

Spezifikation

für

begehbare Stationen bis 1000 kVA mit Betonkörper

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	3
2	Allgemeine Anforderungen	3
3	Technische Anforderungen	5
4	Zulassung und Prüfung	15
5	Dokumentation	16
6	Verpackung, Begleitpapiere und Transport	18
7	Entsorgung	18
8	Anhang	19
9	Auflistung der Ausführungen und Optionen	26

1 Anwendungsbereich

Diese Spezifikation gilt für begehbare, fabrikfertige Netzstationen.

Diese Spezifikation wurde erstellt im Arbeitskreis Mittelspannungsstationen und hat Gültigkeit für die Gesellschaften der Thüga-Gruppe.

Ansprechpartner und Leiter des technischen Arbeitskreises:

Dipl.-Ing. (BA) Sophie Boche
Tel.: (089) 38197- 1224
Fax: (089) 38197- 1235
E-Mail: sophie.boche@thuega.de

Thüga AG
Nymphenburger Straße 39
80335 München

2 Allgemeine Anforderungen

2.1 Normen, Bestimmungen und Vorschriften

Die Transformatorstationen müssen die Anforderungen der im Anhang 8.1 aufgeführten Normen und Bestimmungen erfüllen, soweit in dieser Spezifikation keine abweichenden Forderungen gestellt werden.

Grundsätzlich sind alle in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Normen, Bestimmungen, Vorschriften, Verordnungen und Gesetze einzuhalten, auch wenn sie in dieser Spezifikation nicht genannt werden. Zusätzlich sind die Thüga-Spezifikationen des Anhangs 8.2 zu berücksichtigen.

Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.

Es gilt deutsches Recht. Gerichtsstand ist der Sitz des Auftraggebers.

2.2 Fertigungsstätten

Bei Verlagerung der Produktion, auch nur von Teilmengen, ist der Mandatsführer in Kenntnis zu setzen. Produktionsstätten, die nicht Gegenstand des letzten Präqualifikationsverfahrens des betreffenden Auftragnehmers waren, sind meldepflichtig und während eines laufenden Auftrages nur im gegenseitigen Einvernehmen zugelassen.

2.3 Qualitätskontrolle

Der Auftragnehmer hat ein durchgängiges Qualitätsmanagementsystem entsprechend DIN EN ISO 9001 nachzuweisen, so dass eine kontinuierliche Sicherung der in dieser Spezifikation geforderten und durch den Auftragnehmer zugesicherten gleichbleibenden Produkteigenschaften gewährleistet ist.

Der Mandatsführer behält sich vor, jederzeit unangemeldet ein Audit des Fertigungsstandortes vorzunehmen. Dabei können auch Bauteile aus der laufenden Produktion entnommen werden, um diese zu prüfen.

Die Thüga AG ist berechtigt, jederzeit die Einhaltung der Produkteigenschaften und Qualitätsparameter zu prüfen bzw. prüfen zu lassen.

2.4 Technische Kundenbetreuung

Der Auftragnehmer hat eine technische Kundenbetreuung des Auftraggebers zu gewährleisten.

Der Auftragnehmer muss produktbezogene Schulungen anbieten. Die Schulung ist vorzugsweise beim Auftraggeber durchzuführen. Vor Erstlieferung bzw. Neueinführung übernimmt der Auftragnehmer die erforderliche Schulung und das Schulungsmaterial.

2.5 Meldepflicht des Auftragnehmers

Nach der Feststellung eines Produktmangels durch den Auftragnehmer ist der Mandatsführer unverzüglich zu informieren. Mögliche weitere fehlerhafte Produktlieferungen sind zu benennen. Alle betroffenen Unternehmen der Thüga-Gruppe sind unaufgefordert schriftlich in Kenntnis zu setzen.

Folgende Angaben müssen hierbei - soweit zutreffend - aufgeführt sein:

- Lieferzeitraum
- Liefermenge
- Fertigungszeitraum
- Chargennummer
- Fertigungsstandort
- Genaue Typbezeichnung
- Genaue Beschreibung des Fehlers
- Abschätzung des Gefährdungspotentials
- Vorschlag zur Schadensbeseitigung und zum Produktaustausch

3 Technische Anforderungen

Die begehbaren Stationen im Sinne der vorliegenden Spezifikation sind ausgestattet mit folgenden Hauptkomponenten:

- einer gas- oder luftisolierten metallgekapselten Mittelspannungsschaltanlage, ggf. in Kombination mit einem Messfeld
- einem Öl-Verteilungstransformator bis zu einer Nennleistung von 1000 kVA
- einer Niederspannungsverteilung

Für fabrikfertige begehbare Ortsnetzstationen ist der Nachweis für die Einhaltung der DIN EN 62271-202 zu erbringen.

Die elektrischen Angaben sind gemäß der gültigen Spezifikationen zu beachten (siehe Anhang 8.2).

Es gelten folgende Kenndaten:

Nennspannung MS-Schaltanlage	12 / 24 kV
Nennspannung NS-Schaltanlage	400 V / 230 V
Nennfrequenz	50 Hz
Nennleistung der fabrikfertigen Station	630 kVA bis 1000 kVA (je nach Ausführungsvariante)
Transformatornennleistung	630 kVA bis 1000 kVA (je nach Ausführungsvariante)
Gehäuseklasse	20
Lastfaktor	0,8 optional: 1,0
Schutzgrad des Gehäuses	≥ IP 23DH
IAC-Klassifizierung	IAC AB 20 kA, 1s

Die Stationen sind so zu konzipieren und auszuführen, dass ein Inspektionszyklus von vier Jahren möglich ist.

3.0.0.1 Option

Lieferung nur des Baukörpers (inkl. Dach, Türen, Lüftungseinsätze, Kabeleinführungen)

3.0.0.2 Option

Auslegung der Station auf Lastfaktor 1,0

(alle E-technischen Komponenten müssen ebenfalls auf den LF 1 ausgelegt werden; handelt es sich um beigestellte Betriebsmittel, muss dies mit dem AG vorher abgestimmt werden)

3.1 Baukörper

3.1.1 Stationsgehäuse

Der Stationskörper ist aus wasserundurchlässigem Stahlbeton bzw. Stahlleichtbeton unter Anwendung folgender Expositionsklassen nach DIN 1045 und DIN-EN 1992-1-1 zu fertigen:

- für Außenbauteile XC4; XF1, XA1
- für Innenbauteile XC1.

Bei Elementbauweise ist der Keller in XA2 auszuführen. Die Verbindung zwischen Keller und Stationsgehäuse muss dauerhaft wasserundurchlässig (z.B. mit eingelegtem Quellband) sein.

Die Bewehrung des Betonkörpers ist entsprechend den statischen Erfordernissen aus geripptem Betonstahl B 500 nach DIN EN 10080 herzustellen und zu verschweißen.

Der Betonkörper ist auf ein Traggewicht von maximal 3,5 t auszulegen.

Die Station muss komplett mit allen Einbauteilen (MS-/ NS-Schaltanlage und Transformator) unter Nutzung der unter 3.1.8 vorgegebenen Anschlagpunkte im Stationsfundament transportiert werden können.

Bestandteile der Gebäudehülle dürfen nicht von außen entfernt werden können. Lösare Befestigungen wie Schraubverbindungen dürfen von außen auch mit Werkzeug nicht demontiert werden können.

Die Außenwände der Station bestehen aus Sichtbeton mit Kunstharzreibputz, Kieselputz, Rollputz oder Kratzputz. Im Eingrabbereich ist keine zusätzliche Beschichtung notwendig. Der Farbton für Anstriche bzw. Putze muss in Anlehnung an die RAL-Farbtongkarte des Auftragnehmers wählbar sein. Für die Thüga-Rahmenverträge werden Standardfarben definiert. Alternative Farbtöne, die der RAL-Farbtongkarte des Auftragnehmers entsprechen, können ohne Aufpreis ausgewählt werden. Der genaue Farbton wird bei Bestellung angegeben.

Die Innenwände sind standardmäßig ohne Farbanstrich.

Das Stationsgebäude erhält ein Aluminium-Regenfallrohr aus stranggepresstem Rechteckprofil, EV1 silber eloxiert, mit freiem Auslauf und ein Übergangsstück zum Einstecken in den Kanalanschluss (von rechteckig auf rund für DN 110). Im Traforaum werden Trafo-Fahrschienen, HEA 120 (bis 630 kVA) und HEA 140 (ab 630 kVA) oder gleichwertig montiert. Diese sind feuerverzinkt mit aufgeschweißter Spurbegrenzung und Auflagerkonstruktion.

3.1.1.1 Option

Die Außenwände der Station bestehen aus Strukturbeton mit witterungsbeständigem Anstrich (Haftgrund, Voranstrich, 2 x Deckanstrich).

3.1.1.2 Option

Außenwände der Station mit Verklammerung bzw. Klinkeroptik, Preis auf Anfrage

3.1.1.3 Option

Außenwände der Station in Rohbeton (ohne Putz), Preis auf Anfrage

3.1.1.4 Option

Graffiti-Schutz der Außenwände durch einmaligen Anstrich mit einer Grundierung und zweimaligen Anstrich mit einem Schutzmittel (z.B. von Fa. Rubenstein), das Material wird vom AG beigelegt

3.1.1.5 Option

Innenwände mit Innenanstrich nach Vorgabe des AG

3.1.1.6 Option

Bauwerksabdichtung mit erhöhter Wasserundurchlässigkeit gegen „drückendes Wasser“.

