

ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

за трифазни маслени разпределителни трансформатори
50 до 2500 kVA

Фирма:

Място на производство

Фирмено наименование

Адрес:

.....

Лице за контакт:

Телефон:

Е-мейл:

.....
Място, Дата

.....
Печат, Подпис

Техническа спецификация:
Номер: EP YUG EAD - TS 16/ PS 18
Издание: 08.08.2019
Техническа област: HO

Technische Spezifikation

Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren
50 kVA bis 2500 kVA

Firma:

Produktionsstätte

Firmenwortlaut:

Anschrift:

.....

Kontaktperson:

Telefon:

E-Mail:

.....
Ort, Datum

.....
Stempel, rechtsgültige Unterzeichnung

Technische Spezifikation:
Nummer EP YUG EAD - TS 16/ PS 18
Auflage : 08.08.2019
Technischer bereich: HO

Съдържание

1 Сфера на действие.....	3
2 Норми.....	3
3 Електрически данни.....	4
3.1 Номинални стойности.....	4
3.2 Изпитвания.....	4
3.2.1 Единични изпитвания.....	4
3.2.2 Допълнителни единични изпитвания.....	4
3.2.3 Типови изпитвания.....	4
3.2.4 Специални изпитвания.....	5
4 Изпълнение.....	5
4.1 Трансформатори за открит и закрит монтаж и вкл. в компактни трафопостове.....	5
4.1.1 Вариант 1: Трансформатори с разширителен съд (свободно дишащи).....	5
4.1.2 Вариант 2: Херметични трансформатори (херметично затворени).....	5
4.2 Обозначения.....	5
4.3 Присъединявания.....	6
4.3.1 Вариант 1, трансформатори с отворени проходни изводи (порцелан) на страна ВН.....	6
4.3.2 Вариант 2, трансформатори с щепселни прооходни изводи на страна ВН.....	6
4.4 Разстояния между проходните изводи.....	6
4.4.1 Разстояния между проходните изводи ВН.....	6
4.4.2 Разстояния между проходните изводи НН.....	6
4.5 Ходова част и ходови колела.....	7
5. Принадлежности.....	7
5.1 Принадлежности за трансформатори с разширителен съд и за херметични трансформатори.....	7
5.1.1 Табела с технически данни.....	7
5.1.2 Допълнителни табели по задание на Възложителя.....	8
5.2 Допълнителни принадлежности, както е посочено в таблиците с технически параметри.....	8
6. Други.....	8
6.1 Материал за уплътнения.....	8
6.2 Защита от корозия.....	8
6.2.1 Покритие на казана и капака.....	8
6.2.2 Покритие на други конструктивни части.....	10
6.3 Проходни изводи ниско напрежение (EN 50386).....	10

Inhaltsverzeichnis

1. Anwendungsbereich.....	3
2. Normen.....	3
3. Elektrische Kenndaten.....	4
3.1 Nennwerte.....	4
3.2 Prüfungen.....	4
3.2.1 Stückprüfungen (EN 60076-1).....	4
3.2.2 Zusätzliche Stückprüfungen.....	4
3.2.3 Typenprüfungen.....	4
3.2.4 Sonderprüfungen.....	5
4. Ausführung.....	5
4.1 Die Transformatoren werden für Freiluft-, Innenraum- und für Kompaktstationen verwendet.....	5
4.1.1 Variante 1, Transformatoren mit Ausdehnungsgefäß (frei atmend).....	5
4.1.2 Variante 2, Hermetiktransformatoren (hermetisch verschlossen).....	5
4.2 Anschlussbezeichnungen.....	5
4.3 Anschlüsse.....	6
4.3.1 Variante 1, Transformatoren mit offenen Durchführungen (Porzellan) auf der Hochvolt-Seite.....	6
4.3.2 Variante 2, Transformatoren mit steckbaren Durchführungen auf der Hochvolt-Seite.....	6
4.4 Abstände zwischen Durchführungen.....	6
4.4.1 Abstände Hochspannungsdurchführungen.....	6
4.4.2 Abstände Niederspannungsdurchführungen.....	6
4.5 Fahrgestell und Laufrollen.....	7
5. Zubehör.....	7
5.1 Zubehör für Transformatoren mit Ausdehnungsgefäß und Hermetiktransformatoren.....	7
5.1.1 Leistungsschild.....	7
5.1.2 Zusätzliche Schilder nach Angaben des Auftraggebers.....	7
5.2 Zusätzliches Zubehör, wie in den Datenblättern angegeben.....	8
6 Sonstige Festlegungen.....	8
6.1 Dichtungsmaterial.....	8
6.2 Korrosionsschutz.....	8
6.2.1 Beschichtung Kessel und Deckel.....	8
6.2.2 Beschichtung sonstige Bauteile.....	10
6.3 Niederspannungsdurchführungen (EN 50386).....	10

6.4	Щепселни проходни изводи.....	11
6.5	Пълнене с изолационно масло.....	12
6.6	Запълване с масло на трансформатори, херметично изпълнение.....	12
6.7	Загуби и оценка на загубите.....	12
6.8	Устойчивост на късо съединение.....	12
6.9	Материал на намотките.....	13
6.10	Ниво на шум.....	13
6.11	Основни габаритни размери и тегло.....	13
6.12	Документация, указания за експлоатация, протоколи от изпитвания.....	13
6.12.1	Документи, които се предоставят при подаване на оферта.....	13
6.12.2	Документи, които се предоставят след заявка на трансформаторите.....	13
6.12.3	Документи, които се предоставят при доставка.....	14
6.13	Приемни изпитания и контроли по време на производството.....	14
7.	Приложения.....	14

1. Сфера на действие

За трансформатори от 50 kVA до 2500 kVA за продължителен режим на работа, за монтаж на открито, напълнени с минерално масло и с естествено охлаждане.

