	15
6.2	Messwandler.....	15
6.3	Messwandler-Sekundärleitungen	15
6.4	Zähler und zugehörige Steuergeräte	15
6.5	Kundeneigene Messeinrichtungen	16
7	BAUDURCHFÜHRUNG UND INBETRIEBSETZUNG	16
7.1	Baudurchführung	16
7.2	Bauendkontrolle	16
7.3	Inbetriebsetzung	16
8	BETRIEB	16
8.1	Zugang.....	16
8.2	Bedienungsbereich	17
8.3	Wartung und Instandhaltung.....	17
8.4	Störungen	17
9	NACHGESCHALTETE KUNDENANLAGEN	17
9.1	Rückwirkungen auf die Netze	17
9.2	Blindstromkompensation	18
9.3	Parallelbetrieb.....	18
9.4	Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und Spannungsunterbrechungen.....	18
9.5	Maßnahmen zur Berücksichtigung von Rundsteueranlagen	18
10	ERWEITERUNG UND ÄNDERUNG	18
11	ANHANG	19
11.1	Übersichtsschaltpläne.....	19
11.2	Zeichnungen	21
12	ZUSÄTZLICHE RICHTLINIEN FÜR NICHT BEGEHBARE UND SF6 - ISOLIERTE ANLAGEN.....	26
12.1	Gebäude	26
12.2	Schaltanlage	26
12.3	Messung und Zählung	26

1 Geltungsbereich

Die „Technischen Mindestanforderungen für Übergabestationen im Mittelspannungsnetz der Netzgesellschaft Gütersloh mbH“ (nachfolgend TM benannt) sind Bestandteil der Netzanschluss- und Netznutzungsverträge. Sie gelten für die Planung, Errichtung, Erweiterung, Änderung und Instandhaltung von Übergabestationen, die an das 10-kV-Netz der NGt angeschlossen sind oder angeschlossen werden. Sie sind sinngemäß auch für die der Übergabestation nachgeschalteten Mittelspannungsanlagen des Kunden anzuwenden.

Diese TM gelten ab Ihrem aktuellen Ausgabedatum. Alle vorhergehenden Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit.

Alle im Zusammenhang mit der Anwendung und Auslegung der TM stehenden Fragen sind rechtzeitig vor der Bauplanung der Übergabestation mit der NGt zu klären.

Wenn im Ausnahmefall von den TM abgewichen werden muss, sind hierüber besondere Vereinbarungen mit der NGt zu treffen.

Die Technik im Schaltanlagenbau unterliegt einer laufenden Weiterentwicklung. Die NGt behält sich daher Änderungen oder Ergänzungen einzelner Teile dieser TM vor.

Ungeachtet der Eigentumsverhältnisse gehören zur Übergabestation:

- der bauliche Teil
- die Mittelspannungsschaltanlage einschl. Messfeld
- die Transformatoren
- die Schutz- und Steuereinrichtungen
- die Einrichtungen zur Abrechnungszählung
- das Zubehör

2 Allgemeines

Bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb der Übergabestation sind die jeweils gültigen BDEW-Vorschriften, DIN-Normen, BDEW-Empfehlungen, Umweltschutzgesetze und sonstige Vorschriften und Empfehlungen, wie z.B. die der Baubehörden, der Gewerbeaufsicht und der Berufsgenossenschaften zu beachten. Sind einzelne Teile oder Bereiche dieser TM per Gesetz oder Verordnung allgemeingültig geregelt, so verstehen sich diese TM ergänzend bzw. klarstellend mit nachrangiger Priorität.

Der Kunde (Anschlussnehmer und Anschlussnutzer) als Anlagenbetreiber ist für die ordnungsgemäße Ausführung der Anlagen und die Einhaltung der o.a. Vorschriften verantwortlich. Mit der Errichtung der Schaltanlagen darf nur eine Elektro-Fachfirma beauftragt werden, die die Gewähr dafür bietet, dass die Arbeiten unter verantwortlicher Leitung einer mit den Gefahren in Hochspannungsanlagen vertrauten Fachperson nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgeführt werden.

Als Fachfirmen gelten Unternehmen, die den Nachweis erbringen können, dass sie mit der Errichtung, dem Betrieb und der Wartung von Mittelspannungsanlagen vertraut sind.

Die NGt hat das Recht, die Übergabestation auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand hin zu prüfen und auf die Abstellung erkannter Mängel hinzuwirken.

Durch Vornahme oder Unterlassung der Prüfung wird keine Haftung für die Mängelfreiheit der Anlagen übernommen.

2.1 Eigentumsgrenze und Betriebsführungsgrenze

2.1.1 Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze zwischen den kundeneigenen und den NGt-eigenen Anlagenteilen liegt an den Anschlussklemmen des Kabelendverschlusses. In Sonderfällen kann die NGt mit dem Kunden vertraglich auch eine andere Eigentumsgrenze vereinbaren.

Die Eigentumsgrenze wird im Übersichtsschaltbild der Station kenntlich gemacht.

Für die Messeinrichtungen (Zähler, Wandler, etc.) gelten die Festlegungen in Abschnitt 6.

2.1.2 Betriebsführungsgrenze

Im Betriebsführungsbereich der NGt dürfen Schalthandlungen und sonstige Eingriffe (Einstellungen der Schutzeinrichtungen, Lösen von Plomben u.ä.) nur von den NGt-Beauftragten vorgenommen werden.

Unabhängig von der Eigentumsgrenze liegen im Betriebsführungsbereich der NGt

- die Anschlussleitungen
- die Schalteinrichtungen, die der Einspeisung dienen (Netzschleife)
- das Messfeld und die Messeinrichtungen
- die Schutzeinrichtungen, die der Einspeisung dienen

3 Vorarbeiten und Planung

Voraussetzung für die Planung sind genaue Angaben des Kunden über den Leistungsbedarf, die Art der Belastung und den möglichen Standort für die Übergabestation.

Die Bauform der Übergabestation, deren Standort und Einzelheiten des Anschlusses werden zwischen dem Kunden bzw. der von ihm beauftragten Elektro-Fachfirma und der NGt abgestimmt.

In angemessener Zeit vor Bau- und Montagebeginn sind der NGt alle erforderlichen Unterlagen in dreifacher Ausfertigung einzureichen.

Hierzu gehören:

- Maßstäblicher Lageplan (1:500) mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation einschließlich dem gekennzeichnetem Zugang für NGt-Personal sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung (unmittelbar an die Übergabestation angrenzende Gebäude und Räume mit Gas- und Wasseranschluss, Tanklager und Lagerstätten für leicht brennbare Materialien etc. sind entsprechend zu kennzeichnen).
- Grundriss- und Schnittzeichnungen (1:50) der elektrischen Betriebsräume mit Angabe der Leitungsführung und der räumlichen Anordnung der Schaltanlage (Durchlässe für Kabel, Erdungsleitungen und Lüftungseinrichtungen sind einzutragen).
- Übersichtsschaltplan mit Angabe der Kenngrößen für die Betriebsmittel und ggf. Stromlauf- und Verdrahtungspläne für Netzschutz- und Steuereinrichtungen
- Konstruktionszeichnungen der Schaltanlage, aus denen die Anordnung und der Anschluss der Betriebsmittel hervorgehen
- Nachweis der Störlichtbogensicherheit gemäß DIN EN 62271-201
- In einfacher Ausfertigung: Inbetriebsetzungsauftrag für Mittelspannungsanlagen (s. Abschnitt 11.2.3)

Mit den Bau- und Montagearbeiten soll erst begonnen werden, wenn die eingereichten Unterlagen geprüft sind und mit dem Genehmigungsvermerk der NGt vorliegen. NGt-seitig eingetragene Änderungen und Ergänzungen sind bei der Bauausführung zu berücksichtigen.

Das von der NGt erteilte Einverständnis erlischt nach 6 Monaten wenn die Übergabestation in dieser Zeit nicht errichtet worden ist.

Für die im Rahmen der Richtlinien von der NGt vorgenommenen Prüfungen, Genehmigungen oder Mitwirkungen übernimmt die NGt keinerlei Haftung.

4 Baulicher Teil

4.1 Allgemeines

Die Übergabestation ist als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte im Sinne DIN VDE 0101 zu errichten. Der bauliche Teil wird mitbestimmt von der Art der Schaltanlage und der Anschlusskabel sowie von der Anzahl und Größe der Transformatoren. Spätere Erweiterungen sollten bei der Planung des baulichen Teiles berücksichtigt werden.

Es sollen bevorzugt begehbare Übergabestationen eingesetzt werden, die in gemauerter, vorgefertigter oder fabrikfertiger Ausführung errichtet werden können.

In Stationen mit fabrikfertigen, typgeprüften Schaltanlagen in hermetisch gekapselter Ausführung muss der Einbau einer 10-kV-seitigen Messung mit beglaubigten Wandlern nach DIN möglich sein.

Bei Stationen, die innerhalb bewohnter oder anderweitig genutzter Gebäude errichtet werden, sind zusätzliche Bestimmungen zu beachten (vergl. Elt-Bau VO, DIN, VDE 0101, AGI-Richtlinien, 26. BImSchV).

4.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Die folgenden Aussagen gelten für alle Stationsarten, soweit sie darauf anwendbar sind.

4.2.1 Zugang

Die Übergabestation ist möglichst ebenerdig zu erstellen. Sie muss jederzeit für die Beauftragten der NGt - auch für den Transport von Betriebsmitteln, u.a. von Transformatoren - ungehindert und möglichst direkt zugänglich sein. Der unmittelbare Zugang von einer öffentlichen Straße ist anzustreben.

4.2.2 Betriebsräume

Die Anzahl der Räume und ihre Abmessungen richten sich nach der Bauform der Schaltanlage, nach der Anzahl der Schaltfelder und nach der Anzahl und Größe der Transformatoren sowie nach Bauform und Größe der kundeneigenen Niederspannungs-Hauptverteilung.

Übergabestationen mit nur einem Transformator können in einem Raum untergebracht werden (Einraumstation).

Bei der Planung der Betriebsräume ist insbesondere auf die Feuersicherheit und Druckfestigkeit der Wände bei inneren Störlichtbögen zu achten. Der Passantenschutz ist zu gewährleisten.

Ebenso muss eine Überflutungsgefahr der Betriebsräume ausgeschlossen sein. Die Bedienungsgänge sollten mindestens 1,2 m breit sein.

Für Zähler und zugehörige Steuergeräte wird im allgemeinen eine ca. 1 m breite und 2 m hohe Wandfläche benötigt (siehe Abschnitt 6.4). In Sonderfällen kann die Wandbreite mehr als 1 m betragen. Desgleichen ist eine ca. 1 m breite Wandfläche für das Stationszubehör (siehe Abschnitt 5.5.14) freizuhalten.

Rohre und Leitungen, die nicht für den Betrieb der Übergabestation benötigt werden, dürfen aus Sicherheitsgründen nicht durch diese hindurchgeführt werden.

Decken und Wände müssen eine glatte Oberfläche haben. Fußböden sollen gestrichen sein. Wenn Mittelspannungsschaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, muss die Tragekonstruktion einschließlich der Stützen mit dem Baukörper verschraubt sein. Die Zwischenbodenplatten müssen aus schwer entflammaren Baustoffen (mind. Baustoffklasse B2) bestehen und müssen bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen liegen bleiben und dürfen den Bedienenden nicht gefährden. Bei Druckentlastung der Schaltanlage nach unten sind die Platten druckfest zu verschrauben oder zu verriegeln. Die Verwendung von Gitterrosten ist nicht zulässig.

Transformatoren mit Isolierflüssigkeit müssen so aufgestellt werden, dass eventuell auslaufende Flüssigkeit nicht nach außen und nicht ins Erdreich dringen kann. Das Wasserhaushaltsgesetz und die landesrechtliche Verordnung (VAwS) sind ergänzend zu beachten.