3.1.1.7 Option

Zusätzliche Zwischenwand zwischen Traforaum und MS-Raum bei UF 2742 (Ausführung C)

3.1.1.9 Option

Ausstattung der Fahrschienen mit Trafo-Schwingungsdämpfern bei Transformatoren bis 630 kVA, bis 3,5t Gesamtgewicht (im Set sind vier Schwingungsdämpfer enthalten); Preis pro Transformator

3.1.1.10 Option

Ausstattung der Fahrschienen mit Trafo-Schwingungsdämpfern bei Transformatoren mit 800 und 1000 kVA, bis 5,5t Gesamtgewicht (im Set sind vier Schwingungsdämpfer enthalten); Preis pro Transformator

3.1.1.11 Option

Farbige Lackierung des Regenfallrohrs in RAL-Farbtönen gemäß Anwendervorgabe

3.1.1.12 Option

Ausführung des Stationskörpers in F90-Standard für erhöhte Brandschutzanforderungen, für Stationstyp A UF 3024, Stationstyp B UF 2536 und Stationstyp D UF 3048 (weitere Ausführungen auf Anfrage)

3.1.2 Transformatorwanne

Die Transformatorwanne muss mindestens ein Ölvolumen entsprechend dem maximal einsetzbaren Transformator nach der aktuell gültigen Thüga-Spezifikation für Öl-Verteiltransformatoren aufnehmen können. Sie ist aus wasser- und ölundurchlässigem Beton gem. Umsetzung der Regelungen des Wasserhaushaltsgesetzes herzustellen. Dabei muss eine Ölbeständigkeit nach Wasserhaushaltsgesetz bei geringen Leckagen für mindestens drei Jahre nachweisbar sein.

Bei beigeestellten Transformatoren außerhalb der gültigen Spezifikation ist vorher das Auffangvolumen mit dem AG abzustimmen.

Die Einhaltung dieser Forderungen ist in einem Nachweis zu dokumentieren.

3.1.3 Fußboden

Der Fußboden ist aus Stahlbeton herzustellen, die Oberfläche soll eben und haltbar sein. Rutschsicherheit ist in ausreichendem Maß zu gewährleisten und Stolpergefahr auszuschließen.

Der Fußboden ist als druckfester Boden sowie für eine minimale Flächenlast von mindestens 5 kN/m² und eine Punktlast von mindestens 15 kN zu realisieren.

Erfolgt die Druckentlastung in den Kabelkeller, sind Maßnahmen zu treffen, die im Fehlerfall die Druckwelle ableiten und das Austreten von Gasen in Richtung des Bedienganges/Bedienbereiches der installierten Baugruppen wirksam verhindern.

Die Höhe des Fußbodens über der Kellersole ist unter Beachtung einer lichten Mindesthöhe von 60 cm so zu wählen, dass eine einwandfreie Montage notwendiger Einbauten möglich ist und die Mindestbiegeradien der Kabel eingehalten werden.

Bei der Gestaltung der Bodenkonstruktion sind die Angaben der Anlagenhersteller zu beachten.

Bei Einraumstationen ist für den Transformatorstellplatz ein Ölrückhalt vorzusehen.

3.1.3.1 Option

Aufgeständerter Systemboden bestehend aus Aluminium-Strangpressprofilen und verzinkten Stahlprofilen, mit höhenverstellbaren verzinkten Stahlstützen. Die begehbare Fläche wird mit finnischen Twinplatten, mehrfach verleimt (ausgelegte Plattenstärke ca. 27 mm, Verkehrslast: max. 500 kg/m²) ausgestattet. Der Systemboden hat eine einfache oder, wenn technisch erforderlich, eine doppelte Plattenverriegelung am Zwischenbodenprofil mit abziehbarem Schlüssel (inkl. zwei Schlüsseln)

3.1.4 Kabel- und Erdungsdurchführungen

Die Abdichtung des Kabelanschlussraumes erfolgt entsprechend der Typzeichnungen der Stationen im Anhang mit einbetonierten Dichtpackungen (z.B. Hauff HSI 150 oder UGA BKD 150).

Die einbetonierten Dichtpackungen sind mit werkseitig montierten wasserdichten Abdeckungen zu versehen.

Eventuelle Kabeldurchlässe zwischen MS- und Trafo- und Trafo- und Trafo-Verbindungsraum sind so zu gestalten, dass ein Auswechseln der Trafo-Verbindungskabel mit montierten Endverschlüssen oder Kabelsteckern möglich ist.

Bei Bedarf ist für die Verkabelung der Sekundärtechnik ein separater Durchbruch 10x10cm im Betonzwischenboden vorzusehen. Die Angabe der genauen Lage erfolgt durch den AG.

Im Bereich der Niederspannungsverteilung ist mindestens 100mm oberhalb EOK 1 Stück abgedeckte, nur von innen zu öffnende Baustromkabeldurchführung, 125mm Durchmesser, einschl. Zugentlastungsschelle (Klemmbereich 20-48 mm) vorzusehen. Auf der Innenseite der Durchführung muss ein dem Baustromkabel anpassbarer Stocherschutz vorhanden sein.

3.1.4.1 Option

Lieferung von einem passenden Systemdeckel (z.B. HSI 150/3D58 oder BKD 150-D3/59) als Beipack, Preis je Systemdeckel

3.1.4.2 Option

Lieferung von einem passenden Systemdeckel mit Spiralschlauch (z.B. UGA BKD150-D3/59-FHE60/400-TM), Preis je Systemdeckel

3.1.4.3 Option

Abdichtung des Kabelanschlussraumes mit einer zusätzlichen einbetonierten Dichtpackung (z.B. Hauff HSI 150 oder UGA BKD 150), Preis je zusätzliche Durchführung

3.1.4.4 Option

Anstatt der 150-er Einführungen für Niederspannungskabel ist die Einführung der Niederspannungskabel mit Durchführungen HSI 90 oder technisch kompatiblen Fabrikaten zu realisieren. Ein Stück 150-er Durchführung wird durch ein Stück 90-er Durchführung ersetzt. Für die ausgebauten Niederspannungsabgänge sind Systemdeckel HSI 90-D1/75 oder baugleich und für die Reserveabgänge geschlossene Deckel HSI 90-D oder baugleich beizulegen. Preis pro Stück ausgetauschter Durchführung (weitere zusätzliche 90-er Durchführungen mit Option 3.1.4.5)

3.1.4.5 Option

Eine zusätzliche Einführung für Niederspannungskabel mit Durchführung HSI 90, Preis je zusätzlicher Durchführung

3.1.4.6 Option

Lieferung und Einbau einer zusätzlichen Baustromdurchführung

3.1.4.7 Option

Farbige Lackierung der Baustromdurchführung in RAL-Farbton gemäß Anwendervorgabe

3.1.5 Stahlgerüstteile, Verbindungsteile

Bestandteil des Baukörpers sind alle zur Montage der elektrotechnischen Ausrüstung erforderlichen Stahlgerüstteile und C-Profile sowie entsprechend der Typprüfung notwendige Kühlgitter, Abdeckungen und Verkleidungen.

Für alle Stahlgerüstteile des Stationsbaukörpers einschließlich der freiliegenden Schnittflächen, ist ein Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung nach EN ISO 1461 mit einer Zinkauflage von mind. 70 µm zu gewährleisten.

Alle Schrauben, Muttern, Scheiben usw. sind feuerverzinkt bzw. bestehen aus nichtrostendem Material. Bei der Verwendung von Schraubverbindungen aus Edelstahl muss das problemlose Lösen dieser Verbindungen gewährleistet sein.

Der Korrosionsschutz von Stahlteilen ist nach EN ISO 6988 durch Beanspruchung im Kondenswasser-Wechselklima mit schwefeldioxidhaltiger Atmosphäre SFW 2,0 S nachzuweisen. Nach 5 Prüfzyklen dürfen an den Metallteilen keine Rostspuren erkennbar sein.

Für Stahlblechverkleidungen können sendzimir-verzinkte Bleche mit einer Mindestzinkauflage von 20 µm entsprechend DIN EN 10346 eingesetzt werden.

3.1.6 Türen und Lüftungseinsätze

Die Zugänge zum Transformator-, Mittel- und Niederspannungsraum sind durch eloxierte Aluminiumtüren zu realisieren.

Die lichte Öffnung der Türen beträgt minimal 2,1 m (Höhe) x 1,1 m (Breite). Der Anschlag der Türen ist mit einer Arretierung bei ca. 95° zu versehen. Die Türanschlüsse sind gemäß Zeichnungen im Anhang 8.3 auszuführen, Änderung sind dem Auftragnehmer bei Bestellung mitzuteilen. Der Türfeststeller muss selbsttätig einrasten.

Die Türen sind mit einem Einsteckschloss mit Notausgangsfunktion gemäß DIN EN 179 auszustatten. Von innen und außen ist eine Klinke anzubringen (alternative Realisierung über ein Kastenschloss). Für den Profilzylinder ist zusätzlich außen eine Wetterschutzkappe vorzusehen. Die Türen müssen von innen über eine Notausgangsfunktion nach gültiger Norm zu öffnen sein.

Die Be- und Entlüftung der Station erfolgt über Lüftungsöffnungen in den Türen bzw. durch zusätzliche Lüftungseinsätze. Die Belüftungsöffnungen sind labyrinthartig zu gestalten. Der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser und Fremdkörpern und die Stochersicherheit entsprechend dem Schutzgrad von mindestens IP 23DH nach EN 60529 sowie der Kleintierschutz sind zu gewährleisten.

