



1. Технически изисквания и спецификации за изпълнение на поръчката – глава IV от документацията за участие – попълнени на съответните места;
2. Изисквани документи от Технически изисквания и спецификации;
3. Количества със срок на доставка и опаковка

Дата 08.11. г. 2016



BEZ TRANSFORMÁTORŮ, s.r.o.

Predaj

Rybničná 40

836 84 Bratislava

ПОДПИС и ПЕЧАТ: (1)

*Josef Štátnik*  
(име и фамилия)

*Josef Štátnik* и *Ernie Dole*  
Президент и член на Управителния съвет  
(длъжност на представляващия участника)

## ВТОРА ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори до 630 kVA, 10/0,4 kV, с комбинирано защитно реле

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени до 630 kVA, 10/0,4 kV, с КЗР

**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

### Характеристика на материала:

Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки и монтирано комбинирано защитно реле.

### Използване:

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

### Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:

Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани РСВ конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капилярна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи, издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

### Изисквания към документацията и изпитванията:

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
----------	----------	--------------------------

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	ТОН338-378/10 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115B_07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5
6.	Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за: 1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2; 2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3; 3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3; 4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,  за следните представители на гамата: • Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 400 kVA; • Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 630 kVA; , с приложен списък на проведените изпитвания на български език..	Приложение №6  № 1744/273579 № 316-079 № 164000138/1 № 609971/2  № 1745/273468 № 316-080 № 164000207/3 № 610022/4
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 145 – 210 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

## Технически данни

### 1. Характеристики на работната среда и място на монтиране

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	Не по-висока от +40°C; Не по-ниска от минус 33°C	-33 °C + 40°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)	1 P1
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

### 2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
----------	-----------	-------------------	-------------------------

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	10 000 V	10 000 V
2.2	Максимално напрежение	12 000 V	12 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	през активно съпротивление; през дъгогасителна бобина; изолиран звезден център	през активно съпротивление

### 3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

### 4. Технически параметри и други данни

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	10 000 ± 2 x 2,5 % V	10 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U <sub>m</sub>	12 000 V	12 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изоляционно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 75 kV	75 kV
4.5b	AC	min 28 kV	28 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изоляционно масло	Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	Shell Diala S4 ZX -I
4.8	Колела на трансформатора	Колелата на трансформатора могат да бъдат изработени	Да

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
		от метална или друга сплав, трябва да издържат на тежестта на трансформатора, да са функционални през целия експлоатационен период на трансформатора и трябва да са устойчиви на вредни въздействия на трансформаторното масло.	
4.9	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.10	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	$\pm 2 \times 2,5 \%$	$\pm 2 \times 2,5 \%$
4.11	Охлаждане	ONAN	ONAN
4.12	Изпълнение	За монтиране на открито	За монтиране на открито
4.13	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.

#### 5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Комбинирано защитно реле (например R.I.S., DGPT2 или еквиваленти), контролиращо нивото на маслото, налягане, температура и образуване на газ.	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	Материал на клемните съединения, гайките и шайбите – мед с никелово покритие	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	Да
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да
5.10	Означение на проходните изводи - трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W(C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Опция (изискването за наличие на 4бр. колела се определя за всяка отделна доставка, като се заплащат допълнително)	Да
5.12	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.13	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана	Да	Да
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	RAL 7033	RAL 7033

6. Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори, 10/0,4 kV

6.4 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1104		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 250 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.4.1	Загуби на празен ход	max 300 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 300 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/043/01/EN
6.4.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 3250 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 3250 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/043/01/EN
6.4.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.4.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
6.4.3	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.4.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М20	Болт М20
6.4.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 47 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 47 dB Приложение №8 протокол № 164000138/4
6.4.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	520 mm	520 mm



Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1104		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 250 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.4.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.4.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1280 x 800 x 1580 (mm) Да се посочат	960 x 715 x 1195 mm

**6.5 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA**

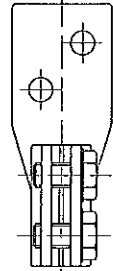
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1105		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 400 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1105		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA , с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 400 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.1	Загуби на празен ход	max 430 W  (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 430 W  Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/ 044/01/EN
6.5.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 4600 W  (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 4600 W  Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/ 044/01/EN
6.5.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.5.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
6.5.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.5.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М20	Болт М20
6.5.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 50 dB  (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 50 dB  Приложение №8 протокол № 164000138/1
6.5.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1105		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA , с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 400 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу  	Да
6.5.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1380 x 850 x 1650 (mm) Да се посочат	1030 x 830 x 1270 mm

**6.6 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA**

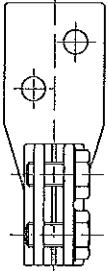
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1106		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA , с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 630 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение

*Handwritten signature*

*Large handwritten signature*

*Handwritten signature*

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1106		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 630 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.1	Загуби на празен ход	max 600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 600 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/045/01/EN
6.6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 6500 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 6500 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/045/01/EN
6.6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
6.6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М30	Болт М30
6.6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 52 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 52 dB Приложение №8 протокол № 164000207/3
6.6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1106		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 630 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1450 x 900 x 1800 (mm) Да се посочат	1030 x 825 x 1290 mm

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори 800 kVA, 10/0,4 kV, с комбинирано защитно реле

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени, 800kVA, 10/0,4 kV, с КЗР

**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

**Характеристика на материала:**

Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки и монтирано комбинирано защитно реле

**Използване:**

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на PCB и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани PCB конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на PCB и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капилярна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	ТОНп388/10 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115В_07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5
6.	Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за: 1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2; 2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3; 3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3; 4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,  за следните представители на гамата: • Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 800 kVA; , с приложен списък на проведените изпитвания на български език..	Приложение №6  № 1749/273918 № 316-081 № 164000207/1 № 608414/9

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 350 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

Технически данни

**1. Характеристики на работната среда и място на монтиране**

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	Не по-висока от +40°C; Не по-ниска от минус 33°C	- 33 °C + 40°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)	1 (P1)
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

**2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН**

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	10 000 V	10 000 V
2.2	Максимално напрежение	12 000 V	12 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	през активно съпротивление; през дъгогасителна бобина; изолиран звезден център	през активно съпротивление

**3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН**

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

**4. Технически параметри и други данни**

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	10 000 ± 2 x 2,5 % V	10 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение	12 000 V	12 000 V

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
	за намотките ВН, U <sub>m</sub>		
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изолационно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 75kV	75kV
4.5b	AC	min 28 kV	28 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изолационно масло	Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	Shell Diala S4 ZX -I
4.8	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.9	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.10	Охлаждане	ONAN	ONAN
4.11	Изпълнение	За монтиране на открито	За монтиране на открито
4.12	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.13	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.

#### 5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Комбинирано защитно реле (примерно R.I.S., DGPT2 или еквиваленти), контролиращо нивото на маслото, налягане, температура и образуване на газ.	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да

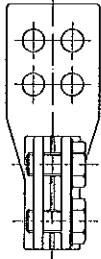


№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	риал на клемните съединения, гайките и шайбите – мед с никелово покритие	Да	Да
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	Да
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да
5.10	Означение на проходните изводи - трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W(C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Да	Да
5.12	Диагонално на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.123	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана със защита от неправомерно отваряне.	Да се представят чертежи на защитната конструкция	Приложение №9
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	RAL 7033	RAL 7033

6.Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1107		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 800 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 650 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 650 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/046/01/EN
6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 8400 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 8400 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/046/01/EN
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	6 %	6 %
6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М42	Болт М42
6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 53 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 53 dB Приложение №8 протокол № 164000207/1

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1107		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 800 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	760 mm	760 mm
6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу 	Да
6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1800x1060x1610) mm Да се посочат	1510x900 x1400 mm

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори до 630 kVA, 10/0,4 kV, с нивопоказател

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени до 630 kVA, 10/0,4 kV, с НП

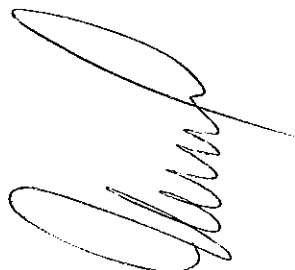
**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

**Характеристика на материала:**


Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки, монтиран нивопоказател и подготвен капак на казана за монтаж на комбинирано защитно реле.