2. Норми

EN 50216 всички части
 EN 50588 всички части
 EN 60076 всички части
 EN 12944 всички части
 EN 61125 + A1
 EN 60296
 EN 50386
 EN ISO 1461
 DIN 42531
 IEC 60616

6.4	Steckdurchführungen.....	10
6.5	Isolierölfüllung.....	11
6.6	Ölfüllung bei Transformatoren in Hermetikbauweise.....	12
6.7	Verluste und Verlustbewertung.....	12
6.8	Kurzschlussfestigkeit.....	12
6.9	Material der Wicklungen.....	12
6.10	Schallleistungspegel.....	12
6.11	Hauptabmessungen und Massen.....	12
6.12	Dokumentation, Betriebsanleitung, Prüfprotokolle.....	12
6.12.1	Dokumente, welche beim Angebot übergeben werden.....	13
6.12.2	Dokumente, welche nach der Transformatoren-Bestellung übergeben werden.....	13
6.12.3	Dokumente, welche bei der Lieferung übergeben werden.....	13
6.13	Abnahmeprüfungen und Fertigungskontrollen.....	13
7	Beilagen.....	13

1. Anwendungsbereich

Für Transformatoren von 50 kVA bis 2500 kVA für Dauerbetrieb, Freiluftausführung, mineralölgefüllt und mit natürlicher Kühlung.

2. Normen

EN 50216 alle Teile
 EN 50588 alle Teile
 EN 60076 alle Teile
 EN 12944 alle Teile
 EN 61125 + A1
 EN 60296
 EN 50386
 EN ISO 1461
 DIN 42531
 IEC 60616

3. Електрически данни

3.1 Номинални стойности

Стойностите за номинална мощност, оперативно напрежение СН, номинални напрежения, изводи, група на свързване, импеданс на късо съединение, загуби и ниво на шум са описани в Приложение В (Таблицы с технически параметри).

3.2 Изпитвания

3.2.1 Единични изпитвания (EN 60076-1)

- Измерване на съпротивлението на намотката
- Измерване на коефициента на трансформацията и позицията на фазите
- Измерване на импеданса на късо съединение и на загубите на късо съединение
- Измерване на загубите на празен ход и на ток на празен ход
- Изпитване на напрежение (EN 60076-3)
- Изпитване за плътност с повишено налягане при трансформатори с разширителен съд (EN 60076-1 Глава 11.8)
- Изпитване за плътност при херметични трансформатори с оребрени стени на казана (изпитване с налягане 10kPa над работното налягане/ 12 часа). Това изпитване се провежда след напълване с масло и се вписва в протокола или се документира отделно в собствен протокол от изпитанието.

3.2.2 Допълнителни единични изпитвания

3.2.2.1 Определяне на нивото на шум на празен ход (EN 60076-10)

Измерването на стойността на нивото на звука се извършва по метода за определяне на нивото на звуково налягане. Резултатът се представя като стойност на нивото на звуково налягане (L_{WA}). За всеки тип (гама) това измерване се провежда при поне 10 % от предвидените да доставка трансформатори.

Ако от един тип (гама) има по-малко от 10 броя, то тогава се изпитва поне един трансформатор.

3.2.2.2 Изпитване на оребрените стени на казана

- Изпитване за плътност на оребрени стени на казана като отделно изпитване при производителя на казана
- Изпитване съгл. (EN 50464-4)
- 3.2.2.3 Изпитване на покритието

3.2.3. Типови изпитвания (опция с допълнително заплащане)

- Измерване на частични разряди (EN 60076-3)

3. Elektrische Kenndaten

3.1 Nennwerte

Die Werte für Bemessungsleistung, Betriebsmittelspannung, Bemessungsspannung, Anzapfungen, Schaltgruppe, Kurzschlussimpedanz, Verluste und Schalleistungspegel sind im Anhang B (Datenblätter) angegeben.

3.2 Prüfungen

3.2.1 Stückprüfungen (EN 60076-1)

- Messung des Wicklungswiderstandes
- Messung der Übersetzung und der Phasenlage
- Messung der Kurzschlussimpedanz und der Kurzschlussverluste
- Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstromes
- Spannungsprüfungen (EN 60076-3)
- Dichtheitsprüfung mit Überdruck bei Transformatoren mit Dehngefäß (EN 60076-1 Kapitel 11.8)
- Dichtheitsprüfung bei Hermetiktransformatoren mit Wellwandkessel (Druckprüfung mit 10kPa über dem Betriebsdruck / 12 Stunden). Diese Prüfung ist nach der Ölfüllung durchzuführen und wird im Prüfprotokoll eingetragen oder getrennt in einem eigenen Prüfprotokoll dokumentiert.

3.2.2 Zusätzliche Stückprüfungen

3.2.2.1 Bestimmung des Leerlauf- Geräuschpegels (EN 60076-10)

Die Messung des Wertes für den Schalleistungspegel wird mit dem Schalldruckverfahren durchgeführt. Das Ergebnis wird als Schalleistung (L_{WA}) angegeben. Pro Type (Leistungsgröße) wird diese Messung bei mindestens 10% der zur Lieferung gelangenden Transformatoren durchgeführt.

Gibt es bei einer Type (Leistungsgröße) weniger als 10 Stück, wird mindestens ein Transformator gemessen.

3.2.2.2 Prüfungen für Wellwandkessel

- Dichtheitsprüfung des Wellwandkessels beim Kesselhersteller als Stückprüfung
- Prüfung gemäß (EN 50464-4)

3.2.2.3 Prüfung der Beschichtung

3.2.3 Typenprüfungen (optionaler Mehrpreis)

- Teilentladungsprüfung (EN 60076-3)

- Измерване на прегряване (EN 60076-2)
- Изпитване на напрежение (EN 60076-3)
 - o Изпитване с импулсно напрежение

3.2.4. Специални изпитвания (опция с допълнително заплащане)

3.2.4.1. Изпитване за динамична якост на къси съединения (EN 60076-5)

3.2.4.2 Специални изпитвания на изолационното масло

- Химико-физични показатели на маслото (първо пълнене)
- Съдържание на вода
- Пробивно напрежение
- Повърхностно напрежение
- Диелектричен коефициент на загубите
- Съдържание на инхибитора
- Съдържание на аромати

Изпитване за устойчивост на трансформаторното масло на стареене (първо пълнене) (Метод С на IEC 61125)

4. Изпълнение

4.1. Трансформатори за открит и закрит монтаж и вкл. в компактни трафопостове

4.1.1 Вариант 1: Трансформатори с разширителен съд (свободно дишащи)

Казанът да се изпълни от вълнообразна ламарина и капакът да се завинти към него.