Bei nur einem Transformator bis 630 kVA genügen im allgemeinen entsprechend hohe Türschwellen. Beim Einbau mehrerer Transformatoren sind Auffangwannen oder Sammelgruben nach DIN VDE 0101 vorzusehen.

Ein Beispiel für die Raumaufteilung von Übergabestationen mit Kabelanschluss ist dem Bild in Abschnitt 11.2.1 zu entnehmen. Die angegebenen Abmessungen beziehen sich auf Schaltanlagen in luftisolierter Bauweise.

Da die Schaltanlagen der einzelnen Hersteller unterschiedlich im Aufbau und in den Abmessungen sein können, muss in jedem Fall geprüft werden, ob die angegebenen Raumabmessungen für die gewählte Schaltanlage ausreichen.

4.2.3 Türen

Türen müssen nach außen aufschlagen und dürfen von außen nur mit Hilfe eines Sicherheitsschlüssels zu öffnen sein.

Türen, die ausschließlich für NGt-Beauftragte bestimmt sind, werden mit einem von der NGt zur Verfügung gestellten Profilzylinder versehen.

Türen, die sowohl von NGt-Personal als auch von Kundenpersonal (Elektrofachkraft gemäß DIN VDE 0105 und BGV-A3) benutzt werden, sollen mit einem Schloss mit zwei Profilzylinder versehen werden. Für nicht mit NGt-Schlüsseln zugängliche Übergabestationen werden alle für den Zugang zur Anlage und zur Messeinrichtung notwendigen Schlüssel in einem Schlüsselkasten mit NGt-Schloss an einer dem NGt-Personal jederzeit zugänglichen Stelle aufbewahrt. Den Schlüsselkasten stellt die NGt. Bei Austausch des Schlosses ist ein neuer Schlüssel unaufgefordert und unverzüglich der NGt zuzustellen, damit dieser im Schlüsselkasten hinterlegt werden kann.

In begehbaren Übergabestationen müssen die Türschlösser so beschaffen sein, dass in der Anlage befindliche Personen die Station ohne Schlüssel mittels einer Klinke oder einer ähnlich einfachen Einrichtung auch im verschlossenen Zustand ungehindert verlassen können (Panikschloss).

Der Zutritt unbefugter Personen muss verhindert sein, auch dann, wenn die Türen unverriegelt nur durch die Falle zugehalten werden. An den Türaußenseiten sind feststehende Türkнопfe anzubringen.

4.2.4 Fenster

Die Räume für Übergabestationen sind aus Sicherheitsgründen fensterlos auszuführen.

4.2.5 Beleuchtung, Steckdosen

In der Übergabestation muss eine ausreichende Beleuchtung vorhanden und so angebracht sein, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können. Steckdosen mit Schutzkontakt zum Anschluss ortsveränderlicher Geräte sind in jedem Raum vorzusehen.

4.2.6 Belüftung und Temperierung

Die Belüftung der Transformatorenräume ist jeweils für die Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszuliegen, wobei eine später mögliche Erhöhung der Transformatorenleistung zu berücksichtigen ist. Zu- und Abluftöffnungen sind unmittelbar ins Freie zu führen und so zu gestalten, dass das Einführen von Drähten beliebigen Durchmessers oder sonstigen Gegenständen sowie das Eindringen von Regen und Schnee zuverlässig verhindert wird.

Die hierzu erforderlichen Vorrichtungen wie Roste, Jalousien usw. müssen sicher befestigt sein und dürfen nur von innen mit Werkzeugen oder Sicherheitsschlüsseln gelöst werden können. Ist mit besonderer Verschmutzung, z.B. mit Staubentwicklung zu rechnen, so sind geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen. In den elektrischen Betriebsräumen ist die Bildung von Schwitzwasser durch geeignete Maßnahmen (Heizung und Lüftung) zu verhindern. Die Umgebungstemperatur für Zähler, Relais und dergleichen darf +5°C nicht unterschreiten und +40°C nicht überschreiten.

4.2.7 Kabelführung

Zur Legung der NGt-Anschlusskabel muss eine Trasse zur Verfügung stehen, die eine Grabtiefe von 0,80 m ermöglicht.

Die Kabel müssen zur etwaigen Störungsbeseitigung jederzeit zugänglich sein und dürfen nicht überbaut werden.

Die Kabellegung unter betriebseigenen Transport- und Wegeflächen sowie das Kreuzen anderer Versorgungsleitungen erfordert Kabelschutzrohre und eine besondere Verlegungstechnik.

Kabelkanäle und Wanddurchbrüche sind mit schwer entflammaren Stoffen so abzudichten, dass auslaufende Isolierflüssigkeit nicht nach außen und somit nicht ins Erdreich dringen kann und andererseits Kleintiere nicht ins Innere gelangen können.

Die für die Kabeleinführung bauseits einzubauenden Kabeldurchführungen sind bezüglich ihrer Dimensionierung und Einbaulage - auch mit Rücksicht auf die zulässigen Biegeradien - mit der NGt abzustimmen. Als Kabeldurchführungen eignen sich druckwasserfeste Kabeleinführungssysteme; diese sind bevorzugt anzuwenden.

Die Kabelführung innerhalb begehbare Gebäudeteile bedarf eines mechanischen Schutzes und einer besonderen Kennzeichnung.

4.2.8 Fundamente

In vor Ort gefertigte Fundamente ist ein Fundamente einzubringen. Hierzu wird u.a. auf die „Richtlinien für das Einbetten von Fundamenten in Gebäudefundamente“ der VDEW verwiesen.

4.2.9 Feuerlöscheinrichtung

Wird in der Übergabestation eine automatische Feuerlöscheinrichtung (Sprinkleranlage o.ä.) installiert, so sind die Einspeisefelder hiervon auszunehmen und durch eine Trennwand abzuschotten.

5 Elektrischer Teil

5.1 Allgemeines

5.1.1 VDE Bestimmungen

Für die Bemessung, Errichtung und Prüfung der 12-kV-Schaltanlage gelten die entsprechenden VDE-Bestimmungen in der jeweils neuesten Ausgabe. Nachfolgende Aufstellung beinhaltet wesentliche einzuhaltende Anforderungen. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- DIN VDE 0101 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung über 1 kV
- DIN EN 62271-200 Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
- DIN EN 62271-201 Isolierstoffgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
- DIN VDE 0671 Erdungen in Wechselstromanlagen für Nennspannungen über 1 kV
- DIN VDE 0681 Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Betriebsmittel mit Nennspannung über 1 kV
- Teil 8 Isolierende Schutzplatte
- DIN VDE 0683 Ortsveränderliche Geräte zum Erden und Kurzschließen

5.1.2 Isolation

Für die Isolationskoordination gelten die in DIN VDE 0111 festgelegten Größen. Nenngrößen hierzu sind im Abschnitt 5.5.1 angegeben. Das Mittelspannungsnetz der NGt wird Erdschluss kompensiert betrieben, daher ist bei der Auswahl der Betriebsmittel im Erdschlussfall eine bis zu $\sqrt{3}$ -fach erhöhte Leiter-Erdspannung zu berücksichtigen.

5.1.3 Kurzschlussfestigkeit

Die Übergabestation ist für die von der NGt angegebenen thermischen und dynamischen Kurzschlussbeanspruchung auszulegen. Kundeneigene Anlagenteile, in denen die thermische und dynamische Kurzschlussbeanspruchung dauernd durch Drosselspulen begrenzt ist, können für eine entsprechend niedrigere

Kurzschlussbeanspruchung bemessen werden. Z. Zt. liegen folgende Beanspruchungswerte zugrunde:

- Kurzschlusswechselstrom 16 kA
- Stoßkurzschlussstrom 40 kA
- Lichtbogenzeit 1 sec. (siehe Abschnitt 5.1.6)

5.1.4 Überspannungsschutz

In Sonderfällen kann der Einbau von Überspannungsschutzeinrichtungen erforderlich sein. Art und Umfang dieser Einrichtung werden dann mit der NGt abgestimmt.

5.1.5 Schutz beim Bedienen und Arbeiten

Beim Bedienen und Arbeiten muss der Personenschutz gewährleistet sein.

5.1.6 Schutz beim Bedienen

Zum Schutz von Personen gegen Annähern an unter Spannung stehende aktive Teile (Schutz gegen direktes Berühren) ist der Schutzgrad IP3X gem. DIN EN 62271-200 vorzusehen.

Als Schutz gegen indirektes Berühren sind die Anforderungen gem. DIN VDE 0141 einzuhalten.

Die Bedienung der Anlage muss bei geschlossener Schaltfeldfront durchgeführt werden können. Hierzu gehört u.a. Beobachten, Schalten, Erden, Feststellen der Spannungsfreiheit, Phasenvergleich, Rückstellen und Ablesen der Kurzschlussanzeiger sowie Einbringen von isolierenden Schutzplatten. In begründeten Ausnahmefällen kann in einzelnen Punkten von dieser Festlegung nach Rücksprache mit der NGt abgewichen werden.

Zum Schutz gegen Auswirkungen von inneren Fehlern (Störlichtbögen) ist eine Prüfung gem. DIN EN 62271-200 erfolgreich durchzuführen. Dabei ist die örtliche Deckenhöhe zu beachten.

Ebenso muss der Stationskörper sowohl mit Zugänglichkeitsgrad A (Personenschutz) als auch mit Zugänglichkeitsgrad B (Passantenschutz) erfolgreich geprüft sein.

Ein Nachweis über die bestandene Prüfung ist der NGt vorzulegen. Bei der Prüfung der Schaltanlage ist den tatsächlichen räumlichen Verhältnissen besondere Beachtung beizumessen. Druckentlastungsklappen müssen bei inneren Störlichtbögen sicher ansprechen und so ausgelegt sein, daß unter Druck entweichende Gase oder Dämpfe den Bedienenden nicht gefährden.

5.1.7 Schutz beim Arbeiten

Die Anlagen sind so auszuführen, dass die nach DIN VDE 0105 Teil 1 zum Schutz von Personen vorgeschriebenen Maßnahmen, insbesondere die „5 Sicherheitsregeln“ bei Arbeiten an und in elektrischen Anlagen, angewendet werden können.

Bei Arbeiten in einem Schaltfeld müssen die Spannung führenden Teile vorschriftsmäßig durch Schutzvorrichtungen (isolierende Schutzplatten gem. DIN VDE 0681 Teil 8) abgeschränkt werden können.

Bei in Trennstellung befindlichem Schaltgerät und eingeschobener isolierender Schutzplatte müssen Prüfungen und Messungen an Kabeln gefahrlos auch bei unter Spannung stehender Sammelschiene möglich sein.

5.1.8 Netzschutzeinrichtungen

Die Netzschutzeinrichtungen und die ggf. erforderlichen Kurzschluss- und Erdschlussmeldeeinrichtungen sowie deren Einstellwerte müssen auf die im NGt-Netz vorhandenen Einrichtungen abgestimmt sein und werden im Bedarfsfall von den NGt festgelegt. Einzusetzen ist ein Erdschlusswischer-Relais, EWR 22 (a-eberle). Auf Einhalten der Klimabedingungen ist zu achten.

Bei der Inbetriebnahmeprüfung ist die ordnungsgemäße Verdrahtung und die richtige Phasenzuordnung nachzuweisen.

Das Messprotokoll ist der NGt auszuhändigen.

5.2 Schaltanlagen

5.2.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Kunden sowie nach den Netzverhältnissen der NGt.