**Използване:**

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011)
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани РСВ конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капиллярна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи, издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	ТОНп338-378/10 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115В_07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
6.	<p>Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2;</li> <li>2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3;</li> <li>3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3;</li> <li>4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,</li> </ol> <p>за следните представители на гамата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 400 kVA;</li> <li>• Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 630 kVA;</li> </ul> <p>, с приложен списък на проведените изпитвания на български език..</p>	<p>Приложение №6</p> <p>№ 1744/273579 № 316-079 № 164000138/1 № 609971/2</p> <p>№ 1745/273468 № 316-080 № 164000207/3 № 610022/4</p>
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 145 – 210 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

#### Технически данни

##### 1. Характеристики на работната среда и място на монтиране

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	Не по-висока от +40°C; Не по-ниска от минус 33°C	-33 °C + 40°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	ен на замърсяване 1 (P1)	1 (P1)
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

##### 2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	10 000 V	10 000 V
2.2	Максимално напрежение	12 000 V	12 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	през активно съпротивление; през дъгогасителна бобина; изолиран звезден център	през активно съпротивление

##### 3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

#### 4. Технически параметри и други данни

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	10 000 ± 2 x 2,5 % V	10 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U <sub>m</sub>	12 000 V	12 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изоляционно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 75 kV	75 kV
4.5b	AC	min 28 kV	28 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изоляционно масло	Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	Shell Diala S4 ZX-I
4.8	Колела на трансформатора	Колелата на трансформатора могат да бъдат изработени от метална или друга сплав, трябва да издържат на тежестта на трансформатора, да са функционални през целия експлоатационен период на трансформатора и трябва да са устойчиви на вредни въздействия на трансформаторното масло.	Да
4.9	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.10	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.11	Охлаждане	ONAN	ONAN

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.12	Изпълнение	За монтиране на открито	За монтиране на открито
4.13	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.14	Капак	Позволяващ монтаж на комбинирано защитно реле на местото на експлоатация, без необходимост от допълнителна преработка	Да
4.15	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.

### 5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Нивопоказател на маслото	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	Материал на клемните съединения, гайките и шайбите - мед с никелово покритие	Да	Да
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	Да
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.10	Означение на проходните изводи трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W(C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Опция (изискването за наличие на 4бр. колела се определя за всяка отделна доставка, като се заплащат допълнително)	Да
5.12	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.13	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана	Да	Да
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	RAL 7033	RAL 7033

## 6. Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори, 10/0,4 kV

### 6.4 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1114		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 250 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение



Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1114		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 250 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.4.1	Загуби на празен ход	max 300 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 300 W Приложение №8 AP_EZ/2016/043/01/EN
6.4.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 3250 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 3250 W Приложение №8 AP_EZ/2016/043/01/EN
6.4.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.4.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.4.3	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.4.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М20	Болт М20
6.4.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 47 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 47 dB Приложение №8 протокол № 164000138/4
6.4.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	520 mm	520 mm

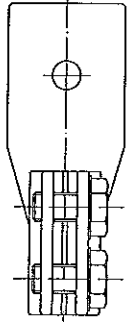
*SM*

*[Signature]*

*09*

*[Signature]*

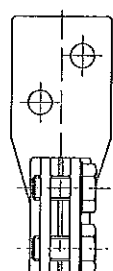
*[Signature]*

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1114		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 250 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.4.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу  	Да
6.4.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1280 x 800 x 1580 (mm) Да се посочат	960 x 715 x 1195 mm

**6.5 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1115		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 400 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.1	Загуби на празен ход	max 430 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 430 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/044/01/EN

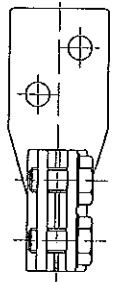
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1115		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA , с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 400 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 4600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 4600 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/044/01/EN
6.5.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.5.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.5.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.5.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М20	Болт М20
6.5.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 50 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 50 dB Приложение №8 протокол № 164000138/1
6.5.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1115		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 400 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.5.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1380 x 850 x 1650 (mm) Да се посочат	1030 x 830 x 1270 mm

**6.6 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1116		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 630 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.1	Загуби на празен ход	max 600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 600 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/045/01/EN

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1116		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 630 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 6500 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 6500 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/045/01/EN
6.6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М30	Болт М30
6.6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 52 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 52 dB Приложение №8 протокол № 164000207/3
6.6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1116		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 630 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1450 x 900 x 1800 (mm) Да се посочат	1300 x 825 x 1290 mm

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори 800 kVA, 10/0,4 kV, с нивопоказател

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени, 800kVA, 10/0,4 kV, с НП

**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

**Характеристика на материала:**

Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки, монтиран нивопоказател и подготвен капак на казана за монтаж на комбинирано защитно реле.

**Използване:**

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

30



Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани РСВ конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капиларна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	ТОНп388/10 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115B_07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
6.	<p>Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2;</li> <li>2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3;</li> <li>3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3;</li> <li>4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,</li> </ol> <p>за следните представители на гамата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 800 kVA,</li> </ul> <p>, с приложен списък на проведените изпитвания на български език..</p>	<p>Приложение №6</p> <p>№ 1749/273918 № 316-081 № 164000207/1 № 608414/9</p>
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 350 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

Технически данни

**1. Характеристики на работната среда и място на монтиране**

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	Не по-висока от +40°C; Не по-ниска от минус 33°C	- 33 °C + 40°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)	1 (P1)
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

**2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН**

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	10 000 V	10 000 V
2.2	Максимално напрежение	12 000 V	12 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	през активно съпротивление; през дъгогасителна бобина; изолиран звезден център	през активно съпротивление;

**3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН**

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V



№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

#### 4. Технически параметри и други данни

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	10 000 ± 2 x 2,5 % V	10 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U <sub>m</sub>	12 000 V	12 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изолационно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 75kV	75kV
4.5b	AC	min 28 kV	28 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изолационно масло	Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	Shell Diala S4 ZX -I
4.8	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.9	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.10	Охлаждане	ONAN	ONAN
4.11	Изпълнение	За монтиране на открито	За монтиране на открито
4.12	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.13	Капак	Позволяващ монтаж на комбинирано защитно реле на място без необходимост от допълнителна	Да

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
		преработка	
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.

### 5. Аксесоари

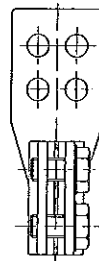
№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Нивопоказател на маслото	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	Материал на клемните съединения, гайките и шайбите – мед с никелово покритие	Да	Да
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да
5.10	Означение на проходните изводи – трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W (C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.12	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.13	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана със защита от неправомерно отваряне.	Да се представят чертежи на защитната конструкция	Приложение №9
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	RAL 7033	RAL 7033

**6.Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1117		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 800 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 650 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 650 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/046/01/EN
6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 8400 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 8400 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/046/01/EN

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1117		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 800 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	6 %	6 %
6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М42	Болт М42
6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 53 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 53 dB Приложение №8 протокол № 164000207/1
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе)	760 mm	760 mm
6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min М12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да



<b>Номер на стандарта</b>		<b>Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя</b>	
20 26 1117		Да се посочи	
<b>Наименование на материала</b>		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA, с нивопоказател	
<b>Съкратено наименование на материала</b>		Трансформатор маслен 10/0,4 kV, 800 kVA, с НП	
<b>№ по ред</b>	<b>Технически параметър</b>	<b>Изискване</b>	<b>Гарантирано предложение</b>
6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1800x1060x1610) mm Да се посочат	1510x900x1400 mm

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори до 630 kVA, 20/0,4 kV, с комбинирано защитно реле

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени до 630 kVA, 20/0,4 kV, с КЗР

**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

**Характеристика на материала:**

Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки и монтирано комбинирано защитно реле.