4.1.2 Вариант 2: Херметични трансформатори (херметично затворени)

Казанът да се изпълни от вълнообразна ламарина и капакът да се завинти към него. Трансформаторът, ведно с всички проходни изводи, трябва да са напълнени изцяло с трансформаторно масло, т.е. без газове и въздушни включения.

4.2 Обозначения

За обозначения на проходни изолатори и заземителни места по капака и ходовата част трябва да се използват минимум 1 мм релефни букви, цифри или заземителни знаци, закрепени надеждно. Фрезование на букви, цифри и знаци преди лакиране (горещо поцинковане) също е възможно, ако същите се четат добре. Изпълнението трябва да се съгласува с Възложителя.

- Erwärmungsmessung (EN 60076-2)
- Spannungsprüfungen (EN 60076-3)
 - o Blitzstoßspannungsprüfung

3.2.4 Sonderprüfungen (optionaler Mehrpreis)

3.2.4.1 Prüfung der dynamischen Kurzschlussfestigkeit (EN 60076-5)

3.2.4.2 Sonderprüfungen für das Isolieröl

- Chemisch-physikalische Kennwerte des Betriebs-Öles (Erstfüllung):
 - Wassergehalt
 - Durchschlagspannung
 - Grenzflächenspannung
 - Dielektrischer Verlustfaktor
 - Inhibitorgehalt
 - Aromatengehalt
- Alterungsprüfung des Betriebsöles (Erstfüllung) (Methode C der IEC 61125)

4. Ausführung

4.1 Die Transformatoren werden für Freiluft-Innenraum-und Kompaktrafostationen verwendet

4.1.1 Variante 1: Transformatoren mit Ausdehnungsgefäß (frei atmend)

Der Kessel wird als Wellblechkessel ausgeführt und ist mit dem Deckel verschraubt.

4.1.2 Variante 2: Hermetiktransformatoren (hermetisch verschlossen)

Der Kessel wird als Wellblechkessel ausgeführt und ist mit dem Deckel verschraubt. Der Transformator, einschließlich aller Durchführungen, ist vollkommen mit Transformatoröl zu füllen, das heißt ohne Gas- oder Lufteinschluss.

4.2 Anschlussbezeichnungen

Als Bezeichnung der Durchführungen und Erdanschlusspunkte am Deckel und am Fahrgestell müssen mindestens 1 mm erhabene Buchstaben, Ziffern oder Erdungszeichen verwendet und unverlierbar angebracht werden. Ein Fräsen der Buchstaben, Ziffern und Zeichen vor dem Lackieren (Feuerverzinken) ist auch möglich, wenn diese gut leserlich sind. Die Ausführung ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

4.3 Присъединявания

4.3.1 Вариант 1, трансформатори с отворени проходни изводи (порцелан) на страна ВН

Проходни изводи на страна ВН (DIN 42531) без искрови междини (искрища). Проходни изводи на страна НН (EN 50386) със съединителни клеми за техника за директно свързване. (Детайлите са дадени в таблицата с технически параметри и т.6.3.)

4.3.2 Вариант 2, трансформатори с щепселни прооходни изводи на страна ВН

Проходни изводи на страна ВН (EN 50180) тип щепселни гнезда с вътрешен конус, подробно описание в 6.4 щепселни прходни изводи.

Проходни изводи на страна НН (EN 50386) със съединителни клеми за техника за директно свързване и изолационни накладки. (Детайлите са дадени в таблицата с технически параметри и т.6.3) Трябва да има възможност за хоризонтално и вертикално свързване.

4.4 Разстояния между проходните изводи

4.4.1 Разстояния между проходните изводи ВН

Щепселните проходни изводи се монтират на същото разстояние както при оборудване с проходни изводи според DIN 42531.

4.4.2 Разстояния между проходните изводи НН

При разстоянията на проходните изводи на страна НН трябва да се вземе предвид възможността за монтаж на съединителни клеми с изолационни шапки .

4.5 Ходова част и ходови колела

Ходовата част да бъде изпълнена като U-трегер или като U-образна ламарина (в снимка в Приложение D). За транспортиране с камион ходовите колела се демонтират и вместо тях се монтират дървени трупчета (10x10см). Ходовите колела са монтират здраво от вътрешната страна на ходовата част на трансформатора.

За натоварване и разтоварване с мотокар от външната страна нана ходовата част се монтират места за повдигане. Те напр. могат да бъдат четири броя заварени планки. Тези места за повдигане трябва да са разположени така, че при повдигането да не се наруши защитата срещу корозия на казана (ширина на вилицата на мотокара 130 мм). Разстоянието на местата за повдигане до земята трябва да е без монтирани ходови колела мин. 60 mm .

4.3 Anschlüsse

4.3.1 Variante 1, Transformatoren mit offenen Durchführungen (Porzellan) auf der Hochvolt-Seite

Hochspannungsdurchführungen (DIN 42531) ohne Funkenhörner. Niederspannungsdurchführungen (EN 50386) mit Anschlussklemmen für Direktanschluss-Klemmtechnik. (Details sind in den Datenblättern und unter Punkt 6.3 angegeben)

4.3.2 Variante 2, Transformatoren mit steckbaren Durchführungen auf der Hochvolt-Seite

Hochspannungsdurchführungen (EN 50180) Typ mit Innenkonus, Detailangaben siehe P.6.4 Steckdurchführungen.

Niederspannungsdurchführungen (EN 50386) mit Anschlussklemmen für Direktanschluss-Klemmtechnik und Abdeckhauben. (Details sind in den Datenblättern und unter Punkt 6.3 angegeben) Es muss ein waagerechter und senkrechter Anschluss möglich sein..