Es sollen bevorzugt Luft isolierte Schaltanlagen eingesetzt werden. Es müssen Typ geprüfte Schaltanlagen eingesetzt werden. Die Abdeckung der Schaltanlagenfront soll möglichst mehrteilig sein, so dass Endverschluss-, Schalter- und Sammelschienenbereich getrennt freigegeben werden können (z.B. durch mehrteilige Türen). Ist diese Fronttür einteilig, dann muss vor dem Sammelschienenbereich eine zusätzliche Abdeckung vorhanden sein.

Es sind in der Regel zwei Eingangsschaltfelder für den Anschluss der NGt-Leitungen sowie ein Reserveplatz für ein weiteres Eingangsschaltfeld vorzusehen.

Wenn es der Netzaufbau erfordert, können weitere Eingangsschaltfelder notwendig sein. Die Anzahl wird von der NGt festgelegt.

Der Anschluss von Papierbleikabeln bis zu einem Leiterquerschnitt von 3 x 240 mm² muss grundsätzlich möglich sein.

Das Übergabeschaltfeld kann u.a. dem Kurzschlusschutz dienen und soll bei Störungen im kundeneigenen Anlagenteil diesen von den Eingangsschaltfeldern trennen können.

Das Messfeld kann mit dem Übergabeschaltfeld kombiniert und mit diesem in einem Schaltfeld untergebracht werden.

Die Anzahl der Abgangsschaltfelder richtet sich nach der Anzahl der Transformatoren oder anderen elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Unterstationen).

Im Schaltanlagenraum ist eine 30-polige Klemmleiste (Anreihklemmen 2,5 mm²) zur Schalterstellungs- bzw. Erdschlussüberwachung vorzusehen. Die Belegung der Klemmleiste ergibt sich aus dem Anhang (siehe Abschnitt 11.2.2).

Anzuschließen sind:

- der Übergabe- bzw. Trafoschalter
- die Erdschlussüberwachung (soweit vorhanden)
- der bzw. die Kurzschlussanzeiger

Sofern mit der NGt nicht andere Abmachungen getroffen wurden und die Absicherung gem. Tabelle in Abschnitt 5.5.4 erfolgt, gelten für die Ausrüstung der Schaltfelder mit Schaltgeräten folgende Auswahlkriterien:

Schaltfeldart	Auswahlkriterien		vorzusehende Schaltgeräte			
			Lasttrennschalter	dto. mit Freiauslösung und HH-Sicherungen	Leistungsschalter mit Sekundärschutz	Erdungsschalter mit Schnelleinschaltvorrichtung
Eingangsschaltfeld	nach Angaben der NGt	Normalfall	X			X
		Sonderfall	X ²⁾		X	X
Übergabeschaltfeld	installierte Gesamtleistung	< 1.000 kVA	X			X
		≥ 1.000 kVA	X ²⁾		X	X
Abgangsschaltfeld	inst. Leistung hinter dem Abgangsfeld	≤ 630 kVA		X		X
		≤ 1.000 kVA		X ¹⁾		X
		≥ 1.000 kVA	X ²⁾		X	X

¹⁾ Gilt nur, wenn im Übergabeschaltfeld ein Leistungsschalter vorhanden ist

²⁾ Entfällt, wenn der Leistungsschalter auf einem Schaltwagen montiert ist

Netztechnische Gründe können von der o.a. Tabelle abweichende Ausrüstung der Schaltfelder erfordern. Es stehen dabei die in den Übersichtsschaltplänen des Abschnittes 11.1 aufgezeigten Schaltungen zur Auswahl.

Darüber hinaus können zusätzliche Maßnahmen, wie z. B. das Errichten von mehr als zwei Eingangsschaltfeldern oder der Einbau von Leistungsschaltern in die Eingangsschaltfelder erforderlich werden.

5.3 Auswahl

Es wird empfohlen, nur solche Schaltanlagen zu wählen, bei denen die Betriebsmittel im Störfall ohne wesentlichen technischen und zeitlichen Aufwand ausgewechselt werden können.

5.4 Ausführung

Die Schaltanlage muss übersichtlich und die Anordnung der Betriebsmittel eindeutig erkennbar sein. Sie muss den einschlägigen VDE-Bestimmungen sowie den Anforderungen der Unfallverhütungsvorschriften BGV-A1 und BGV-A3 entsprechen.

Die Schaltgeräte der Eingangsschaltfelder dürfen grundsätzlich nur von NGt-Beauftragten geschaltet werden. In Ausnahmefällen kann hiervon durch eine besondere Betriebsführungsvereinbarung abgewichen werden.

Zur Vermeidung unbefugter Bedienung können Felder, Antriebe oder die entsprechenden Räume verschlossen werden. Die NGt behalten sich vor, die dazu notwendigen Schließsysteme vom Kunden beistellen zu lassen. Die Beistellung notwendiger Schließzylinder bzw. Vorhängeschlösser erfolgt durch die NGt.

Die einzelnen Schaltfelder sind durch Trennwände aus geeignetem Material voneinander zu trennen.

Jedes Schaltfeld ist mit entsprechenden Halterungen und Vorrichtungen für den Einschub von isolierenden Schutzplatten in die Schalter-Trennstrecken auszurüsten (siehe hierzu DIN VDE 0101). Die isolierenden Schutzplatten müssen bei geschlossener Feldtür ohne Schwierigkeiten eingeschoben werden können.

Die Schaltanlage ist mit einer äußeren, allseitig zu erdenden Metallkapselung zu versehen.

Sichtfenster in Schaltfeld-Vollblech-Türen müssen den Anforderungen gem. DIN EN 62271-201 entsprechen.

Alle Feldtüren sind so anzuschlagen, dass der Fluchtweg auch bei geöffneten Türen nicht versperrt wird.

Schalterantriebe und sonstige Betätigungseinrichtungen sind so anzuordnen, dass alle betrieblichen Schaltungen bei geschlossener Feldtür durchgeführt werden können. Die Schalterstellung muss hierbei klar ersichtlich sein. Die Schalterstellungs-Anzeige muss mit der tatsächlichen Schalterstellung identisch sein. Weitere Einrichtungen zur Anzeige des Schaltzustandes der Anlage können von der NGt gefordert werden.

Auf der Schaltfeldfront muss ein Blindschaltbild aus schwarzen Symbolen angebracht werden. Die Antriebe der Schalter und der Erder sind in das Blindschaltbild mit einzubeziehen. Erderantriebe und Erdungssymbole sind rot zu kennzeichnen.

Für die Betätigung der Schalter und Erder sind unterschiedliche Schalthebel erforderlich. Die Bewegungsrichtung von Handantrieben soll innerhalb der Anlage gleichsinnig sein. Sie ist eindeutig mit Bildzeichen nach DIN 43 455 zu kennzeichnen.

Hebelantriebe sollen beim Einschalten von unten nach oben, Drehantriebe im Uhrzeigersinn betätigt werden (DIN 43 602). Die Bedienung der Schaltanlage muss in normaler Arbeitshaltung möglich sein. Die Schaltantriebe sind jeweils in einer Ebene anzuordnen.

Für die Befestigung der Kabel und der Kabelendverschlüsse sind Befestigungseisen vorzusehen. Außerdem muss für die Unterbringung der Kabelendverschlüsse ein genügend großer Raum zur Verfügung stehen. Die Endverschlüsse müssen sich ohne Freischaltung der gesamten Anlage leicht überwachen und warten lassen. Bei Anschluss von Kunststoffkabeln entfällt diese Notwendigkeit.

Um Teilentladungen an Isolierstrecken vorzubeugen, dürfen die elektrisch beanspruchten Restluftstrecken (z.B. zwischen metallischen Teilen von Kurzschlussanzeigern und isolierenden Trennwänden) nicht kleiner als 20 mm sein.

5.4.1 Anstrich, Kennzeichnung, Beschriftung, Warnschilder

Beim Anstrich ist darauf zu achten, dass die Funktionsfähigkeit und die Isolationsfestigkeit der elektrischen Betriebsmittel nicht durch Farbreste beeinträchtigt werden.

Kontaktstellen müssen blank bleiben.

Zum Schutz gegen Fehlbedienung und zur Erhöhung des Personenschutzes empfehlen die NGt einen alternierenden Anstrich der Schaltfelder.

Die Kennzeichnung der Sammelschienen und Schienenabgänge ist in jedem Sammelschienenabschnitt und in jedem Schaltfeld mindestens einmal vorzunehmen.

Blanke Leiter in Schienenform sollen darüber hinaus in Nähe der Anschlussstellen vorzugsweise durch alphanumerische Zeichen unverlierbar markiert sein.

Für die Kennzeichnung sind folgende Zeichen, Farben und Symbole zu verwenden:

Leiter	Leiterkennzeichnung			Bemerkungen
	alphanumerisch	durch Farben	durch Bildzeichen	
Außenleiter L1	L1	gelb (RAL 1012)		
Außenleiter L2	L2	grün (RAL 6010)		
Außenleiter L3	L3	violett (RAL 4001)		
Mittelleiter ohne Schutzfunktion	N	hellblau (RAL 5015)		
Mittelleiter mit Schutzfunktion	PEN			
Schutzleiter	PE	grün-gelb (RAL 6018-1021)		nur für Anlagenteile bis 1000 V (VDE 0100)
Erdungsleitung und Erdungssammelleitung	E	schwarz (RAL 9005)	 ¹⁾	

¹⁾ nur zur Kennzeichnung der unmittelbar zum Erder führenden Erdungsleitung

Als Leiteranordnung ist zu wählen (vor der Anlage stehend):

- L1, L2, L3 von vorne nach hinten bzw.
- von oben nach unten bzw.
- von links nach rechts

Die Beschriftung der Schalt- und Messfelder sowie der Transformatorenräume ist eindeutig und unverwechselbar so anzubringen, dass sie sowohl bei geschlossener als auch bei geöffneter Tür gut lesbar ist. Sie ist deshalb innerhalb und außerhalb des Feldes oder Raumes anzuordnen. Die Bezeichnungen für die Eingangsschaltfelder sowie der Stationsname werden von der NGt angegeben.

Warnschilder sind entsprechend BGV und DIN 40008 auszuführen. Es sind vorzusehen:

- an den Türaußenseiten zu Hochspannungsräumen ein Warnschild WS1 (Blitzpfeil) mit Zusatzschild ZS1 (Hochspannung Lebensgefahr)
- an Stellen besonderer Gefährdung ein Warnschild WS1 (Blitzpfeil)

5.5 Betriebsmittel

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen den zur Einbauzeit gültigen VDE Bestimmungen entsprechen und mindestens nachstehende Anforderungen erfüllen:

5.5.1 Nennwerte

		Mindestanforderungen
Nennspannung	U_N	10 kV
Höchste Spannung am Betriebsmittel	U_M	12 kV
Nennbetriebsstrom	I_N	630 A
Nenn-Kurzzeitstrom (1 sec)	I_{th1s}	16 kA
Nenn-Kurzschlußeinschaltstrom ¹⁾	I_{ma}	40 kA
Nenn-Isolationspegel		Liste 2
Nenn-Stehblitzstoßspannung	U_{rB}	75 kV
Nenn-Stehwechselspannung	U_{rW}	28 kV

¹⁾ Der Nenn-Stoßstrom ist gleich dem Nenn-Einschaltstrom

5.5.2 Lasttrennschalter

Es sind dreipolig schaltbare Lasttrennschalter mit Schnellein- und Schnellausschaltvorrichtung zu verwenden, die den Bestimmungen für Mehrzwecklasttrennschalter im Sinne DIN VDE 0670 Teile 3 u. 301 und bezüglich der Trennstrecken den Bestimmungen DIN VDE 0670 Teil 2 genügen.

Der Nennlastausschaltstrom I_l muss mindestens gleich dem Nenn(betriebs)strom I_N sein.