**Използване:**

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани РСВ конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капиллярна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);

- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи, издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	ТОНh339-379/22 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115B_07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5
6.	Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за: 1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2; 2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3; 3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3; 4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,  за следните представители на гамата: • Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 160 kVA; • Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 400 kVA; , с приложен списък на проведените изпитвания на български език..	Приложение №6  № 1738/272261 № 316-074 № 164000207/5 № 608426/2  № 1740/273473 № 316-077 № 164000138/3 № 609971/2
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 145 – 210 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

**Технически данни**

**1. Характеристики на работната среда и място на монтиране**

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	• Не по-висока от +40°C; • Не по-ниска от минус 33°C	- 33 °C + 40°C

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)	1 (P1)
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

## 2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	20 000 V	20 000 V
2.2	Максимално напрежение	24 000 V	24 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• през активно съпротивление;</li> <li>• през дъгогасителна бобина;</li> <li>• изолиран звезден център</li> </ul>	през активно съпротивление

## 3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

## 4. Технически параметри и други данни

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	20 000 ± 2 x 2,5 % V	20 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U <sub>m</sub>	24 000 V	24 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изоляционно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 125 kV	125 kV
4.5b	AC	min 50 kV	50 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изоляционно масло	трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове	Shell Diala S4 ZX -I

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
		съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	
4.8	Колела на трансформатора	Колелата на трансформатора могат да бъдат изработени от метална или друга сплав, трябва да издържат на тежестта на трансформатора, да са функционални през целия експлоатационен период на трансформатора и трябва да са устойчиви на вредни въздействия на трансформаторното масло.	да
4.9	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.10	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	$\pm 2 \times 2,5 \%$	$\pm 2 \times 2,5 \%$
4.11	Охлаждане	ONAN	ONAN
4.12	Изпълнение	За монтиране на открито	$\pm 2 \times 2,5 \%$
4.13	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.

#### 5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Комбинирано защитно реле (например R.I.S., DGPT2 или еквиваленти), контролиращо нивото на маслото, налягане, температура и образуване на газ.	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да



№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	Материал на клемните съединения, гайките и шайбите – мед с никелово покритие	Да	Да
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	Да
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да
5.10	Означение на проходните изводи – трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W (C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Опция (изискването за наличие на 4бр. колела се определя за всяка отделна доставка, като се заплащат допълнително)	Да
5.12	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.13	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана	Да	Да
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да

41

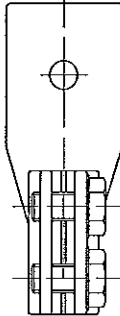
№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	RAL 7033	RAL 7033

6. Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори, 20/0,4 kV

6.4 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1204		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 250 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.4.1	Загуби на празен ход	max 300 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 300 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/048/01/EN
6.4.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 3250 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 3250 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/048/01/EN
6.4.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.4.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.4.3	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт M12	Болт M12
6.4.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт M20	Болт M20
6.4.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 47 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 47 dB Приложение №8 протокол № 164000138/2

42

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1204		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 250 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.4.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	520 mm	520 mm
6.4.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу  	Да
6.4.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1280 x 800 x 1580 (mm) Да се посочат	960 x 715 x 1305 mm

**6.5 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1205		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 400 kVA, с КЗР	

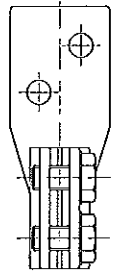
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.1	Загуби на празен ход	max 430 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 430 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/049/01/EN
6.5.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 4600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 4600 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/049/01/EN
6.5.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.5.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.5.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.5.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М20	Болт М20
6.5.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 50 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 50 dB Приложение №8 протокол № 164000138/3
6.5.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1205		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA , с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 400 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.5.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1380 x 850 x 1650 (mm) Да се посочат	1030 x 830 x 1380 mm

**6.6 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1206		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA , с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 630 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1206		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 630 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.1	Загуби на празен ход	max 600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 600 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/050/01/EN
6.6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 6500 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 6500 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/050/01/EN
6.6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
6.6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М30	Болт М30
6.6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 52 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 52 dB Приложение №8 протокол № 164000207/4
6.6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1206		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 630 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1450 x 900 x 1800 (mm) Да се посочат	1300 x 825 x 1400 mm

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори 800 kVA, 20/0,4 kV, с комбинирано защитно реле

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени, 800kVA, 20/0,4 kV, с КЗР

**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

**Характеристика на материала:**

Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки и монтирано комбинирано защитно реле.

**Използване:**

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

*Handwritten signature*

47

*Large handwritten signature*

*Handwritten mark*

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани РСВ конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капиларна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	TOHn389/22 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115B_07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5



№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
6.	<p>Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2;</li> <li>2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3;</li> <li>3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3;</li> <li>4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,</li> </ol> <p>за следните представители на гамата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 800 kVA;</li> </ul> <p>, с приложен списък на проведените изпитвания на български език..</p>	<p>Приложение №6</p> <p>№ 1742/272012 № 316-076 № 164000207/2 № 608414/9</p>
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 350 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

Технически данни

**1. Характеристики на работната среда и място на монтиране**

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	Не по-висока от +40°C; Не по-ниска от минус 33°C	-33 °C + 40°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)	1 (P1)
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

**2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН**

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	20 000 V	20 000 V
2.2	Максимално напрежение	24 000 V	24 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	през активно съпротивление; през дъгогасителна бобина; изолиран звезден център	през активно съпротивление

**3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН**

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

#### 4. Технически параметри и други данни

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	20 000 ± 2 x 2,5 % V	20 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U <sub>m</sub>	24 000 V	24 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изолационно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 125 kV	125 kV
4.5b	AC	min 50 kV	50 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изолационно масло	Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	Shell Diala S4 ZX -I
4.8	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.9	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.10	Охлаждане	ONAN	ONAN
4.11	Изпълнение	За монтиране на открито	За монтиране на открито
4.12	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.13	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.

#### 5. Аксесоари

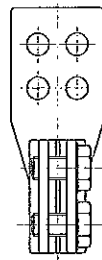
№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Комбинирано защитно реле (примерно R.I.S., DGPT2 или еквиваленти), контролиращо нивото на маслото, налягане, температура и образуване на газ.	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	Материал на клемните съединения, гайките и шайбите - мед с никелово покритие	Да	Да
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	Да
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да
5.10	Означение на проходните изводи - трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W (C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.12	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.13	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана със защита от неправомерно отваряне.	Да	Да
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	Да	Да

6. Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1207		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 800 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 650 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 650 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/051/01/EN
6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 8400 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 8400 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/051/01/EN

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1207		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 800 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	6 %	6 %
6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М42	Болт М42
6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 53 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 53 dB Приложение №8 протокол № 164000207/2
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	760 mm	760 mm
6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min М12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да



Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1207		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA, с комбинирано защитно реле	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 800 kVA, с КЗР	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.10	Максимални размери: дължина x широчина x височина	(800x1060x1800) mm Да се посочат	1510x900x1510 mm

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори до 630 kVA, 20/0,4 kV, с нивоказател

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени до 630 kVA, 20/0,4 kV, с НП

**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

**Характеристика на материала:**

Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки, монтиран нивоказател и подготвен капак на казана за монтаж на комбинирано защитно реле.

**Използване:**

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани РСВ конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтопродукти и отработени масла. Определяне на РСВ и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капиларна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);

54

- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи, издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	ТОНh269-379/22 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115B_07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5
6.	Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2;</li> <li>2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3;</li> <li>3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3;</li> <li>4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,</li> </ol> за следните представители на гамата: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 160 kVA;</li> <li>• Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 400 kVA;</li> </ul> с приложен списък на проведените изпитвания на български език..	Приложение №6  № 1738/272261 № 316-074 № 164000207/5 № 608426/2  № 1740/273473 № 316-077 № 164000138/3 № 609971/2
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 110 – 210 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

**Технически данни**

**1. Характеристики на работната среда и място на монтиране**

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не по-висока от +40°C;</li> <li>• Не по-ниска от минус 33°C</li> </ul>	- 33 °C + 40°C

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)	1 (P1)
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

## 2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	20 000 V	20 000 V
2.2	Максимално напрежение	24 000 V	24 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• през активно съпротивление;</li> <li>• през дългосителна бобина;</li> <li>• изолиран звезден център</li> </ul>	през активно съпротивление

## 3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

## 4. Технически параметри и други данни

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	20 000 ± 2 x 2,5 % V	20 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U <sub>m</sub>	24 000 V	24 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изоляционно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 125 kV	125 kV
4.5b	AC	min 50 kV	50 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изоляционно масло	Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно	Shell Diala S4 ZX - I



№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
		електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	
4.8	Колела на трансформатора	Колелата на трансформатора могат да бъдат изработени от метална или друга сплав, трябва да издържат на тежестта на трансформатора, да са функционални през целия експлоатационен период на трансформатора и трябва да са устойчиви на вредни въздействия на трансформаторното масло.	Да
4.9	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.10	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	$\pm 2 \times 2,5 \%$	$\pm 2 \times 2,5 \%$
4.11	Охлаждане	ONAN	ONAN
4.12	Изпълнение	За монтиране на открито	За монтиране на открито
4.13	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.14	Капак	Позволяващ монтаж на комбинирано защитно реле на местото на експлоатация, без необходимост от допълнителна преработка	Да
4.15	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.