4.4 Abstände zwischen Durchführungen

4.4.1 Abstände Hochspannungsdurchführungen

Die Steckdurchführungen werden im gleichen Abstand eingebaut wie Durchführungen nach DIN 42531.

4.4.2 Abstände Niederspannungsdurchführungen

Bei den Abständen der Niederspannungsdurchführungen ist die Montagemöglichkeit der Anschlussklemmen mit Abdeckhauben zu berücksichtigen .

4.5 Fahrgestell und Laufrollen

Das Fahrgestell wird als U-Träger oder als U-förmiges Blech ausgeführt (Siehe Bild im Anhang D). Für den Transport auf LKW werden die Rollen demontiert und statt den Rollen Holzstaffel (10x10 cm) montiert.

Die Weisers werden für das Be- und Entladen mit Stapler seitlich außen am Fahrgestell Hebestellen angebracht. Diese Hebestellen können zum Beispiel 4 Stück aufgeschweißte Laschen sein. Diese Hebestellen sind so anzuordnen, dass beim Hebevorgang der Korrosionsschutz des Kessels nicht beschädigt wird (Breite der Staplergabel 130 mm). Die Bodenfreiheit der Hebestellen muss ohne montierten Rollen mindestens 60 mm betragen. Montage der Fahrrollen erfolgt unverlierbar am Transformator beim Fahrgestell innen.

5 Принадлежности

5.1 Принадлежности за трансформатори с разширителен съд и за херметични трансформатори

- Табела с технически данни (в. т .5.1.1)
- Допълнителни табели според изискванията на Възложителя (т. 5.1.2)
- Превключвател на отклоненията на намотки ВН с 5 позиции (позиция 1 – позиция 5), най-високото напрежение е при позиция 1.
- 3 бр. съединителни елементи за заземяване (EN 50216-4 Тип В1- М12) ведно с пружинна шайба и винт с шестоъгълна глава (1 бр. на капака до нисконапреженовия проходен изолатор 2N и 2 бр. на ходовата част, разположени диагонално)
- При изпълнение с щепсели: 3 бр. съединителни елементи за заземяване (**EN 50216-4 Тип В1- М12**) ведно с пружинна шайба и винт с шестоъгълна глава (по 1 бр. на капака до всеки щепселен проходен изолатор)
- Приспособление за окачване при вдигане на трансформатора с кран - с отвор минимум 40 мм.
- Тръба за пълнене, с височина над проходните изводи, и капачка
- Вентил за източване и вземане на проби (**EN 50216-4, тип С2**)
- Джоб за термометър (**EN 50216-4, тип А1**)
- Уши за закрепване в четирите ъгла на капака за закрепване на трансформатора по време на транспортиране и за приплъзване в помещението (в. снимката в Приложението D)
- Съединение за заземяване между капака и казана (заземителна скоба и заземителна планка), мин. 25 mm²
- 4 бр. места за повдигане за транспортиране с мотокар

5.1.1 Табела с технически данни

Табелата с технически данни се монтира здраво на казана на ок. 100мм вляво до проходния извод 2W (напр. посредством клеми с винтове). Трябва да съществува възможност за преместване на табелата.

От изпитвателния протокол трябва да се вземат следните стойности:

- Сериен номер
- Година на производство
- U_k

При трансформатори, херметично изпълнение, на табелата с технически данни допълнително се посочват указания за пълнене (температура на пълнене, количество

5 Zubehör

5.1 Zubehör für Transformatoren mit Ausdehnungsgefäß und Hermetiktransformatoren

- Leistungsschild (s. 5.1.1)
- Zusätzliche Schilder nach Angaben des Auftraggebers (P. 5.1.2)
- Umsteller bei der Oberspannungswicklung mit 5 Stellungen (Stellung 1-Stellung 5), bei Stellung 1 ist die höchste Spannung der Oberspannungswicklung
- 3 Stück Erdungsanschlüsse (**EN 50216-4 Typ В1- М12**) komplett mit Spannscheibe und Sechskantschraube (1 Stück am Deckel neben der Unterspannungsdurchführung 2N und 2 Stück am Fahrgestell, diagonal angebracht)
- Bei Ausführung mit Stecker: 3 Stück Erdungsanschlüsse (**EN 50216-4 Typ В1- М12**) komplett mit Spannscheibe und Sechskantschraube (je 1 Stück neben jeder Steckdurchführung am Deckel)
- Anhängenvorrichtung zum Heben des Transformators mit Kran - mit einer Öffnung mindestens 40 mm.
- Einfüllrohr, das über die Durchführungen ragt, und Verschluss
- Ablass- und Probeentnahmeventil (**EN 50216-4 Typ С2**)
- Thermometertasche (**EN 50216-4 Typ А1**)
- Befestigungsösen an den 4 Ecken des Deckels zur Befestigung des Transformators beim Transport und zum Verzurren in der Station (Siehe Bild im Anhang D)
- Erdverbindung zwischen Deckel und Kessel (Erdungsbügel oder Erdungsglasche), nicht kleiner als 25 mm²
- 4 Stück Hebestellen für den Transport mit Stapler

5.1.1 Leistungsschild

Das Leistungsschild wird unverlierbar am Kessel ca. 100mm links neben der Durchführung 2W montiert (z.B. durch Klemmen mit Schrauben). Die Möglichkeit zur Versetzung des Leistungsschildes muss gegeben sein.

Die folgenden Werte müssen vom Prüfschein übernommen werden:

- Seriennummer
- Baujahr
- u_k

Bei Hermetikausführung ist am Leistungsschild zusätzlich die Anweisung für die Ölfüllung nach einer Reparatur (Fülltemperatur, abzulassende Ölmenge nach dem Füllvorgang) angegeben).

масло, което трябва да се изпусне след процеса на пълнене).

5.1.2 Допълнителни табели по указание на Възложителя

- Допълнителна табела с коефициент на трансформация и номинални напрежения
- Допълнителна табела с регистрационен номер и номинална мощност, (подробни указания в Приложение D)
- На превключвателя се поставя табела с четлив и траен надпис **“ПРЕВКЛЮЧВАНЕ САМО ПРИ ИЗКЛЮЧЕНО НАПРЕЖЕНИЕ”**.