Für Erdungsschalter, die an Lasttrennschaltern angebracht sind, gelten die unter Abschnitt 5.5.3 genannten Bedingungen.

Werden in Abgangsschaltfeldern Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen verwendet, so ist die allpolige Ausschaltung beim Ansprechen einer Sicherung (Schlagstift) vorzusehen. Die HH-Sicherungen sind von der SpeiseSeite aus gesehen hinter dem Lasttrennschalter anzuordnen.

5.5.3 Erdungsschalter

Erdungsschalter müssen dreipolig schaltbar sein und ein Kurzschlusschaltvermögen entsprechend dem Nenn-Kurzzeitstrom der anderen Betriebsmittel und des Netzes besitzen. Sie müssen den Bestimmungen DIN EN 61229 entsprechen. Erdungsschalter und ihre Antriebe müssen rot kenntlich gemacht werden.

5.5.4 HH-Sicherungen

Es dürfen nur HH-Sicherungen verwendet werden, die den Bestimmungen DIN VDE 0670 Teil 402 sowie DIN EN 62271-105 entsprechen.

Bezüglich der Abmessungen sind für HH-Sicherungsunterteile DIN 43624 und für HH-Sicherungseinsätze DIN 43625 maßgebend.

Richtwerte für die Absicherung der Übergabeschaltfelder:

installierte Trafoleistung	HH-Schmelzeinsatz Bereich des Nennstroms	Bemerkung
$S \leq 160 \text{ kVA}$	25 A	jedoch mindestens eine Sicherungsnennstufe über der Absicherung des größten Transformators
$160 \text{ kVA} > S \leq 315 \text{ kVA}$	40 A	
$315 \text{ kVA} > S \leq 500 \text{ kVA}$	63 ... 80 A	
$500 \text{ kVA} > S \leq 630 \text{ kVA}$	80 ... 100 A	
$630 \text{ kVA} > S < 1.000 \text{ kVA}$	Absicherung nach Herstellerangaben	
$S \geq 1.000 \text{ kVA}$	Leistungsschalter	

Netztechnische Gründe können den Einsatz eines Leistungsschalters mit Sekundärschutzeinrichtung auch bei Leistungen bis 1000 kVA notwendig machen bzw. den Einsatz eines Lasttrennschalters als Übergabeschalter erlauben.

5.5.5 Kurzschlussanzeiger

Mindestens in einem der mit Lasttrennschaltern ausgerüsteten Eingangsschaltfelder müssen Kurzschlussanzeiger z. B. Typ Horstmann KA-OPTO-F + E mit Meldekontakt (Batterieversorgung, Ansprechstrom: 800 A, Einstellzeit: 2 Std.) eingebaut werden. Die dazugehörigen Geber werden möglichst auf die abgeschirmten Einleiterkabel montiert. Für Massekabel sind Sonderausführungen der Geber erforderlich (Montage auf Stromschiene).

Die Kurzschlussanzeiger müssen bei geschlossener Schaltfeldtür erkennbar und rückstellbar sein. Die erforderlichen, bauseits zu stellenden, Anschlussklemmen sind mit einem Überspannungsschutz zu versehen. Auch mit eingebauten Kurzschlussanzeigern muss eine Spannungsprüfung der Schaltanlage bzw. der Kabel möglich sein.

5.5.6 Kapazitive Spannungsanzeige

Eine kapazitive Spannungsanzeige nach DIN VDE 0681 T 7, System HO ist in jedes Schaltfeld einzubauen.

5.5.7 Leistungsschalter

Leistungsschalter sind nur in ölarmen oder ölloser Ausführung zugelassen. Sie müssen den Bestimmungen DIN VDE 0670 Teil 101 ff entsprechen.

5.5.8 Netzschutzeinrichtungen

Für die Schutzauslösung der Leistungsschalter sind sekundäre Schutzeinrichtungen vorzusehen. Diese bestehen im allgemeinen aus einem Schutzrelais und drei Stromwandlern. Art, Schaltung und Einstellung der Schutzeinrichtungen müssen auf den vorhandenen Netzschutz abgestimmt sein und können daher nur in Zusammenarbeit mit der NGT festgelegt werden

Als Strom- und Spannungswandler sind Gießharzwandler zu verwenden.

Stromwandler müssen für die zu erwartende Bürde ausgelegt sein und den thermischen und dynamischen Netzdaten genügen. Die Nennübersetzung richtet sich in dem Übergabeschaltfeld und in den Abgangsschaltfeldern nach der Transformatorenleistung und in den Eingangsschaltfeldern nach der Übertragungsfähigkeit der angeschlossenen Leitungen.

Spannungswandler müssen eine Nennübersetzung von $\frac{10000}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}}$ V haben.

Bei ausgelagerten Transformatoren oder einem kundeneigenen Mittelspannungsnetz ist der Einbau eines Erdschlusswischer-Relais im Übergabefeld erforderlich. Das erforderliche Schutzgerät wird in Absprache mit der NGt festgelegt. Ein potentialfreier Kontakt (Wechsler) zur Meldung ist zur Verfügung zu stellen und auf die Klemmleiste aufzulegen (siehe Abschnitt 11.2.2).

5.5.9 Stützer und Durchführungen

Stützer und Durchführungen für Innenraumanlagen sind aus Gießharzformstoff zu wählen. Rippenstützern sollte der Vorzug gegeben werden.

5.5.10 Sammelschienen

Sammelschienen und deren Abgänge müssen mind. für einen Nenn(betriebs)strom von 630 A ausgelegt sein und den thermischen und dynamischen Kurzschlussbedingungen des Netzes genügen. Eine feldweise Sammelschienen-Schottung kann gefordert werden. Es muss möglich sein, die Sammelschiene direkt zu erden.

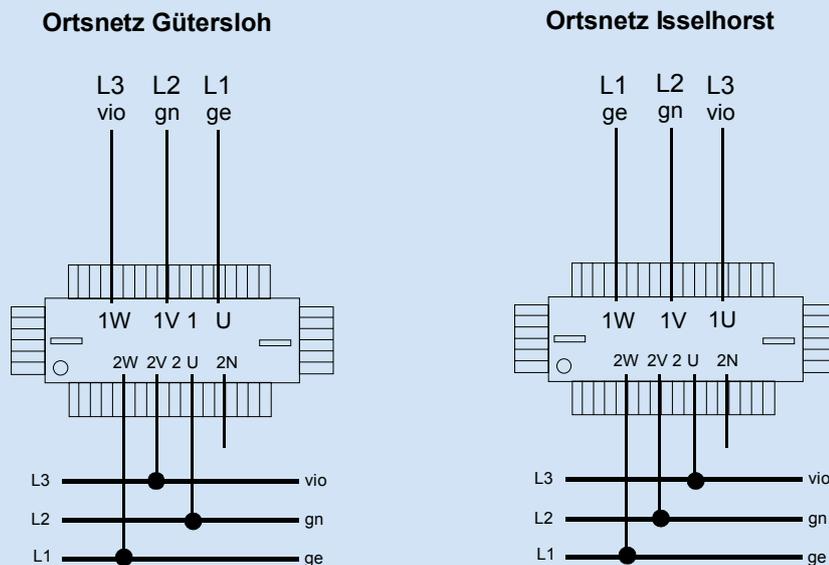
5.5.11 Transformatoren

Wenn in der Kundenanlage keine außergewöhnlichen Betriebsbedingungen vorliegen, sollen Verteilungstransformatoren nach VDE 0532 (HD 398) und DIN 42500 (HD 428) mit voll belastbarem Sternpunkt verwendet werden. Wir empfehlen aus wirtschaftlichen Gründen Transformatoren der Liste C mit reduzierten Verlusten. Sind Anzapfungen erforderlich, so ist möglichst eine Umstellerstufung von $\pm 2,5\%$ zu wählen. In Ausnahmefällen können auch Transformatoren mit abweichender Umstellerstufung eingesetzt werden. Der Sternpunkt ist voll belastbar, wenn die Schaltgruppe Yzn5 oder Dyn5 gewählt wird. Das Typenschild des Transformators ist so zu montieren, dass es ohne Gefahr abgelesen werden kann. Die Transformatoraufstellung soll ohne Funkenhörner erfolgen. Der Anschlussbereich ist gegen zufälliges Berühren zu schützen (z. B. durch ein Gitter).

Der Einsatz Gas isolierter Transformatoren bedarf einer gesonderten Absprache mit der NGt.

Transformatoren und deren Zuleitungen sind gegen Kurzschluss und Überlast zu schützen. Hierfür können Sicherungen oder Leistungsschalter in Verbindung mit Temperatur-Überwachungseinrichtungen verwendet werden. Bei Transformatoren mit einer Nennleistung ≥ 1000 kVA wird zusätzlich ein Buchholzschutz oder eine ähnlich wirkende Einrichtung (z. B. Hermeticschutz) empfohlen.

Anschluss der Transformatoren:



5.5.12 Erdungsanlagen

Die Erdungsanlagen müssen vom Kunden erstellt und instand gehalten werden. Dabei sind insbesondere die Bestimmungen DIN VDE 0141, DIN VDE 0101, DIN VDE 0100 und die von VDEW herausgegebenen „Richtlinien für das Einbetten von Fundamenterdern in Gebäudefundamente“ zu beachten.

Zur Potentialsteuerung ist im Abstand von 1 m (Tiefe 0,5 m) zu den Gebäudeaußenwänden ein mit der Erdungsanlage verbundener Oberflächenerder einzubringen.

Die Festlegungen über Zusammenschluss oder Trennung der Erdungen sind netzabhängig und werden von der NGt angegeben.

Der gesamte Erdungswiderstand darf 2 Ohm nicht überschreiten (DIN VDE 0100), ohne Erderwirkung der Einspeisekabel.

Für die Bemessung der Erdungssammelleitung ist der Doppelerdschlussstrom maßgebend. Der Mindestquerschnitt beträgt bei Anlagen mit einem Kurzschlussstrom ≤ 16 kA 200 mm² Fe, 95 mm² Cu oder 150 mm² Al (jeweils blanke Materialien).

Zur Messung des Erdungswiderstandes muss eine Erdungssammelleitung durch eine nur durch Werkzeug lösbare Verbindung von den Erdern getrennt werden können. Diese Trennstelle muss innerhalb der Übergabestation liegen und jederzeit gefahrlos zugänglich sein. Die einzelnen Erdungsleitungen müssen im Bereich der Erdungssammelleitung gekennzeichnet werden. Die Erdungssammelleitung dient auch als Anschlussstelle für Potentialausgleichsleitungen.

Die Niederspannungsbetriebserde muss in der Niederspannungs-Hauptverteilung (NHV) auf direktem Wege angeschlossen werden. Eine Verbindung zwischen Schutzerde und Betriebserde am Transformator ist nicht zulässig.

Bei metallischen Türblättern ist eine Anschlussmöglichkeit für eine ausreichend dimensionierte Verbindungsleitung zur Erdungsanlage (z.B. über den Türrahmen) und entsprechende Scharniere bzw. Anschlussfahnen vorzusehen und zu erden.

Über die Erdungsanlage ist rechtzeitig vor Inbetriebnahme der Übergabestation eine Lageskizze anzufertigen und mit dem Ergebnis der Messung des Ausbreitungswiderstandes der NGt auszuhändigen.

5.5.13 Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen

Um ein gefahrloses Erden und Kurzschließen zu ermöglichen, sind sämtliche Felder mit Erdungsschaltern auszurüsten.

Art, Anzahl und Ausführung der Erdungsschalter, Erdungs-Phasenfestpunkte (\varnothing 20 mm) sind mit der NGt abzustimmen.

Phasenfestpunkte dürfen nicht als Schraubanschluss benutzt werden. Bei der Montage sind die Hersteller-richtlinien zu beachten. Erdungsfestpunkte sind in alle Felder einzubauen.