#### 5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Нивоказател на маслото	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	Материал на клемните съединения, гайките и шайбите – мед с никелово покритие	Да	Да
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	Да
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да
5.10	Означение на проходните изводи – трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W (C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Опция (изискването за наличие на 4бр. колела се определя за всяка отделна доставка, като се заплащат допълнително)	Да
5.12	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.13	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана	Да	Да
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	RAL 7033	RAL 7033

### 6. Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори, 20/0,4 kV

#### 6.1 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 50 kVA

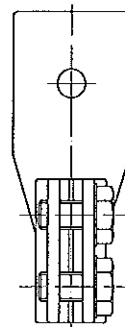
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1211		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 50 kVA , с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 50 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1.1	Загуби на празен ход	max 90 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 90 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/041/01/EN
6.1.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 1100 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 1100 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/041/01/EN
6.1.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.1.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	Y zn 5	Y zn 5
6.1.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт M12	Болт M12
6.1.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт M12	Болт M12

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1211		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 50 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 50 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 39 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 39 dB Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/041/01/EN
6.1.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе)	475 mm	475 mm
6.1.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Не	Не
6.1.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	990 x 720 x 1380 (mm) Да се посочат	830 x 580 x 1310 mm

**6.2 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 100 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1212		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 100 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 100 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.2.1	Загуби на празен ход	max 145 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 145 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/042/01/EN
6.2.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 1750 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 1750 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/042/01/EN

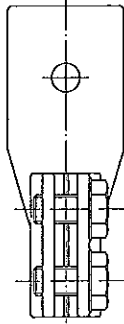
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1212		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 100 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 100 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.2.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.2.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	Y zn 5	Y zn 5
6.2.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.2.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М12	Болт М12
6.2.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 41 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 41 dB Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/042/01/EN
6.2.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе)	475 mm	475 mm
6.2.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min М12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да



Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1212		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 100 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 100 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.2.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1020 x 750 x 1450 (mm) Да се посочат	915 x 670 x 1255 mm

**6.3 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 160 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1213		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 160 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 160 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.3.1	Загуби на празен ход	max 210 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 210 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/047/01/EN
6.3.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 2350 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 2350 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/047/01/EN
6.3.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.3.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.3.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.3.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М12	Болт М12

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1213		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 160 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 160 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.3.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 44 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 44 dB Приложение №8 протокол № 164000207/5
6.3.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе)	520 mm	520 mm
6.3.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.3.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1200 x 770 x 1480 (mm) Да се посочат	925 x 680 x 1290 mm

**6.4 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA**

Номер на стандарта	Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя
--------------------	---

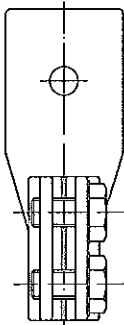
*Handwritten signature*

63 *Handwritten signature*

*Handwritten signature*

20 26 1214		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 250 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.4.1	Загуби на празен ход	max 300 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 300 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/048/01/EN
6.4.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 3250 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 3250 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/048/01/EN
6.4.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.4.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.4.3	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.4.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М20	Болт М20
6.4.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	Max 47 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	Max 47 dB Приложение №8 протокол № 164000138/2
6.4.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	520 mm	520 mm

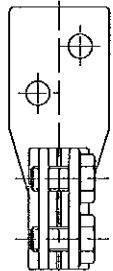


<b>Номер на стандарта</b>		<b>Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя</b>	
20 26 1214		Да се посочи	
<b>Наименование на материала</b>		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA , с нивопоказател	
<b>Съкратено наименование на материала</b>		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 250 kVA, с НП	
<b>№ по ред</b>	<b>Технически параметър</b>	<b>Изискване</b>	<b>Гарантирано предложение</b>
6.4.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу  	Да
6.4.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1280 x 800 x 1580 (mm) Да се посочат	960 x 715 x 1305 mm

**6.5 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA**

<b>Номер на стандарта</b>		<b>Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя</b>	
20 26 1215		Да се посочи	
<b>Наименование на материала</b>		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA , с нивопоказател	
<b>Съкратено наименование на материала</b>		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 400 kVA, с НП	

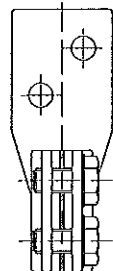
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.1	Загуби на празен ход	max 430 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 430 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/049/01/EN
6.5.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 4600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 4600 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/049/01/EN
6.5.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.5.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.5.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.5.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М20	Болт М20
6.5.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 50 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 50 dB Приложение №8 протокол № 164000138/3
6.5.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1215		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA , с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 400 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.5.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min M12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			
6.5.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1380 x 850 x 1650 (mm) Да се посочат	1030 x 830 x 1380 mm

**6.6 Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1216		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA , с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 630 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1216		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 630 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.1	Загуби на празен ход	max 600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 600 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/050/01/EN
6.6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 6500 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 6500 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/050/01/EN
6.6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	4 %	4 %
6.6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
6.6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М30	Болт М30
6.6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 52 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 52 dB Приложение №8 протокол № 164000207/4
6.6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе)	670 mm	670 mm

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1216		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 630 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и нустралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с тип М12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу 	Да
6.6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	1450 x 900 x 1800 (mm) Да се посочат	1300 x 825 x 1400 mm

**Наименование на материала:** Трифазни маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори 800 kVA, 20/0,4 kV, с нивопоказател

**Съкратено наименование на материала:** Трансформатори, маслени, 800kVA, 20/0,4 kV, с НП

**Област:** Н – Трансформаторни постове  
I – Ел. подстанции 110/СрН

**Категория:** 26 – Силови трансформатори

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

**Характеристика на материала:**

Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори в херметично изпълнение без консерватор, с медни намотки, монтиран нивопоказател и подготвен капак на казана за монтаж на комбинирано защитно реле.

**Използване:**

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито и открито.

**Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:**

Трифазните маслонапълнени разпределителни херметизирани трансформатори трябва да отговарят на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN 60076-1:2011 "Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);
- БДС EN 60076-5:2006 „Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“;
- БДС EN 60076-10:2003 „Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“;
- БДС EN 12766-1:2004 Нефтепродукти и отработени масла. Определяне на PCB и сродни продукти. Част 1: Разделяне и определяне на избрани PCB конгенери чрез газова хроматография (GC) с използване на електронно улавящ детектор (ECD);
- БДС EN 12766-2:2004 Нефтепродукти и отработени масла. Определяне на PCB и сродни продукти. Част 2: Изчисляване съдържанието на полихлорирани бифенили (PCB);
- БДС EN 61619:2004 Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капилярна газхроматография (IEC 61619:1997);
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и
- РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори.