3.1.6.1 Option

Farbige Beschichtung in RAL-Farbtönen gemäß Anwendervorgabe, Preis pro Tür bzw. Lüftungsgitter

3.1.6.2 Option

NS-Nische mit Tür und Metallabkapselung zum abgeschotteten Einbau von Sekundärtechnik (H x B x T: 1000mm x 1000mm x 300mm)

3.1.6.3 Option

Tür mit Doppelschließung ausrüsten (Preis pro Tür, welche Tür ist bei Bestellung anzugeben)

3.1.6.4 Option

Lieferung und Einbau eines zusätzlichen Betonzuluftschachtes inkl. feinmaschigen Gitterrost und Streckgitterabdeckung sowie Abluftkuppel bei Aufrüstung einer 630kVA-Station auf 1000 kVA. Anpassung der Türbreite auf mindestens 1,25m. Dach ohne Überstand, mit umlaufender Alublende, Regenfallrohr zwischen den Türen angeordnet.

3.1.6.5 Option

Einbau zusätzlicher Be- und Entlüftungseinsätze in der Stationswand bei Aufrüstung einer 630kVA-Station auf 1000 kVA. Anpassung der Türbreite auf mindestens 1,25m.

3.1.7 Dach

Das Dach ist als Wannendach auszubilden und mit einem allseitigen Dachüberstand von mind. 50 mm und höchstens 100 mm, einschließlich Regenabtropfkante zu versehen. Es ist für eine Schneelast von mind. 2,5 kN/m² auszulegen. Das Dach ist mit einer Dachentwässerung zu versehen. Notwendige Dachrinnen und Fallrohre sind UV-beständigem Material auszuführen und möglichst diebstahlsicher verschraubt zu befestigen.

Die Dachaußenseite ist mit einem UV- und mit witterungsbeständigem Anstrich versehen.

3.1.7.1 Option

Ausführung der Dachaußenseite in Waschbeton

3.1.7.2 Option

Dachbelastung: 5000 N/m²

3.1.7.3 Option

Lieferung Kanalanschlussstück für Fallrohr zum Anschluss an ein KG-Rohr

3.1.8 Anschlagpunkte für Transport und zum Versetzen

Zur Befestigung der für den Transport erforderlichen Anschlagmittel sind im Stationskörper/Stationsfundament 4 Gewindehülsen Rd 42 (52) einzusetzen. Die Gewindehülsen sind dauerhaft gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Fremdkörpern mit einschraubbaren korrosionsfesten Verschlüssen (Kunststoff oder Edelstahl) oberflächenbündig zu verschließen und zum Versetzen der Station dem Stationsgewicht anzupassen. Muss in begründeten Fällen von den Vorgaben abgewichen werden, ist der Auftragnehmer rechtzeitig zu informieren.

3.2 Elektrische Ausrüstung

3.2.1 Mittelspannungsschaltanlage

Als Mittelspannungsschaltanlage werden gas- oder luftisolierte, metallgekapselte Mittelspannungsschaltanlagen entsprechend der Vorgabe des Anwenders eingesetzt.

Die Mittelspannungsschaltanlage entspricht Forderungen der EN 62271-200 sowie der betreffenden Thüga-Spezifikation (siehe Anhang 8.2).

Die durch den Auftraggeber beigestellte Schaltanlage ist unter Beachtung der Forderungen nach EN 62271-202 auf einen dem jeweiligen Anlagentyp angepassten Grundrahmen störlichtbogensicher aufzustellen, auszurichten und lösbar zu befestigen.

Die Einbaulage der Schaltanlage ist so zu wählen, dass sowohl die Montage, die Bedienung als auch die Prüfung der Anschlusskabel mit Kabelprüfadapter ohne Behinderung gefahrlos möglich sind. Die Montage hat rechts oder links beginnend zu erfolgen, die Vorgaben des AG sind zu beachten (siehe 8.3).

3.2.1.1 Option

Herstellung der Anschlüsse der MS-Verrechnungsmessung

3.2.1.2 Option

Montage des durch den AG beigestellten Zählerschranks

3.2.1.3 Option

Herstellung der Anschlüsse für Trafoauslösung oder Spannungsversorgung für Kurzschlussanzeiger, Preis pro Transformator

3.2.1.4 Option

Herstellung der Anschlüsse für Fernwirktechnik (Montage GSM-Modem und Anschluss der dazugehörigen KU-Anzeiger oder Meldeverteiler anschließen)

3.2.1.5 Option

Verbindung von getrennt gelieferten Schaltfeldern nach Vorgabe des Schaltanlagenherstellers (z.B. Schaltfeld-Sammelschienenverbindung)

3.2.1.6 Option

Trafo-Abgangsfelder sind entsprechend den jeweiligen Trafo-Leistungen mit HH-Sicherungen auszustatten; Preis pro Trafo-Abgangsfeld

3.2.2 Niederspannungsverteilung

Einbau der (ggf. beigestellten) Niederspannungsverteilung. Anschluss je nach Ausführung der NS-Verteilung mit Kabelschuh oder Anschlussklemme.

3.2.2.1 Ausführung

Die Niederspannungsverteilung ist entsprechend der gültigen Thüga-Spezifikation „Niederspannungsverteilungen in Ortsnetzstationen“ zu liefern.

3.2.3 Transformator

Der Transformator wird eingebaut und angeschlossen wie geliefert (auf Rollen montiert). Schwingungsdämpfer mit ggf. Feststellfunktion sind zu liefern und einzubauen. Der Transformator wird dabei ober- und unterspannungsseitig berührungssicher angeschlossen. Klemmen und Abdeckhauben der Unterspannungsseite werden mit dem Transformator geliefert. Oberspannungsseitiger Anschluss wie unter 3.2.4.1 beschrieben. Typenschild und Zeigerthermometer sind von der Türseite aus ablesbar anzubringen.

3.2.3.1 Option

Der Transformator ist durch einen Absperrbalken im Türbereich abzuschränken. Hierbei ist der Absperrbalken mit einer Gefahrenkennzeichnung gemäß DGUV Vorschrift 9 in der Farbe gelb-schwarz auszuführen; Preis pro Transformator

3.2.3.2 Option

Zusätzlich zum Stationskörper ist der Transformator in eine Ölwanne einzubauen. Diese muss die Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG § 19 I) erfüllen. Ein WHG-Zertifikat zur Ölwanne ist zu liefern. Für einen späteren Transformatorwechsel muss die Ölwanne zum Transportweg hin zu öffnen sein; Preis pro Transformator

3.2.3.3 Option

In der Trafokammer ist ein einschaltfester Erdungsschalter mit Sprungantrieb anzubringen und anzuschließen. Die Kennzeichnung hat in leuchtrot RAL3024 zu erfolgen. Die Schirmdrähte sind an den Erdungspunkten am Erdungsschalter aufzulegen; Preis pro Transformator – für 10kV

3.2.3.4 Option

In der Trafokammer ist ein einschaltfester Erdungsschalter mit Sprungantrieb anzubringen und anzuschließen. Die Kennzeichnung hat in leuchtrot RAL3024 zu erfolgen. Die Schirmdrähte sind an den Erdungspunkten am Erdungsschalter aufzulegen; Preis pro Transformator – für 20kV

3.2.4 Kabelverbindungen

Die Leitungsführung ist so auszuführen, dass die elektromagnetischen Felder minimiert werden (26. BImSchV).

Kabelschellen dürfen nicht aus magnetisch leitfähigen Werkstoffen bestehen.

3.2.4.1 MS-Kabelverbindung

Für den Anschluss des Transformators an die MS-Lasttrennschaltanlage sind 3 Einleiter-Verbindungskabel mit einem Mindestquerschnitt von N2XS(Y) 1 x 35 mm² nach DIN VDE 0276-620 zu verwenden.

Die Kabellänge ist so zu bemessen, dass ein Leitertausch am Transformator möglich ist. Die Kabel sind unter Beachtung der zulässigen Biegeradien kurzschlussfest zu verlegen und an der MS-Schaltanlage anzuschließen.

Als Endverschluss werden berührungssichere Kabelsteckteile 250 A nach Thüga-Spezifikation (siehe Anhang 8.2) eingesetzt.

3.2.4.2 Option

Lieferung und Montage Kabelverbindung Sicherungslasttrennschalterfeld-Messfeld (1 x 35 mm²); Preis pro Feld

3.2.4.3 Option

*Lieferung und Montage Kabelverbindung Leistungsschalterfeld-Messfeld (1 x 150 mm²);
Preis pro Feld*

3.2.4.4 NS-Kabelverbindung

Die Verbindung zwischen dem Transformator und der NS-Verteilung ist mit Einleiter-Cu-Kabel kurzschlussfest und berührungssicher herzustellen und an der NS-Verteilung anzuschließen. Es sind folgende Querschnitte zu verwenden:

3.2.4.4a Ausführung

bis 630 kVA NSGAFöu 8 x 1 x 240mm²

3.2.4.4b Ausführung

800 bis 1.000 kVA NSGAFöu 12 x 1 x 240mm²

Die einzelnen Leiter sind querschnittsgleich auszuführen. Die Kabellänge ist so zu auszu-legen, dass ein Transformatorenwechsel sowie ein Leitertausch möglich sind.

3.2.4.5 Option

Bei zwei Traforäumen ist je Traforaum ein 0,4-kV-Anschlussbock mit Leiterpratzen und den dazugehörigem Erdungsfestpunkt zu montieren. Es sind zwei passende Erdungsschienen und eine Betätigungsstange mitzuliefern.