Bei räumlich getrennter Aufstellung der Transformatoren muss zusätzlich auf der Oberspannungsseite der Transformatoren eine Möglichkeit zur Erdung bestehen. Die hierzu erforderliche Erdungs- und Kurzschließgarnitur, bestehend aus ummanteltem, hochflexiblem Kupferseil und Erdungsstange einschließlich Halterung, muss DIN VDE 0683 Teil 1 entsprechen. Der Seilquerschnitt muss 95/35 mm² betragen.

5.5.14 Zubehör

In der Übergabestation müssen die für den Betrieb erforderlichen Zubehörteile und Aushänge vorhanden sein.

Hierzu gehören:

- Betätigungshebel für Schaltgeräte (falls erforderlich)
- Erdungs- und Kurzschließvorrichtung einschl. Halterung
- 1 Satz = 3 Stück Dauerspannungs-Anzeigegeräte für kap. Spannungsanzeige
- Halterung zum Anbringen von Warnhinweisen
- Ersatz Sicherungseinsätze mit Halterungen
- Schlüssel für Schaltfeldtüren
- min. 2 Stck. isolierende Schutzplatten nach DIN VDE 0681 Teil 8 (ggf. mit Bedienungsstange)
- Merkblatt ZH 1/403 (Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen Strom)
- DIN VDE 0132 Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen
- Hinweisschild HS 3 (5 Sicherheitsregeln) nach DIN 40008
- Verbotsschild VS1 (Nicht Schalten) bzw. V 1 nach DIN 40008 Teil 2
- Übersichtsschaltplan

- technische Dokumentation über die eingebauten Betriebsmittel
- ausreichend dimensionierte Gummimatte zur Standortisolierung nach VDE 0303 (mind. Schaltanlagenlänge)

Für die Zubehörteile gelten die einschlägigen Prüfvorschriften und Prüffristen.

6 Messeinrichtungen

6.1 Allgemeines

Die Messung erfolgt durch NGt-eigene, den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende 10-kV-Messeinrichtungen. Über Art, Größe und Einbau entscheidet die NGt.

Die Messeinrichtungen werden von der NGt bereitgestellt. Sie sind mit Ausnahme der Zähler vom Errichter der Anlage rechtzeitig mittels vorläufigem Inbetriebsetzungsauftrag (siehe Abschnitt 11.2.3) anzufordern, einzubauen und nach Angaben der NGt zu verdrahten.

Einbau und Anschließen der Zähler und Steuergeräte sowie Überprüfen und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen erfolgen durch die NGt.

Die Bauform des Zählerschranks und ggf. der Typ des Trennrelais sind mit der NGt abzustimmen; diese Bauteile können über die NGt bezogen werden. Die Größe des Zählerschranks beträgt ca. 700 x 750 x 230 mm

Plombenverschlüsse werden ausschließlich durch NGt-Beauftragte angebracht oder entfernt. Das Öffnen durch Dritte ist nicht zulässig. Die Messeinrichtungen werden von der NGt überwacht und instand gehalten.

6.2 Messwandler

Die Messwandler müssen im Schutzbereich des Übergabeschalters so eingebaut und angeschlossen werden, dass sie schnell und ohne Schwierigkeiten ausgewechselt werden können. An die Messwandler dürfen keine Betriebsmessgeräte u.ä. angeschlossen werden. Der Anschluss der Zähler und die Verdrahtung der Wandler erfolgt entsprechend den Angaben im Abschnitt 11.2.4 und 11.2.5.

6.3 Messwandler-Sekundärleitungen

Die Wandler-Sekundärleitungen sind ungeschnitten von den Wandlerklemmen bis zu den Zählerplätzen zu führen und mit einem ausreichend langen freien Ende für den Anschluss an die Klemmleiste zu versehen.

Die Leitungen von Strom- und Spannungswandlern sind in getrennten Leitungen bzw. Umhüllungen zu führen.

Als Leitungen können Mantelleitungen oder Kunststoffkabel verwendet werden. Des weiteren können geschirmte Leitungen gefordert werden.

Jedem Stromwandlerkern ist eine einzelne Leitung bzw. eine gemeinsame Hülle zugeordnet.

Die zu einem Spannungswandler gehörenden Leitungen benötigen nur ein Kabel oder eine Hülle.

Nachstehende Mindestquerschnitte sind zu beachten:

Einfache Länge der Messwandler-Sekundärleiter 3 x NY-0 2 x ...	Leiterquerschnitt (Cu)	
	für Stromwandler .../5A; P _N = 15 VA	für Spannungswandler .../100 V; P _N = 30 VA
bis 10 m	4 mm ²	2,5 mm ²
10 bis 25 m	6 mm ²	4 mm ²
25 bis 40 m	10 mm ²	6 mm ²

Tabelle für die farbliche Kennzeichnung der Messwandler-Sekundärleitungsenden

Leiter	Stromwandler			Spannungswandler
	K	I	Kennzeichnung Leitung	
L1	schwarz	hellblau	gelb (L1)	schwarz
L2	schwarz	hellblau	grün (L2)	braun
L3	schwarz	hellblau	violett (L3)	schwarz
N	-	-		hellblau

6.4 Zähler und zugehörige Steuergeräte

Der Anbringungsort für die Zähler und die dazugehörigen Steuergeräte muss erschütterungsfrei vor Schmutz, Witterungs- und Temperatureinflüssen geschützt und ausreichend beleuchtet sein.

Die Zähler dürfen nicht unmittelbar im Hochspannungs-Schaltanlagenraum montiert werden. Sie sollen vorzugsweise in einem von außen zugänglichen Niederspannungsraum angebracht werden.

NGt-eigene Unterzähler und kundeneigene Zähler, deren Angaben im Falle der Störung der NGt-Messeinrichtungen für die Abrechnung herangezogen werden sollen, sind unmittelbar neben den NGt-eigenen Hauptzählern anzuordnen.

6.5 Kundeneigene Messeinrichtungen

Der Kunde ist berechtigt, auf seine Kosten eigene, den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende Messeinrichtungen unmittelbar hinter der NGt-eigenen Messeinrichtungen einzubauen. Sollen die Angaben der kundeneigenen Messeinrichtungen im Falle der Störung der NGt-Messeinrichtungen für die Abrechnung herangezogen werden, müssen die Messeinrichtungen des Kunden einschließlich der zugehörigen Messwandler denen der NGt gleichwertig sein. Die NGt plombieren in diesem Fall die Messeinrichtungen des Kunden. Das Öffnen auch dieser Plomben ist nur der NGt gestattet.

7 Baudurchführung und Inbetriebsetzung

7.1 Baudurchführung

Der Beginn der Bauarbeiten sowie der voraussichtliche Fertigstellungstermin sind von dem Kunden oder der ausführenden Elektro-Fachfirma der NGt mindestens 14 Tage vorher mitzuteilen. In der Bauplanung ist zu berücksichtigen, dass für die Kabellegung vom Zeitpunkt dieser Mitteilung an ein Zeitraum von mindestens 4 Wochen erforderlich ist, wobei witterungsbedingte Verzögerungen eintreten können. Für die Kabellegung ist die Kabeltrasse rechtzeitig freizuräumen.

Die Fertigstellung der Übergabestation oder eines Anlagenteils sind der NGt mindestens 5 Werktage vor der geplanten Inbetriebnahme anzuzeigen.

7.2 Bauendkontrolle

Die NGt führt gemeinsam mit einem Beauftragten des Kunden eine Endkontrolle durch und überprüfen die Anlage hinsichtlich der vorschriftsmäßigen Ausführung und Übereinstimmung mit den eingereichten und genehmigten Planunterlagen.

Bei der Endüberprüfung müssen die Messprotokolle und Lageskizzen für die Erdungsanlage und ggf. für die Netzschutzzeineinrichtungen vorliegen.

Bei der Überprüfung der Übergabestation wird von der NGt ein Protokoll erstellt und die Anlage zur weiteren Inbetriebsetzung freigegeben. Es wird empfohlen, Monteure für die Beseitigung festgestellter Mängel bereitzustellen. Mängel, die nicht sofort beseitigt werden, können die weitere Inbetriebnahme verzögern.

Durch die Vornahme oder Unterlassung der Überprüfung übernimmt die NGt keine Haftung für etwaige Mängel der Anlage.

7.3 Inbetriebsetzung

Mit dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme des NGt-Anlagenteiles gilt die Übergabestation als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte (DIN VDE 0105 Teil 1). Es tritt die Regelung über die Eigentumsgrenze bzw. Betriebsführungsgrenze (siehe Abschnitt 2.1) in Kraft.

Spätestens 4 Wochen nach Inbetriebsetzung sind Revisionszeichnungen nachzureichen, falls die vorher übergebenen Unterlagen nicht mit der tatsächlichen Ausführung übereinstimmen.

8 Betrieb

Zur Vermeidung der bei unsachgemäßer Bedienung elektrischer Anlagen möglichen folgenschweren Auswirkungen auf Personen oder Sachwerte sind nachstehende Vorschriften zu beachten.

8.1 Zugang

Die Übergabestation muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen (Definition siehe BGV-A3 / DIN VDE 0105 Teil 1) bzw. von Laien unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten werden.

Den NGt-Beauftragten, die sich auf Verlangen des Kunden auszuweisen haben, ist der Zugang zu allen Räumen der Übergabestation (siehe Abschnitt 1) jederzeit zu ermöglichen.

Der Zugang zu den 10-kV-Anlagen und zu den Messeinrichtungen ist unbedingt freizuhalten.

8.2 Bedienungsbereich

Für den Betrieb der Übergabestation ist der Anlagenbetreiber verantwortlich. Die im Betriebsführungsbereich der NGt befindlichen Anlagenteile werden ausschließlich durch Beauftragte der NGt bedient. Die übrigen Anlagenteile dürfen nur im Auftrag des Kunden durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen bedient werden.

8.3 Wartung und Instandhaltung

Die im NGt-Eigentum stehenden Anlagenteile werden von der NGt gewartet und instand gehalten. Die Wartung und die Instandhaltung der im Eigentum des Kunden stehenden elektrischen Anlagenteile und Gebäude sind vom Kunden in angemessenen Zeitabständen unter Beachtung der in BGV-A3 festgelegten Prüffristen so durchzuführen, dass sich diese stets in einem betriebssicheren Zustand befinden. Dazu gehören Reinigungsarbeiten, Sichtkontrolle der Anlagenteile, Funktionsprüfung, wie z.B. Überprüfung der Schalterantriebe. Die Schutzeinrichtungen sind turnusmäßig zu überprüfen. Insbesondere bei den nur der NGt zugänglichen Stationen werden die NGt den Betreiber der Station über notwendige Arbeiten informieren. Es wird daher dem Kunden angeraten, vor Inbetriebnahme der Anlage einen Wartungsvertrag mit einer qualifizierten Elektro-Fachfirma abzuschließen.

Freischaltungen kundeneigener Anlagenteile sind rechtzeitig mit der Betrieb führenden Stelle der NGt zu vereinbaren.

Die durchzuführenden Arbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften gemäß BGV-A3 / DIN VDE 0105 Teil 1 ausgeführt werden, wobei die entsprechenden Vorschriften, insbesondere DIN VDE 0105 und DIN VDE 0101 zu beachten sind.

Die NGt behält sich vor, die festgelegte Bemessung und Einstellung der Schutzeinrichtungen auch in der Kundenanlage nachzuprüfen und eventuell Änderungen an der Einstellung zu verlangen.