**Изисквания към документацията и изпитванията:**

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типа на трансформаторите, производителя и страна на произход и последно издание на каталога на производителя	ТОН389/22 BEZ, SVK Приложение №1 № каталога 115В 07.11.2016
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2 Спецификация
3.	Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	Приложение №3
4.	Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	Приложение №4
5.	Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло (съгласно международните норми вкл. националните им приложения) от акредитирана независима лаборатория	Приложение №5

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
6.	<p>Протоколи от типови изпитвания на английски или български език съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 или еквиваленти най-малко за:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2;</li> <li>Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3;</li> <li>Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3;</li> <li>Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1,</li> </ol> <p>за следните представители на гамата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 800 kVA;</li> </ul> <p>, с приложен списък на проведените изпитвания на български език..</p>	<p>Приложение №6</p> <p>№ 1742/272012 № 316-076 № 164000207/2 № 608414/9</p>
7.	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в трансформаторното масло	Приложение №7
8.	Инструкции за: - монтиране; - провеждане на изпитвания преди въвеждане в експлоатация; - поддържане и експлоатация; - ревизия	Приложение №2
9.	Тегло на трансформаторното масло, kg	Приложение №3 350 kg
10.	Експлоатационна дълготрайност, години	40 години

#### Технически данни

##### 1. Характеристики на работната среда и място на монтиране

№ по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание	Гарантирано предложение
1.1	Температура на околния въздух	Не по-висока от +40°C; Не по-ниска от минус 33°C	- 33 °C + 40°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)	1 (P1)
1.4	Място на монтиране	На открито	На открито
1.5	Макс.средна температура за 24ч	+35°C	+35°C

##### 2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	20 000 V	20 000 V
2.2	Максимално напрежение	24 000 V	24 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	през активно съпротивление; през дъгогасителна бобина; изолиран звезден център	през активно съпротивление

##### 3. Параметри на електрическата разпределителна мрежа НН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.1	Номинално напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
3.2	Максимално напрежение	440 / 253 V	440 / 253 V
3.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
3.4	Брой проводници в разпределителната мрежа	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)	4 проводна мрежа (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

#### 4. Технически параметри и други данни

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	20 000 ± 2 x 2,5 % V	20 000 ± 2 x 2,5 % V
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	400 / 230 V
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U <sub>m</sub>	24 000 V	24 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изолационно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 125 kV	125 kV
4.5b	AC	min 50 kV	50 kV
4.6	Материал на намотките СрН и НН	Cu	Cu
4.7	Изолационно масло	Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ (съгласно посочените стандарти)	Shell Diala S4 ZX -I
4.8	Закрепване на капака към казана	Посредством болтови съединения	Посредством болтови съединения
4.9	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.10	Охлаждане	ONAN	ONAN
4.11	Изпълнение	За монтиране на открито	За монтиране на открито
4.12	Казан	Херметично затворен	Херметично затворен
4.13	Капак	Позволяващ монтаж на комбинирано защитно реле на място без необходимост от допълнителна преработка	Да
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	40 год.



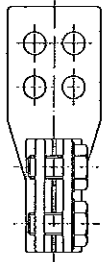
5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Джоб за термометър с вътрешна резба R1	Да	Да
5.2	Нивопоказател на маслото	Да	Да
5.3	Заземителен болт/клема M12 x 40, комплектуван с две гайки и две шайби, изработени от неръждаема стомана, разположен на капака в близост до проходния извод на неутралата на намотките НН	Да	Да
5.4	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да
5.5	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките ВН	Да	Да
5.6	Кафяви порцеланови изолатори на проходните изводи на намотките НН	Да	Да
5.7	Материал на клемните съединения, гайките и шайбите – мед с никелово покритие	Да	Да
5.8	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен	Да	Да
5.9	Табели:	-	-
5.9a	фирмена табела с обявените данни на български език и схема, разположени от страната на проходните изводи НН	Да	Да
5.9b	предупредителни табели за безопасност със символ "Мълния" съгласно ISO 3864, разположени отпред, отзад и на тесните страни на трансформатора, с минимални размери 75 x 75 mm	Да	Да
5.10	Означение на проходните изводи – трайно и четливо: - страна ВН: 1U (A), 1V (B), 1W (C) - страна НН: 2U (a), 2V (b), 2W (c), 2N (n)	Да	Да
5.11	Казанът е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Да	Да

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.12	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.13	Изпускателен вентил, разположен в долната част на казана със защита от неправомерно отваряне.	Да се представят чертежи на защитната конструкция	Приложение №9
5.14	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.15	Предпазен клапан или друго техническо решение срещу разрушаване на казана в случаите на повреди	Да	Да
5.16	Маслоустойчиви каучукови уплътнения на казана и на проходните изводи	Да	Да
5.17	Защитни искрища (искрови междини) на проходните изводи ВН	Да	Да
5.18	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да
5.19	Цвят на лаковобояджийското покритие	RAL 7033	RAL 7033

**6. Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA**

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1217		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 800 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 650 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 650 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/051/01/EN
6.2	Загуби на късо съединение при 75°C	max 8400 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 8400 W Приложение №8 протокол № AP_EZ/2016/051/01/EN

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 1217		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA, с нивопоказател	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 800 kVA, с НП	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 75°C	6 %	6 %
6.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
6.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН	Болт М42	Болт М42
6.7	Ниво на звукова мощност, $L_{WA}$	max 53 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 53 dB Приложение №8 протокол № 164000207/2
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.11 по-горе	760 mm	760 mm
6.9	Клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения на проходните изводи на намотките НН	Адаптери за линейните изводи и неутралата на намотките НН, подходящи за присъединяване на алуминиеви кабели, комплектувани с съответния брой болтове с min М12 с подходяща дължина с гайка и шайба от неръждаема стомана, както е показано информативно на фигурата по-долу	Да
			

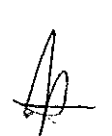
<b>Номер на стандарта</b>		<b>Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя</b>	
20 26 1217		Да се посочи	
<b>Наименование на материала</b>		Трифазен маслонапълнен разпределителен херметизиран трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA, с нивопоказател	
<b>Съкратено наименование на материала</b>		Трансформатор маслен 20/0,4 kV, 800 kVA, с НП	
<b>№ по ред</b>	<b>Технически параметър</b>	<b>Изискване</b>	<b>Гарантирано предложение</b>
6.10	Максимални размери: дължина x широчина x височина	max (1800x1060x1800) mm Да се посочат	max. 1510x900x1510 mm

# Приложение № 1

## КАТАЛОГ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Трифазни маслени разпределителни трансформатори с медни намотки,

мощност 25 - 1 000 kVA, напрежение до 22 kV, серия ЕКО А<sub>0</sub> С<sub>к</sub> max.



Член на групата *International BEZ group*

### Общи технически параметри

Изпълнение според: файл EN 60076, файл EN 50464 -1/A1, EU no. 548/2014

Херметически затворена изцяло пълна система

Охлаждане ONAN, охлаждаща течност минерално масло според EN 60296

Постоянно натоварване

Затопляне намотки 65 K, затопляне масло 60 K, температура на околността max. 40 °C