3.2.5 Erdung und Potentialausgleich

Im Bereich der Niederspannungsverteilung ist eine verzinnte, isoliert aufgebaute Potentialausgleichsschiene anzubringen. Diese ist mit der PEN-Schiene sowie mit den Erdungspunkten der Stationsbauteile und Anlagen zu verbinden und besitzt drei zusätzliche Setzmutter M 12 einschließlich zugehöriger Schrauben, Scheiben und Federringe zum Anschluss der Stationserde.

Die Abgänge von der Potentialausgleichsschiene sind mit den entsprechenden Zielbezeichnungen zu versehen. Der Anschlusspunkt für die Stationserde ist mit dem Erdungssymbol zu kennzeichnen.

Für fabrikfertige Stationen sind sichtbare Verbindungen aller Stationskomponenten (MS-Anlage, NS-Anlage, Trafo, Erdungsdurchführung), die Tragkonstruktion, die Armierung mit C-Profilen mit der Potentialausgleichsschiene mit Leitungsmaterial

3.2.5a Ausführung

YYY-J oder H07V-K 1 x 50 mm² bis 630kVA oder

3.2.5b Ausführung

YYY-J oder H07V-K 1 x 95 mm² bei 800-1000kVA

sternförmig herzustellen. Erdungsanschlüsse sind mit Schrauben M 12 bzw. 2 x M 8 zu realisieren.

Bei Nutzung der Bewehrung für Erdungs- / Potentialausgleichszwecke müssen die Verbindungen zwischen den Erdungspunkten bzw. C-Profilschienen des Baukörpers mit einem Mindestquerschnitt von 100 mm² (Stahl) hergestellt sein. Es sind elektrisch leitfähige Verbindungen mit allen übrigen metallischen bzw. elektrisch leitfähigen Teilen des Baukörpers mit Schrauben M 12 bzw. 2 x M 8 herzustellen.

Die C-Profilschiene für die Aufnahme der Potentialausgleichsschiene dient als Anschlusspunkt der Erdung an die Armierung.

Türen und Lüftungseinsätze sind mit ihren Rahmen elektrisch leitend zu verbinden (YYY-J oder H07V-K 1 x 16 mm² oder Kupfergewebeband gleichen Querschnitts).

3.2.5.1 Option

Für den Anschluss der Stationserde ist ca. 30 cm unter der Erdoberkante eine Erdungsdurchführung, isoliert UGA GE-D oder baugleich mit einer Anschlussklemme aus V2A-Stahl für Rundeisen 10 mm bzw. Bandeisen 40 mm im Baukörper einzusetzen.

3.2.5.2 Option

Für den Anschluss der Stationserde ist ein Erdungspunkt UGA GE-A im Baukörper einzusetzen, mit der Armierung zu verbinden und in den Stationsinnenraum zu führen. Die Anordnung hat neben der Potentialausgleichschiene zu erfolgen.

3.2.5.3 Option

Die Haupterdungsschiene ist mit einer Trennstelle zwischen Innen- und Außenerde auszustatten.

3.2.6 Stationsbeleuchtung

Für die Stationsbeleuchtung in allen Räumen sind schutzisolierte LED-Beleuchtung (LED Leuchtmittel) entsprechend 36 W einzusetzen. Sie wird über einen Schalter geschaltet, welcher im Türbereich anzubringen ist. Die gesamte Installation der Station ist im Kabelschutzrohr oder Kabelkanal auszuführen. Die Beleuchtung ist je nach Stationstyp so anzubringen, dass eine optimale Ausleuchtung der Bedienbereiche gewährleistet ist.

3.2.6.1 Option

Montage und Anschluss einer beigestellten Schalter-/Steckdosenkombination, sowie Lieferung und Montage einer schutzisolierten LED-Beleuchtung (LED Leuchtmittel) entsprechend 36 Watt.

3.3 Zubehör

Für die Station sind folgende Ausrüstungs- und Zubehörteile Lieferbestandteil. Diese sind ohne Einschränkung der Bedien- und Betriebssicherheit sowie der Lüftung in der Station zu befestigen.

- ein Schild "5 Sicherheitsregeln"
- eine Stationsbuchtasche
- ein Magnetschild gemäß ASR A1.3, P031 „Nicht schalten“ je MS-Feld, runde Ausführung, Durchmesser 100 mm
- ein Magnetschild gemäß ASR A1.3, W001 in Verbindung mit Zusatzzeichen „Achtung geerdet und kurzgeschlossen“ je MS-Feld
- ein Schild Erste Hilfe

Für Bedien- und Zubehörteile der MS-Schaltanlage sind geeignete Aufhängungen anzubringen.

3.4 Kennzeichnungspflicht

Die Kennzeichnungsdaten müssen auftragsnehmerintern über einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren hinweg aufbewahrt werden und die Rückverfolgbarkeit der oben aufgeführten Bauteile ermöglichen.

Auf den Außenseiten der Stationstüren sind ebene Flächen für die Beschilderung der Station vorzusehen.

An den Türen für den MS- und Transformatorraum sind wetterfeste und UV-beständige geprägte Aluminiumwarnschilder D-W012 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) mit Zusatzschildern ("Hochspannung, Lebensgefahr") nach ISO 3864 anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild D-W012 zu kennzeichnen.

Als Typenschild wird ein korrosionsbeständiges Schild, maximal der Größe 7,5 x 10,5 cm, an der Station angebracht.

Dieses ist mit folgenden Informationen versehen:

- Name des Stationsherstellers
- Typenbezeichnung
- Seriennummer
- Herstellungsmonat/Herstellungsjahr
- Normangabe EN 62271-202 bzw. national gültige Umsetzung
- Kennzeichnung "wasser- und öldichte Wanne"
- optionale Angaben lt. Abstimmung mit dem Auftraggeber

Zusätzlich ist an der Innenseite der Tür des Mittelspannungsraumes ein Schild mit der IAC-Klassifizierung für die jeweilige gelieferte Konfiguration entsprechend Typprüfung anzubringen.

Eine Trennung der Typenschilder für den Betonbaukörper und den elektr. Ausbau ist zulässig.

4 Zulassung und Prüfung

4.1 Zulassungsbedingungen

Bedingung für den Einsatz des in dieser Spezifikation spezifizierten Produktes ist das Vorliegen einer auftragsnehmerabhängigen technischen Produktzulassung (Präqualifikation).

Die technische Produktzulassung kann erfolgen, wenn der Auftragnehmer zu seinen Lasten anhand eines voll funktionsfähigen Geräte- bzw. Anlagenmusters die seitens des Auftraggebers geforderten und durch den Auftragnehmer zugesicherten Produkteigenschaften nachweist, die Eignung für den betrieblichen Einsatz durch entsprechende Erprobung oder Referenzen belegt und die geforderten Prüfzertifikate beibringt.

Die Durchführung der Zulassungsprüfung bzw. die Bemusterung kann auch durch ein vom Mandatsführer bestimmtes Prüfinstitut erfolgen.

Jede Abänderung eines auf Basis dieser Spezifikation zugelassenen Produktes muss neu zugelassen, gegebenenfalls neu verhandelt werden. Änderungen während einer laufenden Bestellung sind nur im gegenseitigen Einvernehmen zulässig.

Eventuelle Zulieferer sind dem Mandatsführer auf Anfrage zu nennen.

4.2 Typprüfungen

Die Typprüfungen erfolgen für die jeweilige Schaltanlagen-Baukörper-Konfiguration typ- und fabrikatsbezogen.

Das Verhalten einer bestimmten Anordnung darf aus Prüfdaten vergleichbarer Anordnungen abgeleitet werden. Es ist darauf zu achten, dass keiner der geprüften Parameter nachteilig beeinflusst wird. Insbesondere gilt hier VDE/FNN-Empfehlungen für Netzstationen (Kapitel 3.2.2.2 Netzstationen mit Ableitungen).

In einschlägigen Normen und Spezifikationen geforderte Typprüfungen einzelner Komponenten bleiben davon unberührt.

In Ergänzung bzw. Konkretisierung der Forderungen gilt für die Typprüfungen:

4.2.1 Nachweis der Widerstandsfähigkeit des Gehäuses der Trafostation gegen mechanische Beanspruchung

Das Gehäuse muss hinsichtlich der mechanischen Festigkeit folgende Mindestanforderungen nachweislich erfüllen:

- Dachbelastung: 2500 N/m² bzw. optional 5000 N/m² (3.1.7.2)
- mechanische Schlagbeanspruchung: 20 J

4.2.2 Nachweis der Störlichtbogensicherheit

Es ist die Störlichtbogenklassifizierung IAC AB 20 kA, 1s entsprechend EN 62271-202 nachzuweisen. Grundsätzlich wird die Schaltanlagenkonfiguration KKT in Verbindung mit einem 630-kVA-Trafo in dem jeweiligen Baukörpertyp geprüft. Für andere Konfigurationen des geprüften Schaltanlagentyps sind Ableitungen für den entsprechenden Baukörper zulässig.

Die einzuhaltenden Mindestabstände zu anderen Wänden (auch Fenster), Gebäuden und Einrichtungen sind in Hinblick auf Lüftung und Druckentlastung anzugeben.