При трансформаторите, херметично изпълнение, на всички арматури, необходими за пълнене на масло, трябва да се постави добре четлив надпис **“НЕ ОТВАРЯЙ!”**.

5.2 Допълнителни принадлежности, както е посочено в таблиците с технически параметри

- Термометър със стрелка, двуконтактен, позволяващ подаване на сигнал аларма и команда изключване (напр. Qualitrol 446xx или равностоеен)
- бухолцово реле с два поплавъка за трансформатори с разширителен съд
- спирателен кран между релето на Бухолц и разширителния съд
- маслопоказател (DIN 42569)
- дихател (DIN 42562, 42567 A или 42567 B)
- магнитен нивопоказател за херметични трансформатори, устойчив на налягане (напр. **MAIER арматури** магнитен нивопоказател тип G 1 1/2" или равностоеен)
- Предпазен вентил за изпускане на налягане (EN 50216-5)
- херметичен уред за защита с функции: за разпознаване на теч, изтичане на газ, повишено налягане и повишена температура (EN 50216-3), R.I.S. или равностоеен.

6 Други

6.1 Материал за уплътнения

Всички уплътнения трябва да са изработени от маслоустойчив материал и да са устойчиви на температури в диапазон от минус 25°C до плюс 115°C.

6.2 Защита от корозия

6.2.1 Покритие на казана и капака

6.2.1.1 Вариант 1: Покритие (EN ISO 12944) C3, висока дълготрайност (над 15 години)

Основно и повърхностно покритие, предназначено за използване в категория на защита срещу корозия C3 (умерена, за градски и индустриални райони), висока дълготрайност (над 15 години).

5.1.2 Zusätzliche Schilder nach Angaben des Auftraggebers

- Zusatzschildschild mit Übersetzung und Spannungsangaben nach Vorgabe des Auftraggebers
- Zusatzschild mit Evidenznummer und Nennleistung, Detailangaben s. Anhang D
- Beim Umsteller wird ein Schild mit der Aufschrift **„ПРЕВКЛЮЧВАНЕ САМО ПРИ ИЗКЛЮЧЕНО НАПРЕЖЕНИЕ“** (NUR SPANNUNGSLOS UMSTELLEN) gut leserlich und dauerhaft angebracht.

Bei Hermetikerausführung ist bei allen für die Ölfüllung notwendig Armaturen die gut leserliche Bezeichnung **„НЕ ОТВАРЯЙ!“** (NICHT ÖFFNEN!) anzubringen.

5.2 Zusätzliches Zubehör, wie in den Datenblättern angegeben

- Zeigerthermometer mit 2 Kontakten für Warnung und Auslösung (z.B. Qualitrol 446xx oder gleichwertig)
- Buchholzschutzgerät mit 2 Schwimmern bei Transformatoren mit Dehngefäß
- Absperrschieber zwischen Buchholzschutzgerät und Dehngefäß
- Ölstandanzeiger (DIN 42569)
- Luftentfeuchter (DIN 42562, 42567 A oder 42567 B)
- Magnetischer Füllstandanzeiger für Hermetiktransformatoren in druckfester Ausführung (z.B. **MAIER Armaturen** Magnetischer Ölstandsanzeiger Typ G 1 1/2" oder gleichwertig)
- Druckentlastungsventil (EN 50216-5)
- Hermetikschutzgerät mit Funktionen: Gas- und Leckerkennung, Überdruckererkennung und Übertemperaturerkennung (EN 50216-3), z. B R.I.S. oder gleichwertiges.

6 Sonstige Festlegungen

6.1 Dichtungsmaterial

Alle Dichtungen sind aus ölfestem Material herzustellen und müssen für den Temperaturbereich minus 25°C bis plus 115°C geeignet sein.

6.2 Korrosionsschutz

6.2.1 Beschichtung Kessel und Deckel

6.2.1.1 Variante 1: Beschichtung (EN ISO 12944) C3 Schutzdauer hoch (über 15 Jahre)

Grund- und Deckbeschichtung geeignet für den Einsatz in der Korrosivitätskategorie C3 (mäßig, Stadt- und Industriegebiete) Schutzdauer hoch (über 15 Jahre).

Пример за изграждане на покритието:

Пясъкоструйно обработване SA 2 ½

1 x епоксидно основно покритие с дебелина 80 µm

1 x междинно епоксидно покритие с дебелина 80 µm

1 x повърхностно полиуретаново покритие 7003, 7033 или 9006 с дебелина 40 µm

(Точният цвят по RAL се посочва в таблицата с технически параметри)

Общо: 200 µm

6.2.1.2 Вариант 2: Покритие (EN ISO 12944) C4, висока дълготрайност (над 15 години)

Основно покритие от прахова цинкова боя, междинно и повърхностно покритие, предназначено за използване в категория на защита срещу корозия C4 (висока, за индустриални райони), висока дълготрайност (над 15 години).

Пример за изграждане на покритието:

Пясъкоструйно обработване SA 2 ½

1x основно покритие от епоксиден цинков грунд с дебелина 80 µm

1 x междинно епоксидно покритие с дебелина 120 µm

1 x повърхностно полиуретаново покритие 7003, 7033 или 9006 с дебелина 40 µm

(Точният цвят по RAL се посочва в таблицата с технически параметри)

Общо: 240 µm

6.2.1.3 Вариант 3: Горещо поцинковане (EN ISO 1461)

Антикорозионно покритие, състоящо се от масивен метален цинк (EN ISO 1461).

6.2.1.4 Вариант 4: Горещо поцинковане (EN ISO 1461) + покритие (EN ISO 12944) C4, висока дълготрайност (над 15 години)

Антикорозионното покритие се състои от масивен метален цинк (горещо поцинковане) с допълнителни покрития от боя (дуплекс система). Горещо поцинковане EN ISO 1461, система на покритието EN ISO 12944-5. Покритие от цинк+ покритие, предназначено за използване в категория на защита срещу корозия C4 (висока, за индустриални райони) висока дълготрайност (над 15 години).