Надморска височина до 1 000 м

Честота 50 Hz

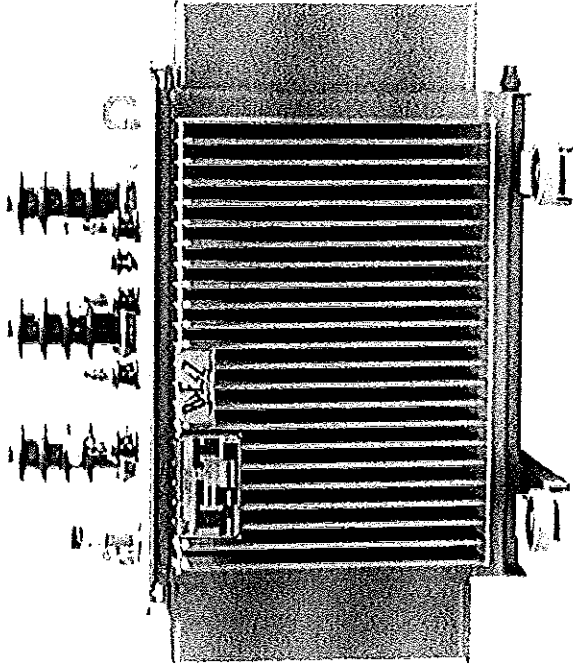
Клас изоляция А

Обороти на намотката по-високо напрежение  $\pm 2 \times 2,5\%$

Ниво изоляция  $U_m$  25 kV, LI 150 AC 50/3

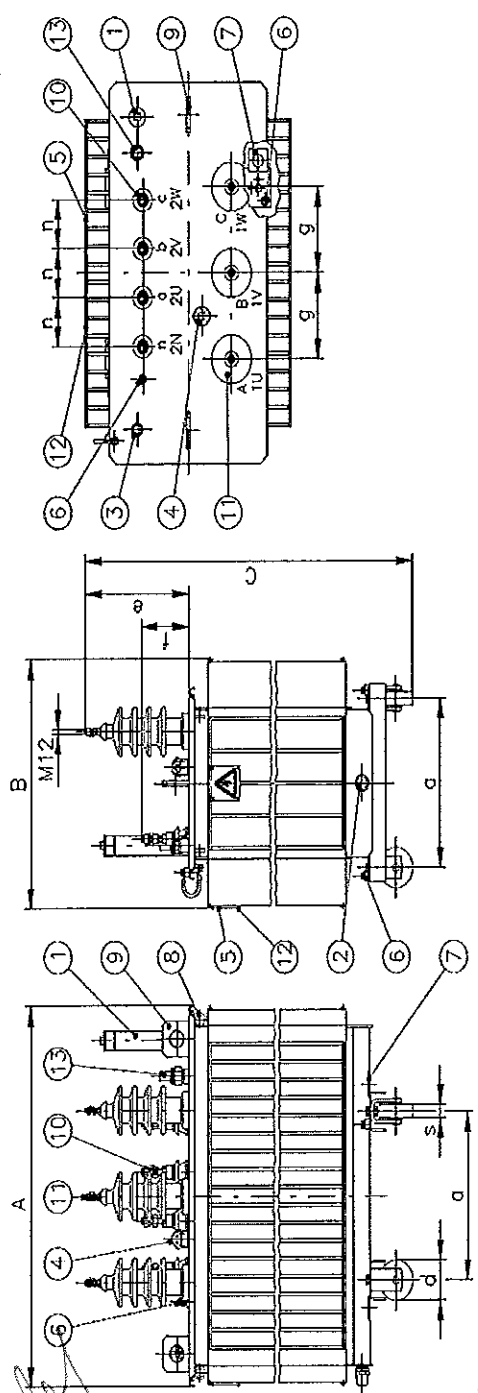
Стандартна обработка на повърхността-нюанс RAL 7033

Трифазни маслени разпределителни трансформатори с медни намотки,  
мощност 25 - 1 000 kVA, напрежение до 22 kV, серия ЕКО А<sub>0</sub> С<sub>к</sub> max.

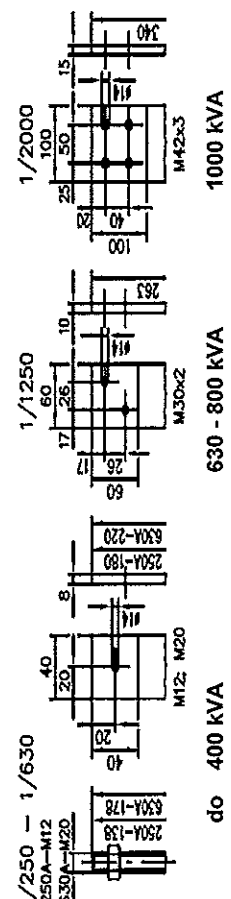


### Технически данни

Номинално мощносте	25	50	100	160	250	400	630	800	1 000	
Тип	ТОНп									
Номинално по-високо напрежение [kV]	239/22 269/22 299/22 319/22 339/22 359/22 379/22 389/22 399/22									
Номинално по-ниско напрежение [kV]	400/231 420/242 (алтернативни изисквания след договорка с производителя)									
Група съединения	Yzn5	Yzn5	Yzn5	Yzn5	Yzn5	Yzn5	Yzn5	Yzn5	Yzn5	
Загуби на презен ход А <sub>0</sub> max. P <sub>0</sub> [W]	70	90	145	210	300	430	600	650	770	
Загуби на к <sub>75</sub> °C C <sub>k</sub> max. P <sub>k75°C</sub> [W]	900	1 100	1 750	2 350	3 250	4 600	6 500	8 400	10 500	
Напрежение на к <sub>75</sub> °C Ц <sub>k75°C</sub> [%]	4	4	4	4	4	4	4	4	6	
Акустично налягане L <sub>ра</sub> (0,3 m) [dB(A)]	28	30	32	35	38	41	43	44	46	
Акустична мощност L <sub>ва</sub> [dB]	37	39	41	44	47	50	52	53	55	
Дължина А [mm]	790	830	915	925	960	1 030	1 300	1 510	1 605	
Широчина В [mm]	665	650	670	680	715	830	825	900	925	
Височина С (6,10 kV) [mm]	1 025	1 200	1 145	1 180	1 195	1 270	1 290	1 400	1 565	
Височина С (20,22) [mm]	1 135	1 310	1 255	1 290	1 305	1 380	1 400	1 520	1 605	
Тегло на маслото [kg]	85	110	130	150	145	200	210	350	445	
Общо тегло [kg]	365	505	760	845	930	1 285	1 600	2 105	2 545	



Присъединяване НН



до 400 kVA      630 - 800 kVA      1000 kVA

Принадлежности:

1. Отвор за пълнене
2. Предпазен клапан (по заявка)
3. Зарядна връзка (по заявка)
4. Изпускателне отвор масло
5. Потопяема тръба за топломер
6. Тепломер (по заявка)
7. Контактен или безконтактен
8. Управление на таблото
9. Табела с мощността
10. Заземителен винт
11. Ухо за теглене
12. Отвор за закрепване
13. Ухо за закачане
10. Втулка НН EN 50386
11. Втулка ВН EN 50180 P2
- Конекторна втулка (по заявка)
12. Фирмен знак
13. Показател нивото на маслото (по заявка)

Размери

Мощност [kVA]	25	50	100	160	250	400	630	800	1 000
Тип - ТОНн	239/22	269/22	299/22	319/22	339/22	359/22	379/22	389/22	399/22
d [mm]	125	125	125	125	125	125	125	125	160
s [mm]	40	40	40	40	40	40	40	40	50
a [mm]	475	475	475	520	520	520	670	670	820
e [mm]	270	270	270	270	270	270	270	270	270
10 kV	385	385	385	385	385	385	385	385	385
	138	138	180	180	220	220	263	263	340
20 kV	265	265	265	265	265	265	265	265	265
	125	125	125	125	150	150	150	150	150

BEZ TRANSFORMATORY, а. с., ул. "Рибнична" 40, 83 554 гр. Братислава, Словакия република, тел.: +421(0) 2 4961 1200, e-mail: bez.or@bez.sk, www.bez.sk

115.B\_07.11.2016

*[Handwritten signature]*  
79

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

## Приложение № 2

Технически правила за маслени трансформатори, стандартно изпълнение,  
с резервоар от нагъната ламарина

TPR 706b

  
80





**Технически правила за маслени трансформатори, стандартно изпълнение,  
с резервоар от нагъната ламарина  
TPR 706b**

Съдържание:

	Стр.
Въведение .....	2
1. Документация .....	2
2. Предпазни мерки .....	3
3. Описание на трансформатора .....	4
4. Доставка и складиране.....	6
5. Монтаж (Свързване и подготовка за свързване).....	7
6. Инструкция за пуск и поддръжка .....	8
7. Проверки и ревизии .....	9
8. Приложения	
P1 – Пълнене и коригиране на обема на маслото в трансформатора.....	10
P2 – Регулиране на напрежението .....	11
P3 – Затягане (усукващ момент) на частите .....	11

Изработено от: Отдел "Развойна дейност"  
Bratislava: октомври 2006, завършване 12/2013

BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s.   Търговски директор  
Rybníčná 40  
835 54 Братислава  
Словашка Република

Централа:  
e-mail:

tel.: 00421-2-4961 1314

00421-2-4961 1200  
bez.or@bez.sk  
www.bez.sk

## ВЪВЕДЕНИЕ

Доставеният трансформатор е пълен до горе с масло (херметично) запечатан и снабден с оборудване, което е или вградено, или доставено отделно. Веднага, при получаването на трансформатора, той трябва да бъде внимателно огледан външно за евентуални повреди, причинени от транспортирането, както и за наличието на всички приспособления, предмет на доставката. Ако се открият повреди (причина и степен на повредата), както и липса на компоненти, веднага трябва да се уведоми доставчика (транспортната фирма) и производителя.

## 1. ДОКУМЕНТАЦИЯ

Техническата инструкция (TPR) се отнася за стандартно проектирани, маслено потопени трансформатори, съгласно каталога на BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a. s.

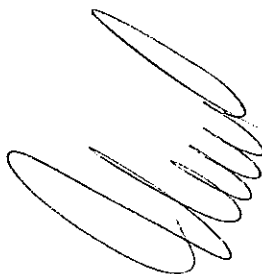
Техническата инструкция трябва да бъде пазена за бъдещо ползуване и трябва да бъде на разположение на обслужващия персонал по всяко време.