8.4 Störungen

Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, den angeschlossenen Leitungen, Unterstationen und an Transformatoren des Kunden sind der NGt zur schnellen Störungsbeseitigung unverzüglich mitzuteilen. Die NGt ist unter der [Rufnummer 0800 03 30 01 0](tel:08000330010) (Entstörungsdienststelle Strom) jederzeit erreichbar.

Nach Ausschaltung durch die Schutzauslösung wird der Übergabeschalter nur durch die NGt wieder eingeschaltet.

Werden schwerwiegende Mängel (z. B. Gefahr für Leib und Leben) in der Übergabestation festgestellt, so ist die NGt verpflichtet, die betroffenen Anlagenteile bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Bei einem Erdschluss im Mittelspannungsnetz der NGt oder des Kunden ist die NGt berechtigt, die Versorgung des Kunden zum Auffinden des Fehlerortes kurzfristig zu unterbrechen. Eine Vorankündigung ist in diesem Fall nicht möglich.

9 Nachgeschaltete Kundenanlagen

9.1 Rückwirkungen auf die Netze

Die der Übergabestation nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen des Kunden sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass störende Rückwirkungen auf die Versorgung Dritter oder die Anlagen der NGt ausgeschlossen sind.

Es können u.a. folgende Rückwirkungen auftreten:

- Spannungsänderungen
Plötzliche Laständerungen, z.B. hervorgerufen durch das Einschalten großer Motoren, durch Schweißanlagen und durch Lichtbogenöfen, führen zu Spannungsänderungen, deren Störwirkung abhängig ist von ihrer Häufigkeit und ihrer Amplitude.
- Oberschwingungsspannungen
Oberschwingungserzeuger sind vor allem die Betriebsmittel der Leistungselektronik (Gleichrichteranlagen und Betriebsmittel mit Zündeinsatzsteuerung) sowie Entladungslampen.
- Spannungsunsymmetrien
Spannungsunsymmetrien werden durch Einphasenlasten oder unsymmetrische Dreiphasenlasten hervorgerufen. Solche unsymmetrischen Lasten sind z.B. Induktionsöfen, Lichtbogenöfen oder Schweißmaschinen.

9.2 Blindstromkompensation

Der Kunde hat Vorkehrungen zu treffen, dass der Leistungsfaktor zwischen 0,9 induktiv und 1,0 liegt. Ein kapazitiver Leistungsfaktor ist unzulässig.

Die zur Blindleistungskompensation einzubauenden Kondensatorenanlagen sollen entweder abhängig vom Leistungsfaktor gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugehörigen Geräten zu- bzw. abgeschaltet werden.

Eine lastunabhängige Festkompensation ist unzulässig.

Die Kondensatorenanlage darf den Netzbetrieb und den Betrieb der Tonfrequenzrundsteueranlagen nicht störend beeinflussen (siehe Abschnitt 9.5).

9.3 Parallelbetrieb

Der Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem NGt-Netz erfordert gesonderte vertragliche Vereinbarungen (vergl. VDEW-Richtlinien für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromanlagen und VDEW-Richtlinie für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen).

9.4 Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und Spannungsunterbrechungen

Störungen in Kundenanlagen oder im NGt-Netz können sich beim Kunden durch kurzfristige Spannungsabsenkungen oder durch längere Unterbrechungen der Energielieferung bemerkbar machen. Sind Verbrauchseinrichtungen des Kunden gegen solche Einwirkungen empfindlich, so sind vom Kunden geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Anlagen für Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) bedürfen einer dem Einzelfall angepassten ausdrücklichen Genehmigung durch die NGt, da mit ihrem Betrieb besondere Gefahren durch mögliche Rückspannungen verbunden sind.

9.5 Maßnahmen zur Berücksichtigung von Rundsteueranlagen

In besonderen Fällen muss bei vorhandenen Kondensatorenanlagen (siehe Abschnitt 9.2) durch den Einbau von Sperrdrosselspulen dafür gesorgt werden, dass keine Tonfrequenzenergie entzogen wird.

Im Bedarfsfall müssen die Blindstromkompensationsanlagen auf Verlangen der NGt mit einer Tonfrequenz-Sperreinrichtung ausgerüstet werden.

Die Rundsteuerfrequenzen betragen im NGt-Netz 300 Hz (Ortsnetz Gütersloh) und 283 1/3 Hz (Ortsnetz Isselhorst).

Verwendet der Kunde elektrische Verbrauchsmittel - hierzu gehören auch z.B. Signal und Nachrichtenanlagen jeglicher Art - 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.

Das Netz des Netzbetreibers darf vom Kunden nur mit Genehmigung des Netzbetreibers zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen genutzt werden.

10 Erweiterung und Änderung

Bei einer Erweiterung oder Änderung einer bestehenden Übergabestation soll rechtzeitig gemeinsam mit der NGt die beabsichtigte Anlagenausführung abgestimmt werden.

Um die Betriebssicherheit der Kundenanlagen zu erhalten, ist bei einer Erweiterung oder Änderung ggf. eine Anpassung an den technischen Stand oder an evtl. geänderte Netzverhältnisse - z. B. an höhere Kurzschlussleistung - vorzunehmen.

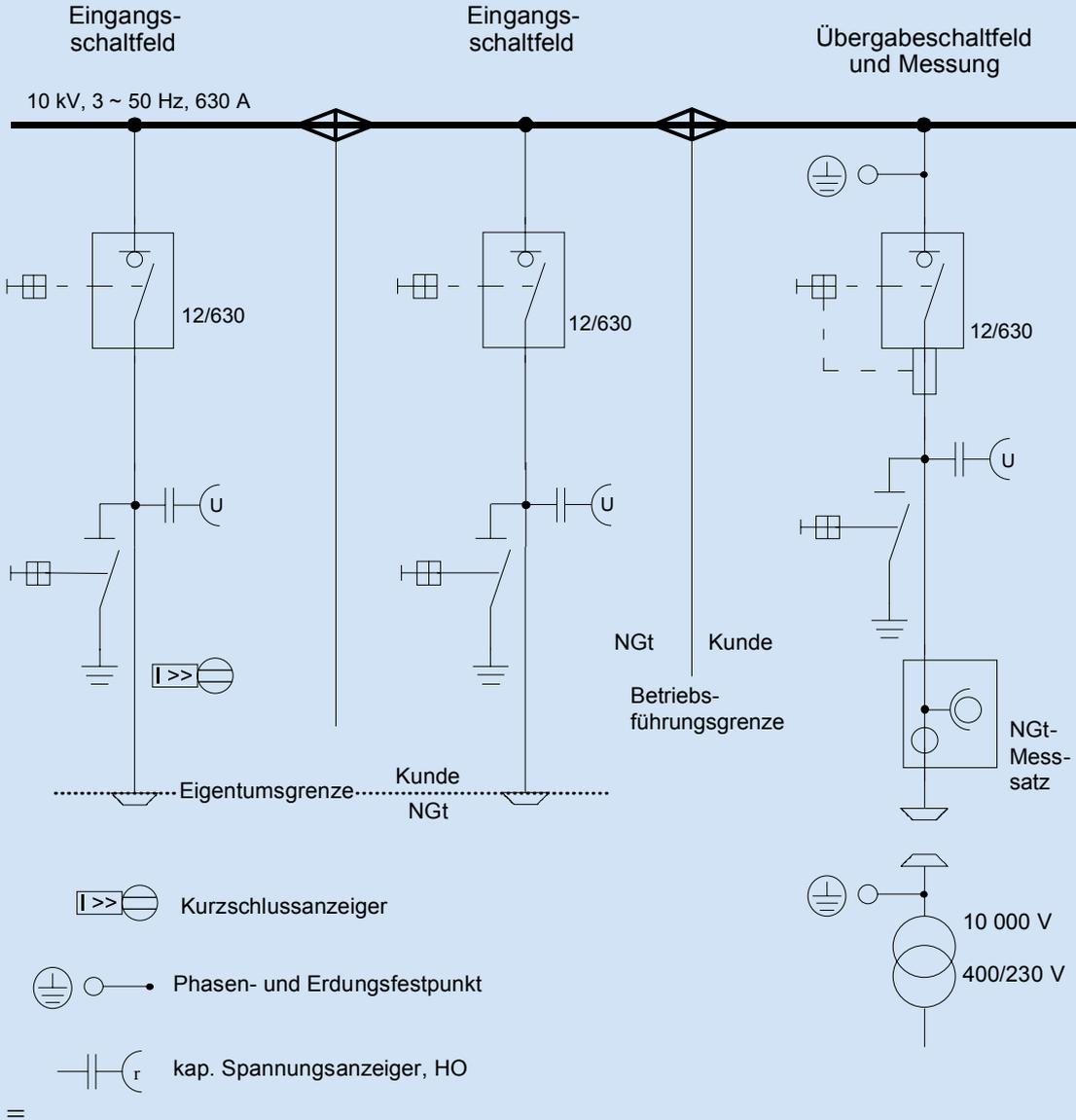
Das Netz des Netzbetreibers, der Netzgesellschaft Gütersloh mbH, darf vom Kunden nur mit Genehmigung des Netzbetreibers zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen genutzt werden.