Пример за изграждане на покритието:

Горещо поцинковане- EN ISO 1461

Подготовка на повърхностите за покритие с цинк преди нанасяне на покритие с боя

1 x епоксидно основно покритие

1 x повърхностно полиуретаново покритие 7003, 7033 или 9006 с дебелина 40 µm

(Точният цвят по RAL се посочва в таблицата с технически параметри)

Beispiel für Beschichtungsaufbau:

Sandstrahlen SA 2 ½

1 x Epoxy-Grundbeschichtung 80 µm

1 x Epoxy-Zwischenbeschichtung 80 µm

1 x Polyurethan-Deckbeschichtung 7003, 7033 oder 9006 40 µm

(Die genaue RAL-Farbe wird in den Datenblättern angegeben)

Total 200 µm

6.2.1.2 Variante 2: Beschichtung (EN ISO 12944) C4 Schutzdauer hoch (über 15 Jahre)

Grundbeschichtung mit Zinkstaubfarbe, Zwischenbeschichtung und Deckbeschichtung geeignet für den Einsatz in der Korrosivitätskategorie C4 (stark, industrielle Bereiche) Schutzdauer hoch (über 15 Jahre).

Beispiel für Beschichtungsaufbau:

Sandstrahlen SA 2 ½

1 x Epoxy-Zinkstaub-Grundbeschichtung 80 µm

2 x Epoxy-Zwischenbeschichtung 120 µm

1 x Polyurethan-Deckbeschichtung 7003, 7033 oder 9006 40 µm

(Die genaue RAL-Farbe wird in den Datenblättern angegeben)

Total 240 µm

6.2.1.3 Variante 3: Feuerverzinkung (EN ISO 1461)

Korrosionsschutzüberzug bestehend aus massivem metallischem Zink (EN ISO 1461).

6.2.1.4 Variante 4: Feuerverzinkung (EN ISO 1461) + Beschichtung (EN ISO 12944) C4 Schutzdauer hoch (über 15 Jahre)

Der Korrosionsschutz besteht aus massivem metallischem Zink (Feuerverzinkung) mit zusätzlichen Farbbeschichtungen (Duplex-System). Feuerverzinkung EN ISO 1461, Beschichtungssystem EN ISO 12944-5. Zinküberzug + Beschichtung geeignet für den Einsatz in der Korrosivitätskategorie C4 (stark, industrielle Bereiche) Schutzdauer hoch (über 15 Jahre).

Beispiel für Beschichtungsaufbau:

Feuerverzinkung- EN ISO 1461

Oberflächenvorbereitung des Zinküberzuges vor dem Farbbeschichten

1 x Epoxy – Grundbeschichtung

1 x Polyurethan-Deckbeschichtung 7003, 7033 oder 9006 40 µm

(Die genaue RAL-Farbe wird in den Datenblättern angegeben)

- Температурен диапазон съгласно горепосочения
- Пръстеновидно уплътнение, съответстващо на №. 7 DIN 42530
- Плоско уплътнение (покриващо напълно площта) съгласно №. 9 DIN 42530
- Дължината на шпилките L1 и L3, подходяща за монтаж на присъединителни клеми за директно присъединяване на кабели и изолационни накладки

Клемите и изолационните накладки се монтират на шпилките на проходните изводи НН съгласно указанията за монтаж на производителя на клемите (контактна паста, въртящ момент, ...).

6.4 Щепселни проходни изводи

Допускат се за монтаж следните щепселни проходни изводи (или равностойни продукти):

Пфистерер артикул № 827115004, трансформаторно щепселно гнездо CONNEX големина 0, право, номинален ток 250 А, максимално работно напрежение 24 kV, изпитателното напрежение на изолацията – променливо напрежение 55 kV, импулсно напрежение 125 kV,

COMEM щепселно гнездо с вътрешен конус PPQ 20/250, номинален ток 250 А, максимално работно напрежение 24 kVA, изпитателното напрежение на изолацията – променливо напрежение 55 kV, импулсно напрежение 125 kV.

В случай че е предвиден друг равностоеен продукт, той трябва да се провери и одобри от Възложителя преди влизане в употреба .

При доставката в съединителния елемент (вътрешния конус) на трансформатора се поставя подходяща торбичка със силикагел и трябва да се обърне особено внимание на това, щепселните гнезда да са затворени надлежно с прилежащите им затварящи капаци.

При трансформатори с щепселно изпълнение производителят на трансформатора трябва да постави джоб с документация за затварящите капаци и инструкция за монтаж (щепселни изводи и свързващи клеми).

При въвеждане на трансформатора в експлоатация трябва да се отстранят затварящите капаци на щепселните гнезда. Те заедно с прилежащите винтове трябва да се оставят на съхранение в пластмасов джоб, закрепен за трансформатора (капаците са неминуемо необходими при всяко следващо транспортиране). Джобът трябва да е изпълнен във формат DIN A4 (на височина) и то така, че поне лицевата му част да е от прозрачна пластмаса. Той трябва да е устойчив на ултравиолетови лъчи и надеждно да предпазва от проникването на влага. В този джоб се поставят и инструкциите за монтаж на съединителните елементи за кабели, съединителните клеми и изолационните шапки. Джобът да се закрепва до табелата с техническите данни на

- Typenprüfung laut EN 60137
- Temperaturbereiche wie angegeben
- Dichtring ähnlich wie Lfd.Nr. 7 DIN 42530
- Flachdichtung (vollflächig) ähnlich wie Lfd.Nr. 9 DIN 42530
- Bolzenlänge L1 und L3 geeignet für die Montage von Anschlussklemmen für Direktanschluss-Klemmtechnik und Abdeckhauben

Die Klemmen und Abdeckhauben werden auf die Anschlussbolzen der Niederspannungsdurchführungen laut Montageanleitungen des Klemmenherstellers montiert (Kontaktpaste, Drehmoment, ...).