Ако имате въпроси, свързани с настоящата техническа инструкция, или със свойствата на трансформатора, моля, свържете се с търговския представител на производителя, или направо с производителя.

Основните данни за трансформатора могат да се видят на мощностната табелка, прикрепена към трансформатора. Проверете дали данните от мощностната табелка отговарят на изискванията на поръчката. Ако това не е така, моля, свържете се с търговския представител на производителя, или направо с производителя. Трябва да укажете серийния номер, годината на производство, типа и мощността на трансформатора.

Резултатите от рутинните изпитания, съгласуваните специални изпитания и схемата на свързване са приложени към документацията.

Предписано използване – трансформаторът е произведен в съответствие с изискванията на клиента. Той може да бъде включен в експлоатация само при условията, определени в заявката. Ако тези условия са променени, или трябва да се извършат някакви промени, моля, свържете се веднага с производителя.



82



## 2. ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

Трансформаторът може да работи само под надзора на квалифицирани електротехници, или други технически лица, но само под надзора на електроинженер. Обслужващият персонал трябва да се запознае с техническата инструкция и специално с Предпазните мерки предварително.



При всякаква работа с трансформатора трябва да се спазват следните правила:

1. Да се изключи трансформатора, когато е на празен ход.
2. Да се осигури невъзможност за включването му отново.
3. Да се провери дали трансформаторът не е под напрежение.
4. Трансформаторът да се заземи и свърже на късо.
5. Да се изключат, или спрат съседни части под напрежение.

За да се избегне всякаква опасност за персонала, трансформаторът трябва да бъде монтиран така, че да е невъзможно приближаването до него по време на работа. Трябва да се вземат предпазни мерки приближаването до него да е възможно само ако е изключен от мрежата от двете страни.



Ако една от намотките е под напрежение, тогава и останалите също са под напрежение.

Трябва да се спазват всички местни правила за безопасност (в строителството, инструкции за монтаж на електрически съоръжения, правила за трансформатори, защита на околната среда и пр.), както и CENELEC HD 637.

Производителят не носи отговорност и не приема гаранционните условия в случаите, когато са възникнали директни, или индиректни повреди на трансформатора, поради неправилен монтаж или експлоатация и неспазване инструкциите за това. Същото се отнася и за общоприетите правила на безопасност, дори и да не са споменати в тази инструкция.

### 2.1 Оценка на остатъчни опасности при специфични работни, или определени от потребителя условия, на трансформатора.

Потребителят е длъжен да предприеме мерки за контрол на последствията от електрически удар, или злополука.

При експлоатацията на трансформатора е възможно възникването на следните рискове, застрашаващи здравето, собствеността и околната среда:

#### 2.1.1. Токов удар:

- Пряк контакт с части под напрежение.
- Непряк контакт (чрез проводими части, които са под напрежение, поради неправилна употреба).
- Свърхнапрежения вследствие на атмосферни и вълнови явления.
- Приближаване до части, които са под високо напрежение.

Предпазването от пряк контакт с части под напрежение се осъществява в съответствие с националните правила за безопасност. Трансформаторите трябва да се обслужват само от квалифициран персонал.

#### 2.1.2. Опасност от високи температури:

- Опасност от изгаряния при пряк контакт с части на трансформатора (проходни изводи, резервоар и др.), без предпазни средства.

Право на подход към трансформатора има само квалифициран персонал.

### 2.1.3. Опасност от механични наранявания:

- При неправилно повдигане и преместване на трансформатора.

### 2.1.4 Опасност от възникване на пожар и експлозии:

- Спукване на резервоара на трансформатора при неправилна експлоатация.
- Експлозия поради неправилен ремонт на трансформатора.

Трябва много да се внимава при демонтиране на резервоара. Преди да се разхлабят винтовете трябва да се осигури защитена зона от 3 метра около трансформатора, в която да е забранено пушенето, работа с открит огън, или други източници на висока температура. След източване на маслото през пробката се препоръчва отвеждането на горимите газове, възникнали в резултат на електрическа авария. Отвеждането на тези газове се извършва по следния начин: инертен газ или азот, в количество 1,5 пъти от обема на маслото, се вдухва през горния вентил, намиращ се отгоре на капака на трансформатора. Така горимите газове се "изгонват" през пробката за източване на маслото. След завършване на този процес е препоръчително да се изпуснат газовете и през горния вентил за малко (минимум 5 минути). След приключване на гореспоменатите действия може да започне разглобяването на резервоара. Разхлабете винтовете на резервоара, използвайки пневматични инструменти (по никакъв начин не използвайте открит огън). Когато частите, намиращи се в резервоара се извадят, може да се отмени защитната зона.

Трябва да се спазват местните правила за външен и вътрешен монтаж на трансформатори. Площадката на трансформатора трябва да бъде обособена като самостоятелна противопожарна клетка. Правилата, описани в тази инструкция трябва да се спазват и при ремонт на трансформатора.

### 2.1.5. Химическа опасност:

- Радиация на вещества, застрашаващи здравето на персонала.
- В зависимост от температурата на маслото, херметично запечатаният трансформатор е с понижено, или завишено вътрешно налягане. Това състояние трябва да се има предвид при аварийно отваряне на трансформатора.

Горният процес е описан в информационния лист на изолационното масло в Приложение 1 на Техническата инструкция.

### 2.1.6. Вредни шумове и вибрации:

- Възникване на шум и вибрации.

Повишения шум и вибрации показват, че има някаква повреда в трансформатора. Необходимо е допитване до производителя. Проектантът трябва да има предвид при монтажа характеристиките на трансформатора, който е поръчан.

В случай, че трансформаторът е подложен на прекомерни напрежения, например от преключватели, прекъсвачи, атмосферни явления и др.под., се препоръчва инсталиране на съответни ограничители на напрежението.

## 3. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ НА ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформаторите са за външен монтаж (за вътрешен монтаж само при подходяща добра вентилация), с естествено охлаждане ONAN при непрекъснато натоварване.

### Основни работни условия:

- Надморска височина до 1000 м
- Температура на охлаждащия въздух в границите на - 25 °C до 40 °C (средномесечната температура на най-горещия месец да не надвишава 30 °C и средната годишна температура да не надвишава 20 °C), ако няма друго предписание.

### Стандарти:

Трансформаторите са произведени в съответствие с EN 60076/IEC 60076.

### **Повишение на температурата:**

Трансформаторите се произвеждат с клас на изолация А, в съответствие с EN 60085. Средното повишение на температурата на намотките не трябва да надвишава 65 °С, а температурата в горния слой на маслото не трябва да надвишава 60 °С. Различни повишения на температурите могат да са валидни за други работни условия.

### **Натоварване:**

Трансформаторите могат да бъдат натоварени с мощност над номиналната съгласно предписанията на IEC 60354.

### **УСТРОЙСТВО НА ТРАНСФОРМАТОРА**

При промяната на температурата на диелектричната течност (обикновено минерално масло), използвана за охлаждане на намотките при работа на трансформатора, нейният обем се променя. Тази промяна на обема се компенсира чрез правилно конструиране на трансформатора, като има два основни типа:

- Херметично запечатан трансформатор (резервоарът на трансформатора, съдържащ активните части е херметично запечатан, неговите еластични нагънати стени компенсират променящия се обем на диелектричната течност).
- Нехерметично запечатан трансформатор с консерватор.

### **Магнитопровод**

Магнитната сърцевина е изработена от трансформаторни стоманени листове, застъпващи се един друг. Яремите са стегнати със стоманена или дървена конструкция.

### **Намотки**

Намотките ВН и НН са изработени от алуминиеви или медни ленти, или жици, изолирани с хартия или емайл. Цялостната конструкция на намотките осигурява електрическа и механична стабилност, както и ефикасно охлаждане на трансформатора.

### **Изводи**

Високоволтовите и нисковолтовите изводи завършват с порцеланови проходни изолатори, монтирани на капака на резервоара съгласно DIN 42531 (EN 50180) и DIN 42530 (EN 50386) по правило, освен ако няма други изисквания. Нисковолтовите изолатори могат да бъдат снабдени със специална клема-накрайник в съответствие с DIN 43675. Порцелановите проходни изводи могат да имат защитно покритие.