11 Anhang

11.1 Übersichtsschaltpläne

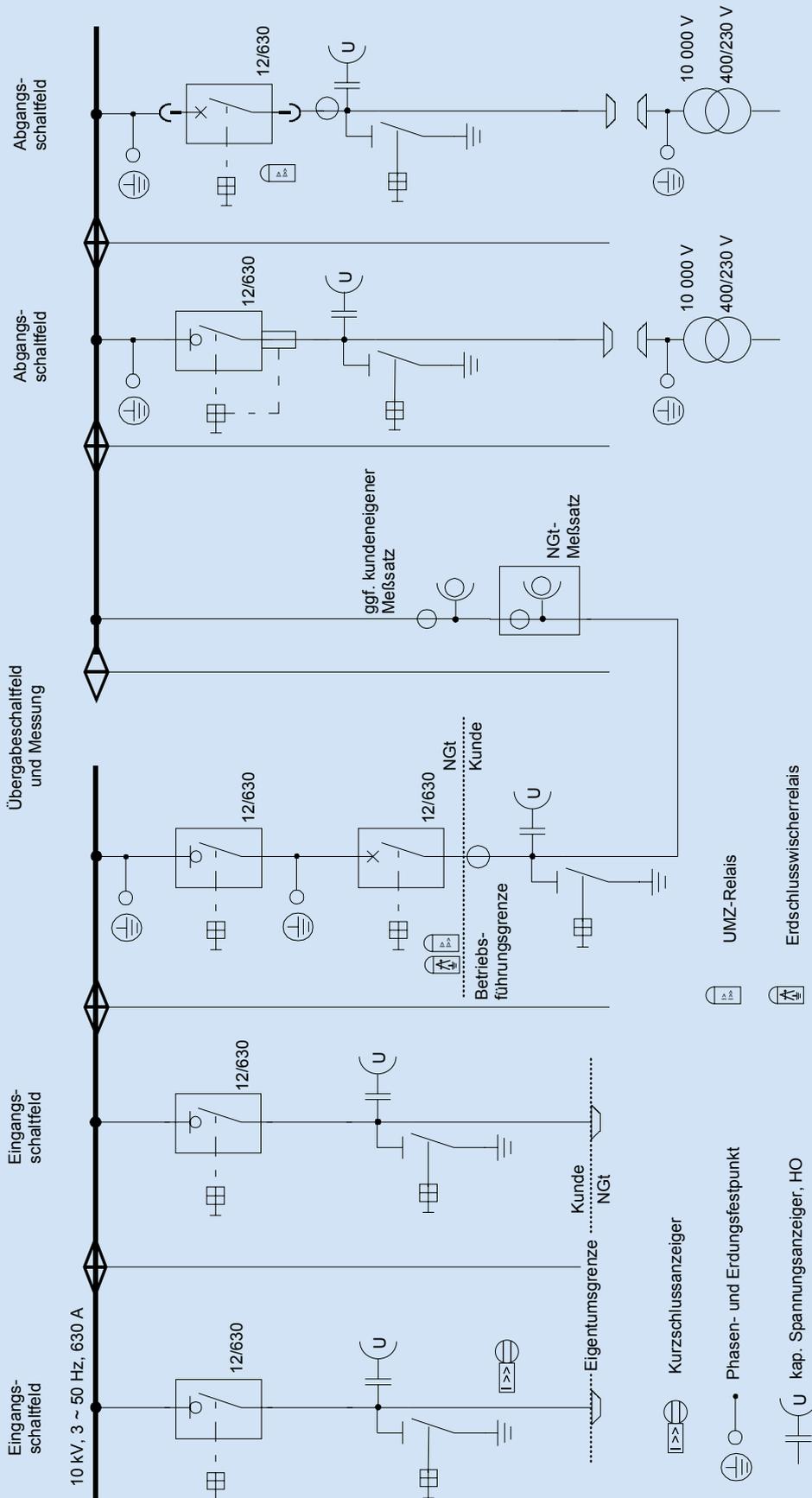
11.1.1 Station mit einem Transformator

Transformatorschutz durch HH-Sicherungen



11.1.2 Station mit mehreren Transformatoren

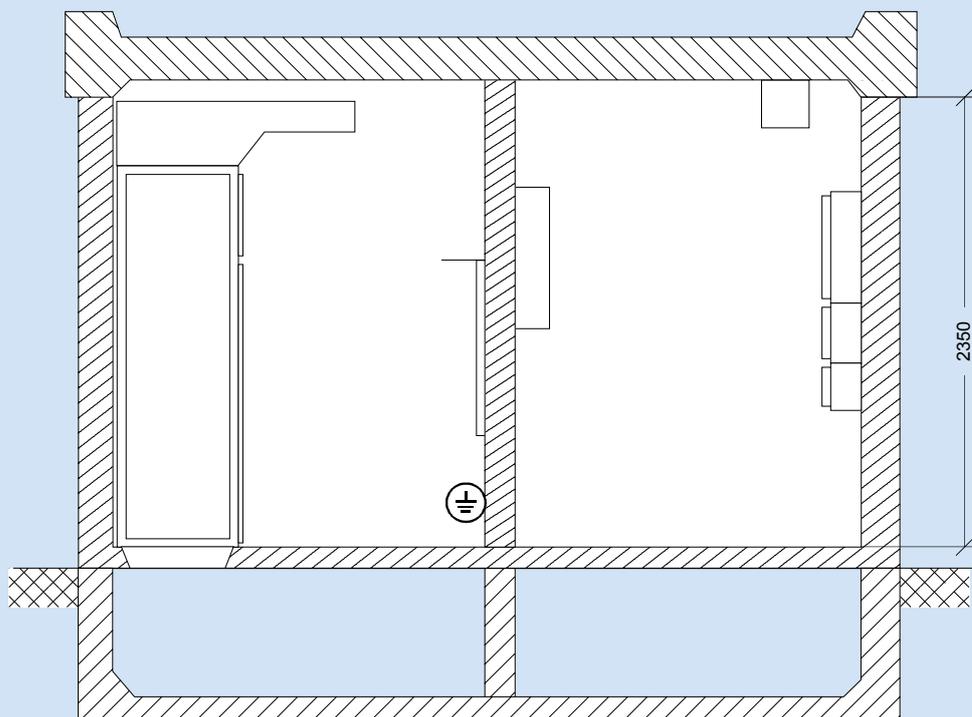
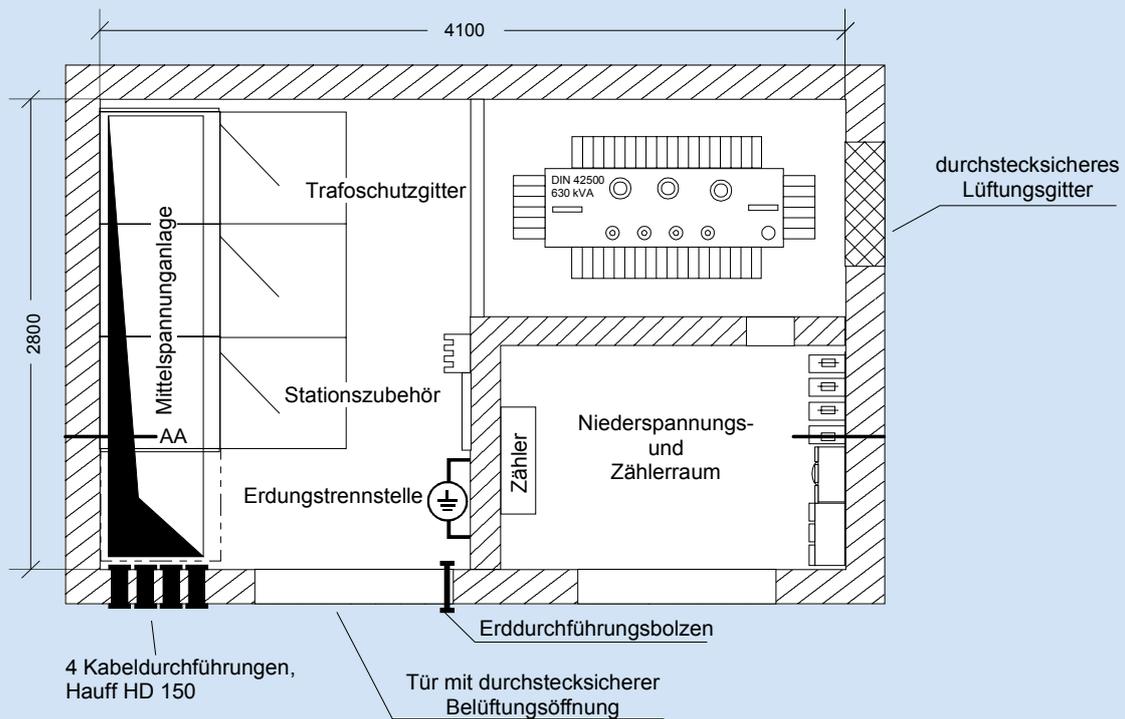
Leistungsschalter mit Sekundärschutzeinrichtung und Erdschlusswischer-Relais im Übergabefeld



11.2 Zeichnungen

11.2.1 Beispiel für Gebäudeausführung

Die Raumabmessungen gelten für Transformatorenleistungen ≤ 630 kVA. Für größere Transformatoren sind die von den Herstellern angegebenen Abmessungen zu berücksichtigen.



Querschnitt A - A

11.2.2 Klemmleiste zur Überwachung von kundeneigenen Übergabestationen

	1		
	2	EIN	L1
	3	AUS	
	4		
	5	EIN	L2
	6	AUS	0,4-kV-Sicherungs- lasttrenner (nur in NSt.)
	7		
	8	EIN	L3
	9	AUS	
	10		
	11		
	12		
	13	EIN	Trafoschalter bzw. Übergabeschalter
	14	AUS	
	15	1a	Telefon
	16	1b	(nur in NSt.)
	17	1a	
	18	1b	Zählerfernauslesung
	19	2a	
	20	2b	
	21		
	22		Kurzschlussanzeiger 1
	23		
	24		
	25		ggf. Kurzschlussanzeiger 2
	26		
	27		
	28		Erdschlusswischerrelais (nur in ASt.)
	29		
	30		

11.2.3 Muster des Inbetriebsetzungsauftrages

Kunde, Name, Firma	
Straße, Haus-Nr. (Baustelle)	
Postleitzahl, Ort	Telefon
Eigentümer Name und Anschrift	

Netzgesellschaft Gütersloh mbH
Berliner Straße 260
33330 Gütersloh

- | | |
|---|--------------|
| <input type="checkbox"/> Neuanlage | Kundennummer |
| <input type="checkbox"/> Erweiterung | _____ |
| <input type="checkbox"/> Bauanschluß | |
| <input type="checkbox"/> Wiederinbetriebsetzung | |

Auftrag zur Inbetriebsetzung einer Mittelspannungsanlage

Die Anlage soll am in Betrieb genommen werden.

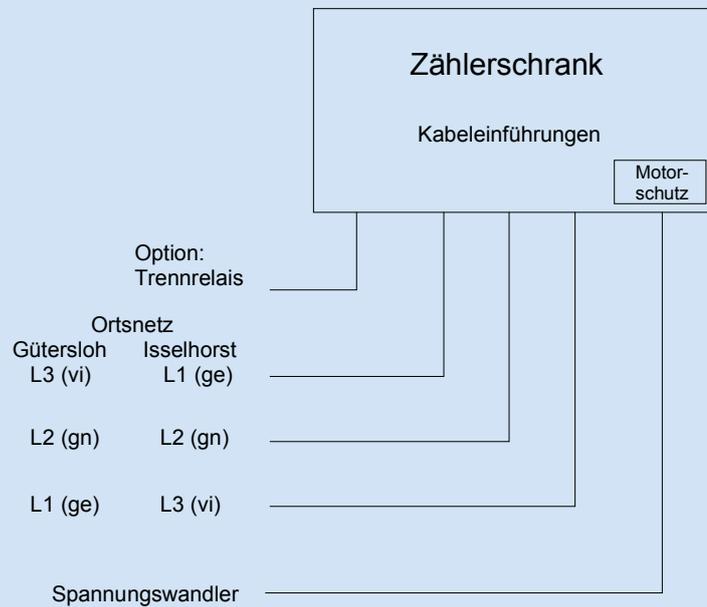
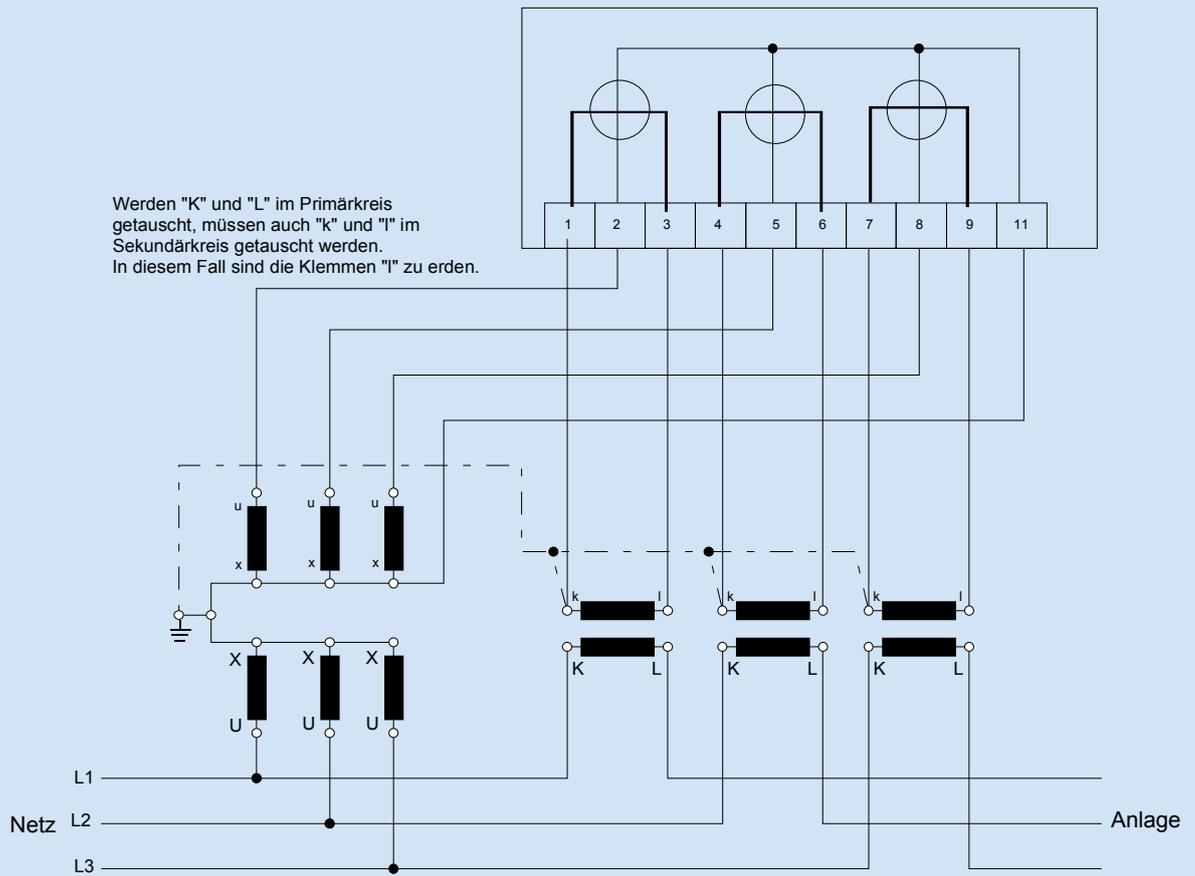
	Anzahl	kVA (gesamt)
Transformatoren		
Erwartete Gesamtleistung		kW border: 1px solid black; width: 300px; height: 20px;">