4.2.3 Nachweis der Einhaltung der Forderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass bei Nennlast die folgenden oberen Grenzwerte für niederfrequente Felder an der Stationsoberfläche nicht überschritten werden:

- Magnetisches Feld: 100 µT
- Elektrisches Feld: 5 kV/m

Der Feldlinienverlauf der elektromagnetischen Feldstärke ist allseitig in einem Abstand von 20 cm zur Stationsaußenwand anhand eines Isolindiagramms für die konzipierte Nennleistung der Station darzustellen. Minimierungsmöglichkeiten die dazu führen (oder bereits geführt haben) die geforderten Grenzwerte zu unterschreiten, sind anzuzeigen.

4.2.4 Nachweis der thermischen Anforderungen an die Station

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass bei den geforderten Lastfaktoren die Temperaturen gemäß Gehäuseklasse eingehalten werden. Bezogen auf eine jährliche Durchschnittstemperatur von 20°C bzw. eine maximale Umgebungstemperatur von 40°C. Die Öl- und Wicklungserwärmung der flüssigkeitsgefüllten Transformatoren beträgt dabei 60 K bis 65 K.

4.2.5 Nachweis der Einhaltung der Forderungen zur TA-Lärm

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass der Schallleistungspegel des Stationsgehäuses mit eingebautem Transformator um mindestens 3 dB(A) unter dem Schallleistungspegel des Transformators ohne das Stationsgehäuse liegt. Die Messung hat in beiden Fällen in einem Abstand von 0,3 m Abstand zu erfolgen.

Der Schallleistungspegel ist aus dem Schalldruckpegel zu berechnen. Die Messung des Schalldruckpegels erfolgt in Anlehnung an DIN 60076-10. Der Nachweis ist entsprechend DIN EN 62271-202, Anhang B, zu führen.

4.3 Stückprüfungen

Nachstehend aufgeführte Stückprüfungen sind an jeder Trafostation vorzunehmen. Die Prüfberichte sind als Bestandteil der Anlagendokumentation lieferseitig in der Stationsbuchtasche zu deponieren.

Die Stückprüfungen und Nachweise umfassen:

- Teilentladungsprüfungen (TE-Prüfungen): Prüfung der MS-Kabelverbindungen einschl. Steckendverschlüsse zwischen MS-Schaltanlage und Transformator auf Quasi-TE-Freiheit (< 5 pC bei einem Grundstöörpegel < 2,5 pC).
- Isolations- und Durchgangsprüfungen an Niederspannungsverteilung
- Mechanische Funktionsprüfungen der Schaltantriebe
- Prüfung der Sicherungsfreiauslösung
- Sichtprüfung des Stationsbaukörpers, einschl. aller Haupteinbauteile

Bei Lieferung der Trafostation erfolgt vor Ort durch einen Vertreter des Auftragnehmers und einen Vertreter des Auftraggebers eine Sichtprüfung der Station. Weitere Prüfungen können vereinbart werden.

5 Dokumentation

Auf Anforderung des Mandatsführers sind vom Auftragnehmer vorzulegen:

- ein gültiges QS-Zertifikat für die Fertigungsstätte nach EN ISO 9001 ggf. DIN ISO 14001. Die Zertifizierungsstelle muss bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) oder bei einer Stelle, die Mitglied des European cooperation of Accreditation (EA) ist, akkreditiert sein;
- ggf. Nachweise über die Gültigkeit des QS-Zertifikates und die regelmäßige Überwachung durch die Zertifizierungsstelle;
- die gültige VDE-Zeichengenehmigung (soweit zutreffend);
- Prüfberichte / Nachweise über die Zulassungsprüfungen;
- Typprüfberichte für nicht zeichenfähige Ausführungen (die Zertifizierungsstelle muss bei der DAkkS oder bei einem Mitglied des European co-operation of Accreditation (EA) akkreditiert oder vom VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut auditiert und anerkannt sein);

- Konformitätserklärung des Auftragnehmers für Zusatzforderungen aus dieser Spezifikation;

Ferner sind dem Auftraggeber alle geforderten produktspezifischen Dokumentationen, Nachweise und Prüfprotokolle auf Verlangen in zweifacher Ausfertigung zu übergeben, falls gewünscht auch in elektronischer Form (z.B. im PDF-Format).

Alle Prüfberichte sind beim Auftragnehmer 10 Jahre zu archivieren.

Alle Unterlagen, Dokumente und Beschreibungen sowie Hinweis-, Typen-, Warnschilder usw. sind in deutscher Sprache auszuführen. Übersetzungen sind zu beglaubigen und mit dem Originaltext zu übergeben.

5.1 Typendokumentation

Die Typdokumentation enthält allgemeingültige Angaben zum Produkt und ist Bestandteil des Lieferangebotes:

- Allgemeine Stationsbeschreibung
- Fertigungs- und Ansichtszeichnungen des Betonkörpers (Es ist das kleinste lichte Innenmaß in den Standard-Ausführungsplänen anzugeben.)
- Angaben über das Gewicht der Station mit und ohne Ausbau, Transportgesamtwicht
- Angaben zum Transport: Anzahl der möglichen Stationen je Transport, Abmessungen und Transportgesamtwicht
- Angaben zur Aufstellung: Art der Gründung, Maße der Baugrube
- Nachweis über die elektrisch leitfähigen Verbindungen der Bewehrungselemente
- Angabe zum Anschluss und zur Erdung
- Statiknachweis (zur Einsicht auf Anforderung)
- Nachweis über die Öleindringtiefe in die Trafowanne gem. "Richtlinie für Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen", Teil 1 "Entwurf und Bemessung unbeschichteter Betonteile"
- Prüfberichte gemäß Kapitel 4
- Konformitätserklärung des Auftragnehmers zu dieser Spezifikation
- Nachweis der Einhaltung der Forderungen zur TA-Lärm

5.2 Anlagendokumentation

Die Anlagendokumentation bezieht sich auf die jeweilige Station und ist auf den vorgegebenen Stationsnamen bzw. die Abrufnummer ausgestellt:

- technische Kurzdokumentation
- Bedienungsanleitungen, Wartungsvorschriften der eingesetzten Betriebsmittel
- Herstellerbestätigung nach DGUV Vorschrift 3
- Übersichtsschaltplan
- Stromlaufplan und Klemmenplan für Beleuchtung, Schutz- und Steuerstromkreise
- Prüfnachweise für Isolations- und Durchgangsprüfungen
- TE-Prüfprotokoll / Prüfplakette
- Checkliste
- technische Datenblätter laut Anforderung des Auftraggebers
- Trafoprüfprotokoll / PCB-Bescheinigung (verbleibt am Transformator).

6 Verpackung, Begleitpapiere und Transport

Der Transport und das Abladen der Station haben mit einer Sorgfalt zu erfolgen, die Verschmutzungen und Schäden vermeidet.

Die Lieferung der Station erfolgt frei Verwendungsstelle bis 250 km Radius ab Produktionsstandort inklusive Abladung in vorbereitete Baugrube. Die geforderte Absetzweite (Mitte Drehkranz bis Mitte Station) beträgt mindestens 14 m.

Die Zufahrt für Schwerlastkraftfahrzeuge und der Stellplatz für den Autokran und Spezialtieflader wird nach Rücksprache zwischen AG und AN (Spediteur) durch den AG sichergestellt. Der AN ist für die ordnungsgemäße Verkehrssicherung für Transport und Aufstellung verantwortlich, dabei entstehende Mehrkosten (z.B. Begleitfahrzeuge, Polizeibegleitung) werden auf Nachweis vergütet. Hierzu gehört auch die nach Abstimmung zwischen AG und AN ggf. notwendige Zufahrtsbefestigung (z.B. Platten legen). Der AN hat auf Grundlage des Lageplanes des AG eine Transportplanskizze zu erstellen, die mit folgenden Punkten versehen sein muss:

Projektname, Transporttermin, Stationstyp mit Abmessungen und Gewicht, Krangröße und Kranabmessungen, Ansprechpartner der Kranfirma, etwaige Mehrkosten, Besonderheiten

Für das Be- und Entladen der bestellten Arbeitsgegenstände (Station) ist nach DGUV Regel 109-017 zu verfahren.

Das Personal für den Be- und Entladevorgang muss entsprechend dem DGUV Grundsatz 309-003 unterwiesen, befähigt und beauftragt sein.

6.1.1.1 Option

Lieferung frei Verwendungsstelle 250 km bis 400 km Radius ab Produktionsstandort

6.1.1.2 Option

Lieferung frei Verwendungsstelle 400 km bis 550 km Radius ab Produktionsstandort

6.1.1.3 Option

Lieferung frei Verwendungsstelle 550 km bis 700 km Radius ab Produktionsstandort

6.1.1.4 Option

*Einlagerung Station: beinhaltet Ein- und Auslagern auf nicht kranbestrichenen Freiflächen
Station auf Freifläche für 4 Wochen inkl. Kran und Fläche*

6.1.1.5 Option

Verlängerung Einlagerung: Bei Einlagerung länger als 4 Wochen wird eine wöchentliche Pauschale/Lagermiete pro Station berechnet

7 Entsorgung

Der Auftragnehmer gewährleistet eine kostenlose Rücknahme der Verpackungs- und Befestigungsmaterialien und Transportsicherungen.

Mit der Lieferung der Trafostationen verpflichtet sich der Auftragnehmer, die Möglichkeiten für eine Entsorgung/Wiederverwertung auf der Grundlage der deutschen Gesetze, Vorschriften und Verordnungen aufzuzeigen. Im Bedarfsfall sind die Kosten vom AN dazu zu ermitteln.