6.4 Steckdurchführungen

Zum Einbau zugelassen sind folgende Steckdurchführungen (oder gleichwertige Fabrikate):

Pfisterer Art. Nr. 827115004, CONNEX-Trafo-Anschlusssteile Größe 0, gerade, Nennstrom 250 A, max. Betriebsspannung 24 kV, Nennsteh-Wechselspannung 55 kV, Nennstoßspannung 125 kV

COMEM Steckbuchsen mit Innenkonus PPQ 20/250, Nennstrom 250 A, max. Betriebsspannung 24 kV, Nennsteh-Wechselspannung 55 kV, Nennstoßspannung 125 kV

Wenn ein anderes gleichwertiges Fabrikat vorgesehen wird, ist vor der Verwendung die Prüfung und Freigabe vom Auftraggeber erforderlich.

Bei der Auslieferung wird ein geeigneter Silicagel-Beutel in den Trafo-Anschlusssteil (Innenkonus) gegeben und es ist besonders darauf zu achten, dass die Steckbuchsen mit den dazugehörigen Deckeln ordnungsgemäß verschlossen sind.

Bei Transformatoren mit Steckdurchführungen ist eine Aufbewahrungstasche für die Verschlussdeckel und Montageanleitung (Steckdurchführung und Anschlussklemmen) durch den Trafohersteller zu montieren.

Bei Inbetriebnahme des Transformators müssen die Verschlussdeckel der Steckbuchsen entfernt werden. Sie sind mit den zugehörigen Schrauben in einer am Transformator befestigten Kunststofftasche zu deponieren (die Deckel werden bei jedem weiteren Transport unbedingt benötigt). Die Tasche soll im Format DIN A4 (Hochformat) so ausgeführt sein, dass zumindest die Frontseite aus klarem Kunststoff besteht. Sie ist UV-beständig auszuführen und das Eindringen von Feuchtigkeit muss zuverlässig verhindert werden. In dieser Tasche werden auch die Montageanleitungen für die Kabelanschlusssteile, Anschlussklemmen und Abdeckhauben gegeben. Die Tasche wird neben dem Leistungsschild auf der Unterspannungsseite des

трансформатора откъм страната НН. Инструкцията за монтаж на съединителните елементи за кабели се предоставя от Възложителя.

6.5. Изолационен маслен пълнеж

Трансформаторите трябва да са предназначени за работа при по-високи експлоатационни температури и да имат дълъг полезен живот (>40 години) в условия на експлоатация. За маслен пълнеж се използва напълно инхибирано трансформаторно масло съгласно EN 60296 с по-висока оксидационна стабилност и по-ниско съдържание на сяра (EN 60296 Глава 7.1 и приложение ZB) ().

Изолационното масло не трябва да съдържа полихлорирани бифенили или терфенили (PCB, PCT) (резултат от измерване 0 по EN 12766, част 1). Добавки (адитиви), оксидантни инхибитори и разпределението на въглерода трябва да се посочват в спецификацията.

Трябва да се гарантира, че при пречистване и напълване няма да се допусне смесване с остатъчни масла в пречиствателните съоръжения и тръбопроводите.

Принципно важат „Общите изисквания“ (EN 60296). Поради по-високата оксидационна стабилност трябва да се спазват следните гранични стойности за масления пълнеж ().

Всички зададени параметри за изисквания към качеството на масления пълнеж са посочени в таблицата в приложение E „Изисквания към качеството на масления пълнеж“.

6.6 Запълване с масло на трансформатори, херметично изпълнение

След напълването и след достатъчен период на престой при стайна температура, се извършва обезвъздушаване на капака, на проходните изводи и на всички видове арматури. Джобът за термометъра се напълва с масло, дори и да не е монтиран термометър.

6.7 Загуби и оценка на загубите

Трябва да се спазват максималните стойности за загубите, дефинирани съгл. Наредба (EU) 548/2014 за реализация на Директивата за екодизайн 2009/125/EG. Възможно е обаче да се изискат и по-ниски стойности.

Изисканите от Възложителя максимални стойности за загубите са посочени в таблиците с технически параметри.

6.8 Устойчивост на късо съединение

Transformators montiert. Die Montageanleitung für die Kabelanschlussteile wird vom Auftraggeber beigestellt.

6.5. Isolierölfüllung

Die Transformatoren müssen für höhere Betriebstemperaturen geeignet sein und eine verlängerte Lebensdauererwartung (>40 Jahre) unter den Betriebsbedingungen aufweisen. Als Isolierflüssigkeit wird vollinhibiertes Transformatorenöl gemäß EN 60296 mit einer höheren Oxidationsstabilität und niedrigerem Schwefelgehalt verwendet (EN 60296 Kapitel 7.1 und Anhang ZB).

Das Isolieröl darf keine polychlorierten Biphenyle oder Terphenyle (PCB, PCT) enthalten (Messergebnis 0 nach EN 12766, Teil 1). Zusätze (Additive), Oxidationsinhibitoren und die Kohlenstoffverteilung müssen in der Spezifikation angegeben werden.

Es muss sichergestellt sein, dass es zu keiner Vermischung mit Restölen in den Aufbereitungsanlagen und Rohrleitungen bei der Aufbereitung und Verfüllung kommt.

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Anforderungen“ (EN 60296). Wegen der höheren Oxidationsstabilität des Isolieröles sind daher eingeschränkte Grenzwerte festgelegt.

Alle Festlegungen zu den Qualitätsanforderungen des Isolieröles, sind aus der Tabelle in . Anhang E Qualitätsanforderungen an das Isolieröl zu entnehmen

6.6 Ölfüllung bei Transformatoren in Hermetikbauweise

Nach dem Füllvorgang und nach einer ausreichenden Standzeit bei Raumtemperatur, ist die Entlüftung des Deckels, der Durchführungen und aller Armaturen durchzuführen. Die Thermometertasche wird mit Öl gefüllt, auch wenn kein Thermometer eingebaut ist.

6.7 Verluste und Verlustbewertung

Die maximalen Werte für die Verluste, gemäß Verordnung (EU) 548/2014 zur Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG, müssen eingehalten werden. Es können auch niedrigere Werte gefordert werden..

Die vom Auftraggeber geforderten Höchstwerte für die Verluste sind in den Datenblättern angegeben.