	Strom	Spannung
Wandlermessung	3 x _____ A / 5 A	3 x $\frac{10\,000}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}}$ V

Bemerkungen:

<p>Die aufgeführte Anlage ist/wird unter Beachtung der geltenden Vorschriften und Verfügungen nach den anerkannten Regeln der Technik (insbesondere VDE) und den Bedingungen der NGT (insbesondere TM) von mir/uns errichtet, geprüft und fertiggestellt.</p>	<p>Ich/Wir beauftragen die Inbetriebsetzung für die vorgenannte Anlage.</p>
<p>_____ Datum _____ Unterschrift des Elt.-Installateurs, Stempel</p>	<p>_____ Datum U _____ Unterschrift des Kunden/Eigentümers</p>

11.2.4 Zähleranschluss im Mittelspannungsnetz



12 Zusätzliche Richtlinien für nicht begehbare und SF₆ isolierte Anlagen

Grundsätzlich gelten die Ausführungen der Technischen Mindestanforderungen für Übergabestationen im Mittelspannungsnetz der NGt. Zusätzlich ist zu beachten:

12.1 Gebäude

Das Gehäuse muss aus unbrennbarem Material bestehen. Alle Metallteile am Baukörper sind aus nicht rostenden Materialien oder in verzinkter und gestrichener Ausführung herzustellen.

Wir empfehlen, die Fundamentwanne so zu bemessen, dass sie die gesamte Ölmenge des Transformators aufnehmen kann. Die Belastbarkeit des Transformators soll durch den Einbau in eine nicht begehbare Station gegenüber Aufstellung im Freien angepasst werden.

Die Höhe der Station ist so zu bemessen, dass die Bedienung der Schaltanlage in normaler Arbeitshaltung möglich ist. An den Bedienseiten muss jeweils eine freie Fläche zur vollständigen Öffnung der Türen vorhanden sein. Der Bediengang vor den Lüftungsjalousien muss mindestens 0,8 m breit sein. Die Aufstellung ist so vorzunehmen, dass die Fluchtwege auch bei geöffneten Türen erhalten bleiben.

Für die Schaltanlagen sind Türen vorzusehen, deren Stabilität, Dichtigkeit und Verriegelungen so ausgebildet sein müssen, dass durch Lichtbogenkurzschlüsse Passanten nicht gefährdet werden können. Die Türen müssen sich schließen lassen auch wenn sich Schaltgeräte in Trennstellung befinden, geerdet sind oder isolierende Schutzplatten eingeschoben sind. Die Lüftungsjalousien müssen gegen Herausnehmen verriegelt sein. Die Entriegelung darf nur aus dem Schaltanlagenraum möglich sein.

Die DIN EN62271-201 ist auch bei betrieblich üblichen Schaltzuständen (z.B. Schaltgerät in Trennstellung, Schaltfeld geerdet oder isolierende Schutzplatte eingeschoben) zu erfüllen.

12.2 Schaltanlage

Es können ein-, dreipolige oder gemischte Kapselungen verwendet werden. Die einzelnen Schotträume müssen über temperaturkompensierte Anzeigeeinrichtungen überwacht werden. Die Anzeigen sollen von der Bedienseite zugänglich und ablesbar sein. Eine Demontage soll bei Betriebsdruck ohne nennenswerten Gasverlust möglich sein.

Bei vollständigem Isoliermittelverlust (Anlage mit atmosphärischer Luft gefüllt) muss noch eine ausreichende Spannungsfestigkeit vorhanden sein.

Bei Isoliergasen, die schwerer als Luft sind, sind in Bodennähe Lüftungsöffnungen anzuordnen. Im Sonderfall können besondere Lüftungsmaßnahmen erforderlich werden.

Werden Dreistellungsschalter eingesetzt, dürfen für die Funktionen „Trennen“ und „Erden“ nur getrennt betätigbare Schaltgeräte verwendet werden.

Die kapazitive Messpunkte (System HO) zur Feststellung der Spannungsfreiheit und zum Phasenvergleich nach VDE 0681 Teil 5 sind im Bedienbereich anzubringen. Die Übereinstimmung der Phasen mit den kapazitiven Messpunkten zu Spannungsanzeige muss vom Hersteller nachgewiesen werden. Als Kurzschlussanzeiger sind z. B. der Typ Horstmann ALPHA / E mit einem Nennstrom von 800 A einzusetzen.

Der Kabelanschlussraum muss gut zugänglich sein und ausreichend Platz für Montagearbeiten bieten. Der Anschluss von Papier-Masse-Kabel bis zu einem Querschnitt von 240 mm² muss grundsätzlich möglich sein. Zur Kontrolle der Masse-Pegel sind Kabelanschlussraumtüren mit Sichtfenstern zu versehen. Der Anschluss von Prüf- bzw. Fehlerortmesseinrichtungen muss im geerdeten Zustand mit den bei der NGt vorhandenen Anschlussklemmen möglich sein. Im Normalbetrieb sind die Anschlusspunkte spannungsfest und berührungssicher abzudecken.

In allen Abgängen sind Rückwärtsverriegelungen vorzusehen, damit ein Einschalten eines Lasttrennschalters bei geöffneter Anschlusszone verhindert wird. Im Trafoabgang dürfen die Erder bei geöffneter Frontblende nicht ausgeschaltet werden können.

12.3 Messung und Zählung

Die Wandler können innerhalb oder außerhalb der gasgefüllten Schotträume angeordnet sein. Im Niederspannungsraum muss ein Zählerschrank (Abmessungen ca. 700 x 750 x 230 mm) eingebaut werden können. Zur Vermeidung von Taupunktunterschreitungen muss ein gesteuertes Heizelement vorhanden sein.

Stichwortverzeichnis:

A

Allgemeines	
- baulicher Teil	5
- elektrischer Teil	7
- grundsätzliche Bestimmungen	4
Anhang	
- Beispiel für Gebäudeausführung.....	21
- Klemmleiste zur Überwachung von Übergabestationen	22
- Muster des Inbetriebsetzungs- antrages	23
- Verdrahtung der Strom- und Spannungswandler	25
- Zähleranschluss im Mittelspannungsnetz	24
Anstrich, Kennzeichnung, Beschriftung, Warnschilder.....	10
Auswahlkriterien	9

B

Baudurchführung	16
- Bauendkontrolle	16
- Fristen	16
Baulicher Teil	5
- Belüftung und Temperierung	6
- Einzelheiten zur baulichen Ausführung	5
- Kabelführung	7
Beleuchtung, Steckdosen.....	6
Betrieb	16
- Bedienungsbereich	17
- Freischaltungen.....	17
- Wartung und Instandhaltung	17
- Zugang	16
Betriebsführungsgrenze	4
Betriebsmittel.....	11
- Nennwerte.....	11
Betriebsräume	5
Bezeichnungen für die Eingangsschaltfelder	11

E

Eigentumsgrenze.....	4
Eigentumsverhältnisse	4
Elektrischer Teil	7
Entstörungsdienstnummer.....	17
Erdungs- und Kurzschliessvorrichtungen.....	14
- Phasenfestpunkte	14
- räumlich getrennte Aufstellung von Transformatoren	14
Erdungsanlagen	14
- Erdung Stationstür	14
- Erdungssammelleitung.....	14
- Erdungswiderstand	14
- Niederspannungsbetriebserde	14
Erdungsschalter.....	12
Erweiterung und Änderung.....	18

F

Fenster	6
Feuerlöscheinrichtung	7
Fundamenterde	7

G

Geltungsbereich	4
Gültigkeit.....	4

H

Haftungsausschluß	
- bei Genehmigung.....	5
- bei Abnahme	16
- bei Prüfung.....	5
HH-Sicherungen	12
- Absicherung der Übergabeschaltfelder.....	12

I

Inbetriebsetzung	16
Isolation	7

K

Kabelendverschluss	10
Kapazitive Spannungsanzeige	12
Klemmleiste	22
Kurzschlussanzeiger	12
Kurzschlussfestigkeit.....	7

L

Lasttrennschalter	11
Leistungsschalter.....	12

M

Messeinrichtungen	15
- kundeneigene Meßeinrichtungen.....	16
- Messwandler	15
- Messwandler Sekundärleitungen	15
- Zähler	16

N

Nachgeschaltete Kundenanlagen.....	17
- Blindstromkompensation.....	18
- Netzrückwirkungen.....	17
- Oberschwingungsspannungen.....	17
- Parallelbetrieb von Eigen- erzeugungsanlagen.....	18
- Spannungsänderungen.....	17
- Spannungsunsymmetrien	17
- Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und Spannungsunterbrechungen.....	18
Netzschutzeinrichtungen	8
- Erdschlusswischerrelais.....	13
- Festlegung durch NGT.....	8
- Wandler	13

P

Papierbleikabel.....	9
----------------------	---

R

Revisionszeichnungen.....	16
---------------------------	----

Rundsteueranlagen	18
S	
Sammelschienen	
- Belastbarkeit	12
- Kennzeichnung	10
- Leiteranordnung	11
Schaltanlage	
- Bestimmungen zur Ausführung	10
Schaltanlage	10
- Blindschaltbild	10
- Fluchtweg	10
- Verschluss von Schaltzellen	10
Schaltanlagen	8
Schaltung und Aufbau	8
Schutz beim Arbeiten	8
Schutz beim Bedienen	8
Schutz beim Bedienen und Arbeiten	8
SF6-isolierte Anlage	8
Stationsname	11
Stationszubehör	14
Störungen	17
- Ausschaltung Übergabeleistungsschalter	17
- Erdschluss	17
- Mängel in der Übergabestation	17
Stützer und Durchführungen	13
T	
Transformatoren	13
- Anschluss der Ortsnetze	13
- Buchholzschutz	13
- gasisolierte Transformatoren	13
- Temperatur-Überwachungseinrichtungen	13
Türen	6
Ü	
Übersichtsschaltpläne	19
- Station mit einem Transformator	19
- Station mit mehreren Transformatoren	20
Überspannungsschutz	8
V	
VDE Bestimmungen	7
Vorarbeiten und Planung	5
- erforderliche Unterlagen	5
W	
Warnschilder	10
Z	
Zugang	5
Zusätzliche Richtlinien für nicht begehbare und SF6-Anlagen	26
- Gebäude	26
- Messung und Zählung	26
- Schaltanlage	26