8 Anhang

8.1 Anzuwendende Normen, Gesetze und Vorschriften

DIN EN 62271-202/ VDE 0671-202	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung
DIN VDE 0100	Errichten von Niederspannungsanlagen
DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen
DIN VDE 0276-620	Starkstromkabel - Energieverteilungskabel mit extrudierter Iso- lierung für Nennspannungen 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42) kV
DIN VDE 0278-629-1	Prüfanforderungen für Kabelgarnituren für Starkstromkabel mit einer Nennspannung von 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42) kV, Teil 1: Kabel mit extrudierter Kunststoffisolierung
DIN EN 50274 / VDE 0660-514	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, Schutz gegen elektrischen Schlag; Schutz gegen unabsichtliches direktes Berühren gefährlicher aktiver Teile
DIN EN 60076-10/ VDE 0532-76	Leistungstransformatoren - Teil 10: Bestimmung der Ge- räuschpegel
DIN EN 60447/ VDE 0196	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine- Schnittstelle, Kennzeichnung -Bedienungsgrundsätze
DIN EN 60664-1 / DIN VDE 0110-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Nieder- spannungsanlagen; Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 60865-1/ VDE 0103	Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung; Begriffe und Berechnungsverfahren
DIN EN 60947-3/ VDE 0660-107	Niederspannungsschaltgeräte; Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten
DIN EN 61243-5/ VDE 0682-415	Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer Teil 5: Spannungsprüfsysteme
DIN EN 61439-1/ VDE 0660-600-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 1: Allgemeine Festlegungen
DIN EN 61439-2/ VDE 0660-600-2	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 2: Energie- Schaltgerätekombinationen
DIN EN 61439-5/ VDE 0660-600-5	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 5: Schalt- gerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen
DIN EN 62271-102/ VDE 0671-102	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen; Wechsel- strom-Trennschalter und Erdungsschalter
DIN EN 62271-105/ VDE 0671-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen; Hochspan- nungs-Lastschalter-Sicherungs-Kombinationen
DIN EN 62271-200/ VDE 0671-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen; Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemes- sungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
DIN 1045	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
DIN 4030-1	Beurteilung Betonangreifender Wässer, Böden und Gase; Grundlagen und Grenzwerte
DIN 4030-2	Beurteilung Betonangreifender Wässer, Böden und Gase; Ent- nahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben
DIN 4844	Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszei- chen
DIN 18195	Abdichten von Bauwerken - Begriffe

DIN 43455	Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV
DIN 43624	Hochspannungssicherungen, Nennspannungen 3/3,6 - 30/36 kV, Einpolige Sicherungsunterteile
DIN 43625	Hochspannungssicherungen, Nennspannung 3,6 bis 30/36 kV; Maße für Sicherungseinsätze
DIN 43675-1	Anschlussstücke für Anschlussbolzen; Flachanschlussstücke 400 bis 3150 A; von Transformator- und Wanddurchführungen kleiner 60 kV
DIN 49440-1	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16 A 250 V – Teil 1: Hauptmaße
DIN EN 179	Schlösser und Baubeschläge - Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 206	Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN EN 1627	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung
DIN-EN 1992-1-1	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 10080	Stahl für die Bewehrung von Beton –Schweißgeeigneter Betonstahl
DIN EN 10346	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen
DIN EN 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
DIN EN 50386	Durchführung bis 1kV und von 250 A bis 5kA für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren
DIN EN 60376	Spezifikation von Schwefelhexafluorid (SF ₆) technischer Qualität und komplementären Gasen für den Gebrauch in SF ₆ -Mischungen zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln
DIN EN 60071-1	Isolationskoordination: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen
DIN EN 60099-1	Überspannungsableiter – Teil 1: Überspannungsableiter mit nichtlinearen Widerständen und Funkstrecken für Wechselspannungsnetze
DIN EN 60445	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle - Kennzeichnung von Anschlüssen elektrischer Betriebsmittel, angeschlossenen Leiterenden und Leitern
DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
DIN EN ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen
DIN EN ISO 6988	Metallische und andere anorganische Überzüge - Prüfungen mit Schwefeldioxid unter allgemeiner Feuchtigkeitsskondensation
DIN EN ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen
DIN EN ISO 14001	Umweltmanagementsysteme - Anforderungen

ISO 3864	Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
26. BImSchV	26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
DGUV Vorschrift 1	Unfallverhütungsvorschrift - Grundsätze der Prävention
DGUV Vorschrift 3	Unfallverhütungsvorschrift - Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
DGUV Vorschrift 9	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
DGUV Regel 109-017	Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb
DGUV Grundsatz 309-003	Auswahl, Unterweisung und Befähigung von Kranführern
FNN-Hinweis	Netzstationen - Empfehlungen für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb
DAfStb-Richtlinie Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMwS)	

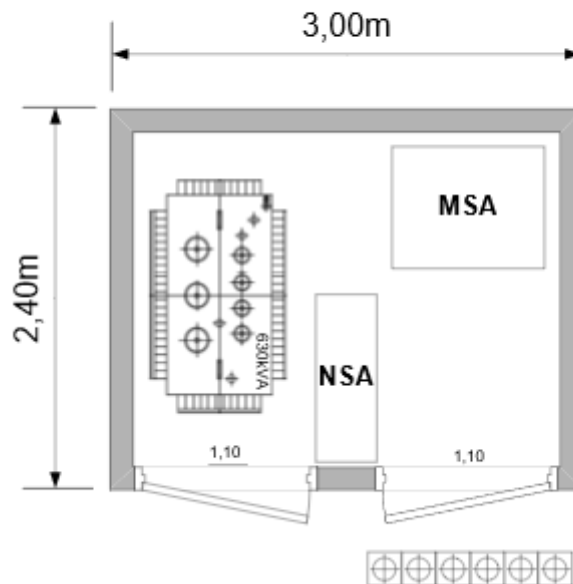
8.2 Weitere zu berücksichtigende Thüga-Spezifikationen

- 12/24 kV Schaltanlagen - gasisoliert, metallgekapselt –
- Niederspannungsverteilungen in Ortsnetzstationen
- Öl-Verteilungstransformatoren bis 1600 kVA mit $U_m \leq 24$ kV
- Steckbare Außenkonus-Anschlusssteile 250 A (400 A) und schraubbare Außenkonus-Anschlusssteile 630 A (800 A)
- Mittelspannungs-Endverschlüsse (Innenraum und Freiluft)

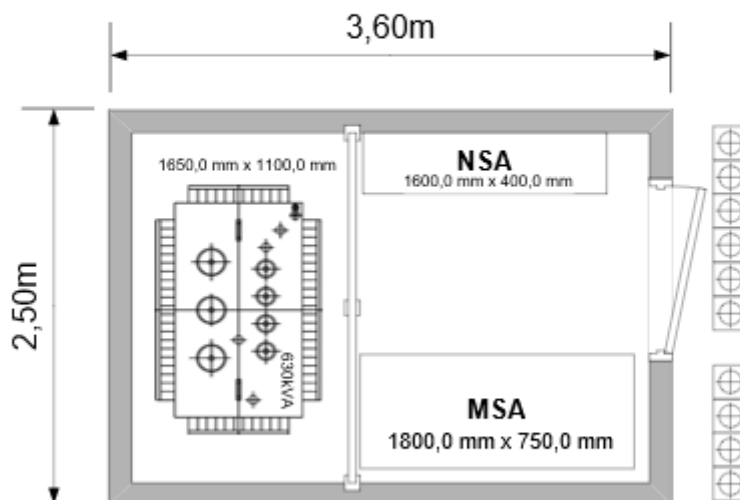
8.3 Zeichnungen zu den Ausführungsvarianten

Die angegebenen Maße verstehen sich als Vorzugsmaße, abweichende Maße können mit dem AG vereinbart werden.

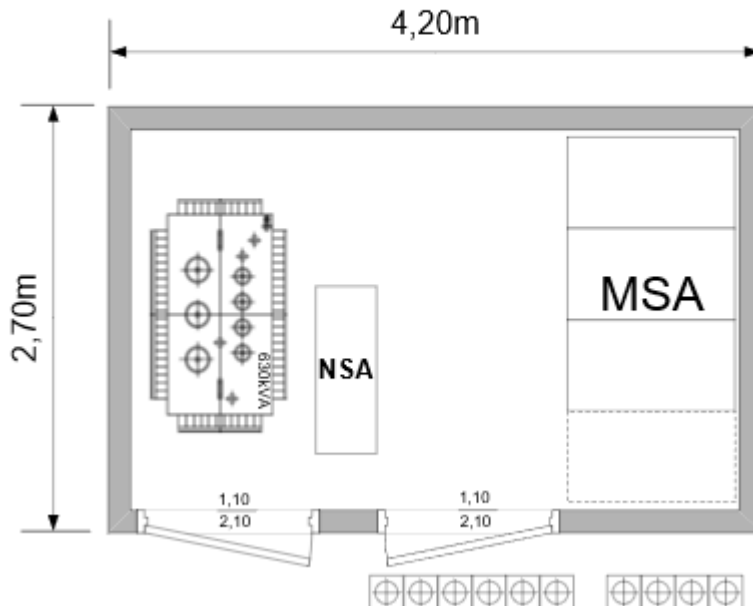
Ausführung A (630kVA)



Ausführung B (630kVA)