6.8 Kurzschlussfestigkeit

Термичната и динамичната устойчивост на късо съединение (EN 60076-5) трябва да се докаже. Устойчивостта на динамичните въздействия на късо съединение може да се докаже въз основа на изчисления, тълкувания и наблюдения на производителя. Проведени типови изпитания със сравними трансформатори обаче е предпоставка за това.

6.9 Материал на намотките

Материалите за намотките са посочени в таблиците с технически параметри.

6.10 Ниво на шум

Посочените в таблиците с технически параметри стойности за ниво на шум (L_{WA}) се считат за максимални стойности. Посочените от Възложителя стойности могат да са по-ниски от дефинираните в EN 50588 стойности.

6.11 Основни габаритни размери и тегло

Посочените в таблиците с технически параметри стойности за основни габаритни размери и тегло се считат за максимални стойности и не трябва да бъдат превишавани.

6.12 Документация, указания за експлоатация, протоколи от изпитвания

6.12.1 Документи, които се предоставят при подаване на оферта

- Потвърдена „Техническа спецификация“ с всички приложения
- Попълнени таблици с технически параметри с основни габаритни размери и тегло
- Данни, как се доказва термичната и динамичната устойчивост на късо съединение
- Актуален сертификат по ISO EN 14001
- Актуален сертификат по ISO EN 9001
- Актуален сертификат по OHSAS 18001

6.12.2 Документи, които се предоставят след заявка за трансформатори

- Предварителна схема с размери за одобрение (по E-Mail) 4 седмици след поръчката, в pdf формат (Adobe Acrobat Reader)
- След проверка и одобрение от Възложителя

Die thermische und dynamische Kurzschlussfestigkeit (EN 60076-5) muss nachgewiesen werden. Die Festigkeit gegen die dynamischen Auswirkungen des Kurzschlusses kann durch Berechnung und Auslegungs- und Herstellungsbetrachtungen nachgewiesen werden. Bereits durchgeführte Typenprüfungen mit vergleichbaren Transformatoren ist jedoch Voraussetzung.

6.9 Material der Wicklungen

Die Materialien der Wicklungen werden in den Datenblättern angegeben.

6.10 Schalleistungspegel

Die in den Datenblättern angegebenen Werte für die Schalleistungspegel (LWA) sind Höchstwerte. Die vom Auftraggeber angegebenen Werte können niedriger als die gelisteten Werte laut EN 50588 sein.

6.11 Hauptabmessungen und Massen

Die in den Datenblättern angegebenen Werte für Hauptabmessungen und Massen sind Höchstwerte und dürfen nicht überschritten werden.

6.12 Dokumentation, Betriebsanleitung, Prüfprotokolle

6.12.1 Dokumente, welche beim Angebot übergeben werden

- Bestätigte „Technische Spezifikation“ mit allen Beilagen
- Ausgefüllte Datenblätter mit Hauptabmessungen und Massen
- Angaben, wie die thermische und dynamische Kurzschlussfestigkeit nachgewiesen wird
- Ein aktuelles Zertifikat des UM-Systems nach der Normengruppe ISO EN 14001
- Ein aktuelles Zertifikat des QM-Systems nach der Normengruppe ISO EN 9001
- Ein aktuelles Zertifikat für das Arbeitsschutzmanagementsystem OHSAS 18001

6.12.2 Dokumente, welche nach der Transformatoren-Bestellung übergeben werden

- Vorläufiges Maßbild (per E-Mail) 4 Wochen nach der Bestellung zur Freigabe
In Adobe (Acrobat-Reader)

- Окончателна схема с размери (по E-Mail) във формат Auto CAD- съвместима версия и Adobe Acrobat Reader

6.12.3 Документи, които се предоставят при доставка

Необходимата документация трябва да бъде предоставена на съответния език на Възложителя и е описана детайлно в Приложение С.

6.13 Приемни изпитания и контроли по време на производството

Текущият план за изпитване с всички предварителни и окончателни изпитвания трябва да се изготви непосредствено след възлагане на поръчката, като Възложителят бъде уведомен своевременно за датите за изпитванията. Всички предварителни, единични, допълнителни, типови и специални изпитвания да могат да се контролират и наблюдават от специалисти на Възложителя. Освен това специалистите на Възложителя имат право по всяко време в рамките на производството да контролират изпълнението и производството на трансформаторите в съответствие с изискванията на договора.

7 Приложения

- Приложение А (капитализиране на загубите и регламентиране на нивото на шум)
- Приложение В (Таблицы с технически параметри)
- Приложение С (Документация)
- Приложение D (Описание на детайли, снимки)
- Приложение E (Изисквания към качеството на масления пълнеж)

- Nach Prüfung und Freigabe durch den Auftraggeber
- Verbindliches Maßbild (per E-Mail) in Auto CAD-kompatibler Version und Adobe (Acrobat-Reader) nach 6 Wochen

6.12.3 Dokumente, welche bei der Lieferung übergeben werden

Die erforderliche Dokumentation muss in der jeweiligen Landessprache des Auftraggebers Sprache beigelegt werden und ist im Anhang C im Detail beschrieben.

6.13 Abnahmeprüfungen und Fertigungskontrollen

Der vorläufige Prüfplan mit allen Vor- und Endprüfungen ist unmittelbar nach der Auftragserteilung zu erstellen und die Prüftermine sind dem Auftraggeber rechtzeitig bekannt zu geben. Alle Fertigungsprüfungen, Stückprüfungen, zusätzlichen Prüfungen, Typenprüfungen und Sonderprüfungen können von Fachleuten des Auftraggebers kontrolliert und überwacht werden. Weiters kann von Fachleuten des Auftraggebers jederzeit während der Fertigung die vertragsgemäße Ausführung und Fertigung kontrolliert werden.

7 Beilagen

- Anhang A (Kapitalisierung der Verlustleistungen und Regelung für Schallleistungspegel)
- Anhang B (Datenblätter)
- Anhang C (Dokumentation)
- Anhang D (Detailbeschreibungen, Bilder n)
- Anhang E (Qualitätsanforderungen an das Isolieröl)