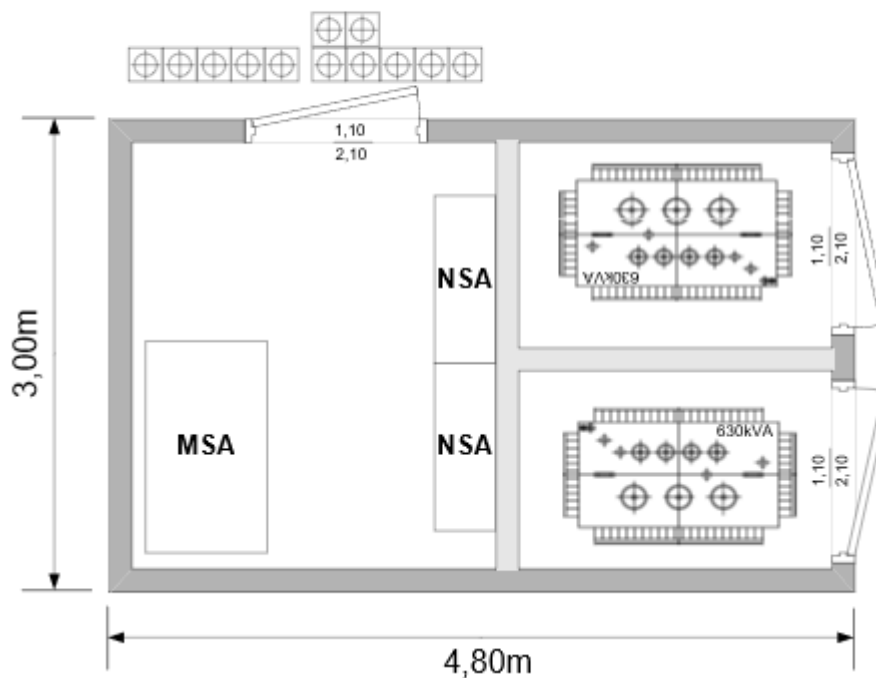


Ausführung C (630kVA)



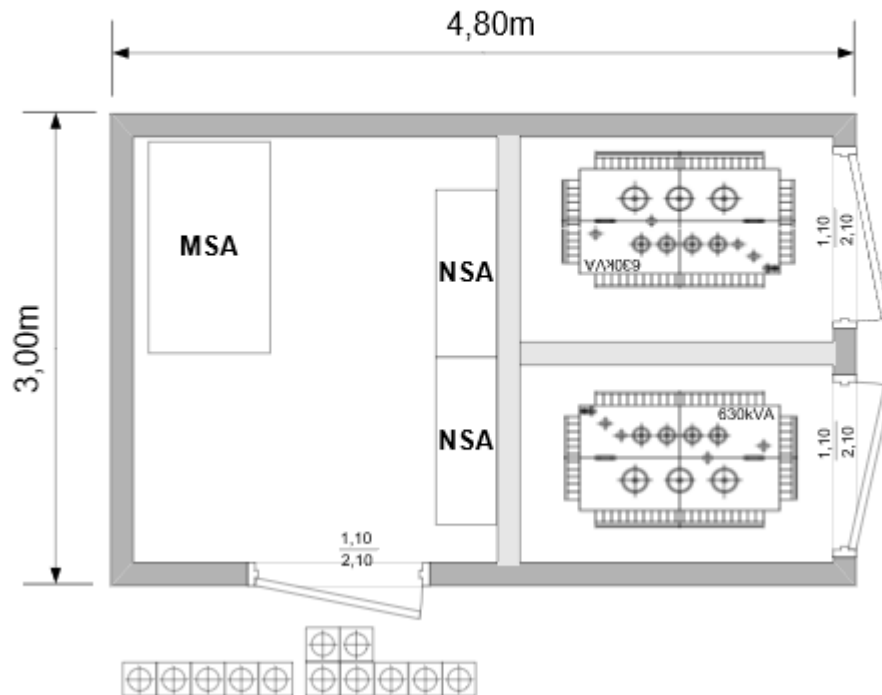
Erweiterbar auf 800kVA oder 1000kVA
mit Optionen 3.1.1.10, 3.1.6.5, 3.2.4.4b, 3.2.5b

Ausführung D (R) (2 x 630kVA)



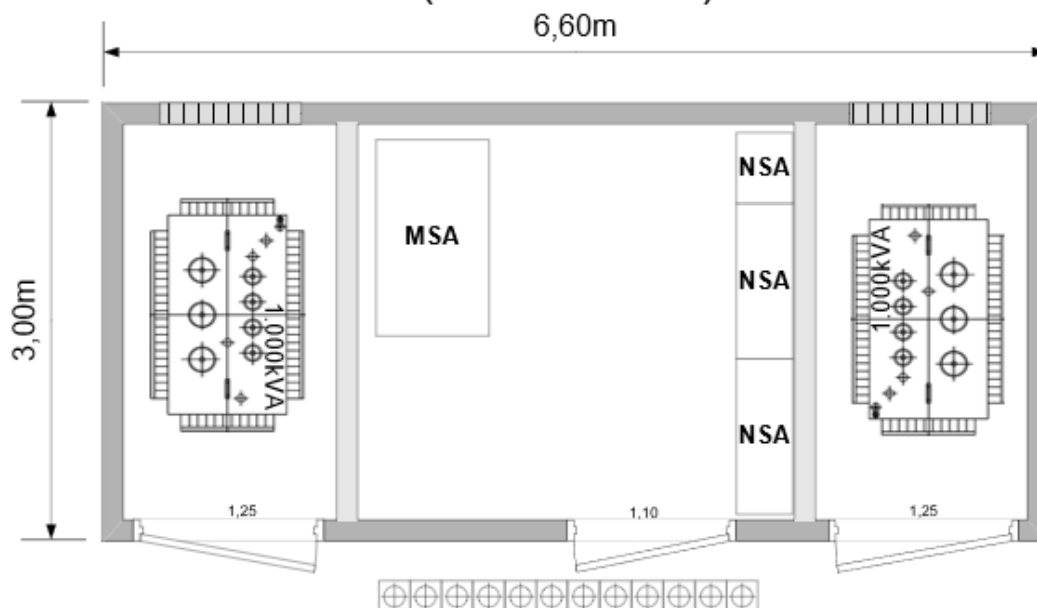
Erweiterbar auf 800kVA oder 1000kVA
mit Optionen 3.1.1.10, 3.1.6.5, 3.2.4.4b, 3.2.5b

Ausführung D (L)
(2 x 630kVA)

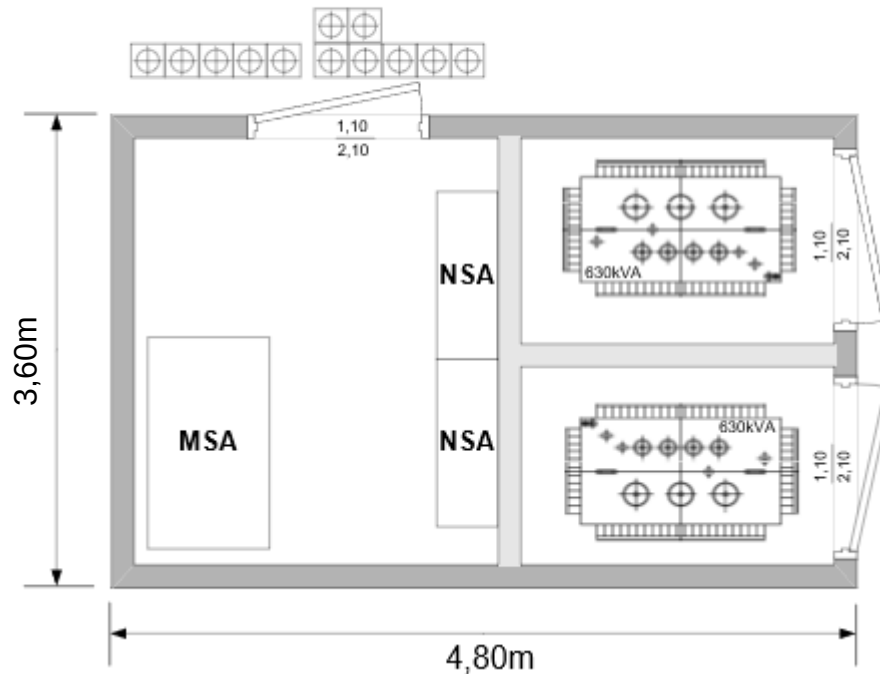


Erweiterbar auf 800kVA oder 1000kVA
mit Optionen 3.1.1.10, 3.1.6.5, 3.2.4.4b, 3.2.5b

Ausführung E
(2 x 1.000kVA)

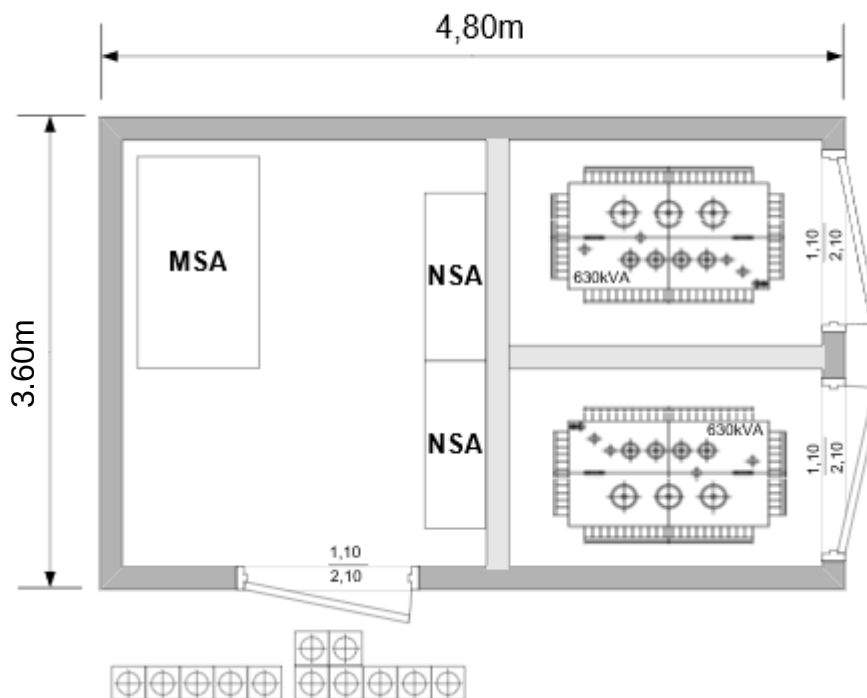


Ausführung F (R) (2 x 630kVA)



Erweiterbar auf 800kVA oder 1000kVA
mit Optionen 3.1.1.10, 3.1.6.5, 3.2.4.4b, 3.2.5b

Ausführung F (L) (2 x 630kVA)



Erweiterbar auf 800kVA oder 1000kVA
mit Optionen 3.1.1.10, 3.1.6.5, 3.2.4.4b, 3.2.5b

9 Auflistung der Ausführungen und Optionen

AUSFÜHRUNG: A	GT UF 3024 oder glw. (1 x 630 kVA)
AUSFÜHRUNG: B	GT UF 2536 oder glw. (1 x 630 kVA)
AUSFÜHRUNG: C	GT UF 2742 oder glw. (1 x 630 kVA) opt. bis 1.000kVA
AUSFÜHRUNG: D	GT UF 3048 (Tür rechts od. links) oder glw. (2 x 630 kVA) opt. bis 1.000kVA
AUSFÜHRUNG: E	GT UF 3066 oder glw. (2 x 1.000 kVA)
AUSFÜHRUNG: F	GT UF 3648 (Tür rechts oder links) oder glw. (2 x 630 kVA) opt. bis 1.000kVA
OPTION: 3.0.0.1	Lieferung nur Baukörper
OPTION: 3.0.0.2	Auslegung der Station auf Lastfaktor 1,0
OPTION: 3.1.1.1	Außenwände Strukturbeton mit witterungsbeständigem Anstrich
OPTION: 3.1.1.2	Außenwände verkleinert, Preis auf Anfrage
OPTION: 3.1.1.3	Außenwände in Rohbeton (ohne Putz), Preis auf Anfrage
OPTION: 3.1.1.4	Graffiti-Schutz der Außenwände
OPTION: 3.1.1.5	Innenwände mit Innenfarbe nach Vorgabe des AG
OPTION: 3.1.1.6	Erhöhte Wasserundurchlässigkeit
OPTION: 3.1.1.7	Zwischenwand bei UF 2742 (Ausführung C)
OPTION: 3.1.1.9	Ausstattung der Trafofahrschienen mit Schwingungsdämpfern, bis 630kVA (pro Transformator)
OPTION: 3.1.1.10	Ausstattung der Trafofahrschienen mit Schwingungsdämpfern, für 800 und 1000 kVA (pro Transformator)
OPTION: 3.1.1.11	Farbige Lackierung des Regenfallrohrs, RAL nach Vorgabe AG
OPTION: 3.1.1.12	F90-Ausführung für Ausführung A UF 3024, Ausführung B UF 2536 und Ausführung D UF 3048
STANDARD: 3.1.3	Zwischenboden aus Beton
OPTION: 3.1.3.1	Aufgeständerter Systemboden
STANDARD: 3.1.4	Kabeldurchführungen HSI 150 oder baugleich je nach Ausführungsvariante
OPTION: 3.1.4.1	passender Systemdeckel (HSI 150/3D60 oder BKD 150-D3/60) (pro Systemdeckel)
OPTION: 3.1.4.2	Passender Systemdeckel mit Spiralschlauch (pro Systemdeckel)
OPTION: 3.1.4.3	zusätzl. einbetonierte Dichtpackung (HSI 150 o. BKD 150) (pro Durchführung)
OPTION: 3.1.4.4	Durchführungen für Niederspannungskabel 1x HSI 90 (o. glw.) anstatt 1x HSI 150 (pro ersetzte Durchführung)
OPTION: 3.1.4.5	zusätzliche Einführung HSI 90 (o. glw.) für Niederspannungskabel (pro zusätzlicher 90-er Durchführung)
OPTION: 3.1.4.6	zusätzlichen Baustromdurchführung
OPTION: 3.1.4.7	Farbige Lackierung der Baustromdurchführung, RAL nach Vorgabe AG
STANDARD: 3.1.6	Türen und Lüftungseinsätze
OPTION: 3.1.6.1	Farbige Beschichtung in RAL-Farbtönen gemäß Anwendervorgabe (pro Tür bzw. Lüfter)
OPTION: 3.1.6.2	NS-Nische mit Tür und Metallabkapselung (H x B x T: 1000mm x 1000mm x 300mm)
OPTION: 3.1.6.3	Tür mit Doppelschließung (welche Tür bei Bestellung angeben) (pro Tür)
OPTION: 3.1.6.4	Lieferung und Einbau eines zusätzlichen Betonzuluftschachtes
OPTION: 3.1.6.5	Einbau zusätzlicher Be- und Entlüftungseinsätze in der Stationswand
STANDARD: 3.1.7	Wannendach
OPTION: 3.1.7.1	Dachaußenseite in Waschbeton ausgeführt
OPTION: 3.1.7.2	Dachbelastung: 5000 N/m ²
OPTION: 3.1.7.3	Lieferung Kanalanschlussstück für Fallrohr
STANDARD: 3.2.1	Montage beigestellte MS-Schaltanlage
OPTION: 3.2.1.1	Herstellung der Anschlüsse der MS-Verrechnungsmessung
OPTION: 3.2.1.2	Montage beigestellter Zäblerschrank
OPTION: 3.2.1.3	Herstellung Anschlüsse für Trafoauslösung oder Spannungsversorgung für Kurzschlussanzeiger
OPTION: 3.2.1.4	Herstellung der Anschlüsse für Fernwirktechnik
OPTION: 3.2.1.5	Verbindung von getrennt gelieferten Schaltfeldern
OPTION: 3.2.1.6	Trafo-Abgangsfelder mit HH-Sicherungen (pro Trafo-Abgangsfeld)
STANDARD: 3.2.2	Einbau einer (ggf. beigestellten) Niederspannungsverteilung
OPTION: 3.2.2.1	Lieferung einer NS-Verteilung nach Thüga-Spezifikation
STANDARD: 3.2.3	Montage beigestellter Transformator (Pro Transformator)

OPTION: 3.2.3.1	Absperrbalken im Türbereich des Transformators (pro Transformator)
OPTION: 3.2.3.2	Zusätzliche Metallölwanne (Preis auf Anfrage)
OPTION: 3.2.3.3	Erdungsschalter in Trafokammer (pro Transformator) – 10kV
OPTION: 3.2.3.4	Erdungsschalter in Trafokammer (pro Transformator) – 20kV
STANDARD: 3.2.4.1	MS-Kabelverbindung
OPTION: 3.2.4.2	Lieferung und Montage Kabelverbindung Sich-LaT-Messfeld (1 x 35 mm ²) (pro Feld)
OPTION: 3.2.4.3	Lieferung und Montage Kabelverbindung LS-Schalterfeld-Messfeld (1 x 150 mm ²) (pro Feld)
STANDARD: 3.2.4.4a	NS-Kabelverbindung für bis 630 kVA
OPTION: 3.2.4.4b	NS-Kabelverbindung für 800-1000 kVA (Aufpreis auf Pos. 3.2.4.4a)
OPTION: 3.2.4.5	0,4-kV-Anschlussbock mit Leiterpratzen, Erdungsfestpunkt und Betätigungsstange
STANDARD: 3.2.5a	Erdung und Potentialausgleich mit 50mm ² (bis 630kVA)
OPTION: 3.2.5b	Erdung und Potentialausgleich mit 95mm ² (800-1000kVA) (Aufpreis auf Pos. 3.2.5a)
OPTION: 3.2.5.1	Erdungsdurchführung, isoliert UGA GE-D oder baugleich
OPTION: 3.2.5.2	Erdungspunkt UGA GE-A mit der Armierung verbinden (Stationsinnenraum)
OPTION: 3.2.5.3	Haupterdungsschiene mit Trennstelle zwischen Innen- und Außenerde
STANDARD: 3.2.6	Stationsbeleuchtung
OPTION: 3.2.6.1	Montage und Anschluss einer beigestellten Schalter-/Steckdosenkombination
STANDARD: 6	Lieferung frei Verwendungsstelle inkl. Abladen bis 250km
OPTION: 6.1.1.1	Lieferung frei Verwendungsstelle 250 km bis 400 km
OPTION: 6.1.1.2	Lieferung frei Verwendungsstelle 400 km bis 550 km
OPTION: 6.1.1.3	Lieferung frei Verwendungsstelle 550 km bis 700 km
OPTION: 6.1.1.4	Einlagerung Station: beinhaltet Ein- und Auslagern auf nicht kranbestrichenen Freiflächen Station auf Freifläche für 4 Wochen inkl. Kran und Fläche
OPTION: 6.1.1.5	Verlängerung Einlagerung: Bei Einlagerung länger als 4 Wochen wird eine wöchentliche Pauschale/Lagermiete pro Station berechnet
OPTION: 7	Rücknahme / Entsorgung