### **Регулатор на напрежението**

Регулирането на напрежението в обхват  $\pm 2 \times 2.5 \%$  (или  $\pm 4$ , или  $\pm 5$ ) от номиналното високо напрежение се извършва при изключен трансформатор чрез устройство с механична ръчка за управление на капака на резервоара (виж Приложение 2).

### **Резервоар (херметично запечатан)**

Резервоарът на трансформатора е изработен от еластични нагънати стени, компенсиращи промените на обема на диелектричната течност по време на работа на трансформатора. Той е снабден със стойка, двупосочните колела на която могат да сменят посоката си от надлъжна на напречна. На дъното на резервоара има пробка за източване на маслото, съгласно DIN 42551 (EN 50216-4).

Стойката е снабдена с болт М12 за заземяване.

Резервоарът на трансформатора е запечатан херметично с капак, затегнат с болтове за рамката му.

### **Резервоар (с консерватор)**

Резервоарът на трансформатора е изработен от еластични нагънати стени, компенсиращи промените на обема на диелектричната течност по време на работа на трансформатора. Той е снабден със стойка, двупосочните колела на която могат да сменят посоката си от надлъжна на напречна. На дъното на резервоара има пробка за източване на маслото, съгласно DIN 42551 (EN 50216-4). Резервоарът на трансформатора е запечатан с капак, затегнат с болтове за рамката му. Консерваторът е монтиран на капака.

Консерваторът има в горния си край нивопоказател за маслото, маслен филтър, а при мощности над 315 кVA и по-висока, дехидриращ отдушник. При трансформатори с мощност 315 кVA и по-висока, е монтирано газово реле, а при трансформатори с мощност 1000 кVA и по-висока може да бъде монтиран затварящ вентил в тръбата между консерватора и резервоара. Използването на газово реле за по-малки мощности трябва да се обсъди с производителя.

#### **Принадлежности**

Джоб за термометър на капака е предвиден за технически термометър. При монтиране на термометъра джобът трябва да бъде пълен с масло. Термометърът се доставя по желание на клиента.

Отгоре на капака (при маслени херметични трансформатори) има маслен филтър. Той се използва за пълнене на трансформатора с масло при настройване на налягането в херметично запечатания резервоар (виж Приложение 1).

Вентилът за пълнене (за изпускане на въздух), намиращ се отгоре на капака се използва за пълнене на трансформатора с масло през помощен разширител, чиято роля е единствено за пълнене.

По заявка на клиента може да се монтира вентил за изпускане на налягането, или манометър отгоре на масления филтър или вентила за пълнене.

По искане на клиента може да се монтират други допълнителни приспособления /напр. контактен термометър/.

Гайка M12 за заземяване е монтирана отгоре на капака на резервоара.

По искане на клиента е възможно трансформаторът да бъде снабден с други допълнителни приспособления (контактен термометър с дистанционно управление, интегриран защитен детектор за контрол на температурата, налягането и газовете и пр.).

#### **Предупреждение!**

За да не се повреди запечатването на трансформатора е забранено да се пипат пробката за източване на маслото, капака на масления филтър и вентила за пълнене с масло (изпускане на въздуха) отгоре на капака на резервоара (на херметичните трансформатори). Всички тези части са фабрично запечатани.

#### **4. ДОСТАВКА И СКЛАДИРАНЕ**

По време на транспортирането трансформаторът е закрепен неподвижно към дъното на камиона с дървени греди. Преди разтоварването тези греди се отстраняват. През четирите отвора на рамката (стойката) на трансформатора, той се застопорява за дъното от четири страни.

Четирите отвора в долната рамка на трансформатора се използват за застопоряване по време на транспорт.

При ползуването на повдигаща техника, мотокари и др. да се спазват съответните правила за работа.

Стойността на теглото на трансформатора може да се види в документите, придружаващи доставката, или на табелката му.

Трябва да се спазва товароподемността на транспортното средство.

Забранено е повдигането на трансформатора с греда.

#### **Поставяне на колелата**

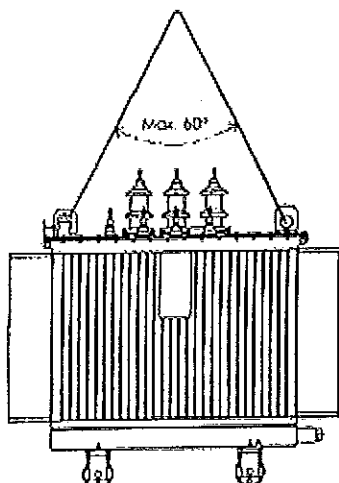
По време на транспорт колелата не са монтирани на долната рамка.

Преди монтиране на колелата трансформаторът трябва да бъде повдигнат с повдигащо устройство (кран) и под него трябва да бъдат подложени дървени греди. Колелата се монтират в исканата посока. Те могат да се движат в две направления.

Повдигането на трансформатора над земята е необходимо за неговата добра вентилация.

### Повдигане

Повдигането на трансформатора е разрешено само чрез ушите за повдигане, разположени отгоре на резервоара и точките, определени за повдигане.



### Дърпане

Дърпането на трансформатора става посредством отвора на носещата количка, или усиления такъв на резервоара

### Транспортиране с мотокар

Повдигането на трансформатора чрез мотокар е разрешено само ако вилицата му минава от външната страна на крачетата на стойката.

### Складиране

Трансформаторът трябва да бъде пазен в склад с ограда и защитен от замърсяване. Трансформаторът трябва да бъде в хоризонтално положение.

## 5. МОНТАЖ

Трансформаторът ще бъде инсталиран на определеното място и защитен от местене. Трябва да се осигури достатъчно вентилация.

В зависимост от условията на място, могат да се монтират противошокови подложки под колелата.

Трябва да се провери напрежението и реда на фазите.

Трансформаторът трябва да бъде заземен.

Долуописаната процедура изберете според изпълнението на трансформатора:

- Поставете кабелната кутия на фланеца на капака/или на стената на съда и я прикрепете със свързващ материал към фланеца.
- Свържете заземяващите болтове на кабелната кутия и на капака на трансформатора/или на стената на съда със зеленожълт заземяващ проводник.
- Снемете капака на кабелната кутия и свържете кабелите към съответните втулки. Кабелите преминават през алуминиева пластина, на която трябва да пробиете отвори и да поставите кабелни уплътнения за уплътняване на кабелите. Кабелните изводи не са част от доставката.

Всички връзки трябва да бъдат почистени и направени без огъване. Трябва да се използват биметални клеми при свързване на Al-Cu части. Върху всички връзки трябва да се нанесе антикорозионна защита. Свързаните кабели трябва да са свободни (не опънати). При токове 1 000 A и по-силни, трябва да се монтират еластични куплунги между крайниците и шините.

Антикорозионната защита (вазелин и др. подобни) трябва да бъде нанесена върху всички болтови връзки.

## 6. ИНСТРУКЦИЯ ЗА ВКЛЮЧВАНЕ И ПОДДРЪЖКА

Този метод се отнася за всички нови трансформатори, включването на такива след ревизия или ремонт, или трансформатори, които не са работили дълго време.

### 6.1 Проверка на трансформатора

Преди свързване на трансформатора към мрежата трябва да се провери дали не е повреден по време на транспорт, или складиране, дали диелектричните му свойства не са влошени през дългия му престой и дали не е замърсен. Трансформаторът се монтира в хоризонтално положение.

Трябва да се провери следното:

- a) Дали пломбите не са счупени (пробката за източване, капачката на масления филтър, вентила за пълнене/изпускане на въздух, капака). За нарушените пломби трябва да се уведоми производителя.
- b) Състоянието на гарнитурите (на капака, вентилите и проходните изводи) и здравината на заварките (да няма изтекло масло). В случай, че се установи изтичане на масло, трансформаторът не трябва да се включва, а за евентуалните повреди да се уведоми производителя. Същият трябва да осигури отстраняването на повредите и поставянето на нови пломби.
- c) Изолационното съпротивление на намотките (напр. чрез индуктор за 2 500 V). Минималната стойност на съпротивлението трябва да бъде 1 GΩ. Ако изолационното състояние не е достатъчно, поради повреда в трансформатора, е необходимо да се консултирате с производителя.
- d) Дали намотките не са прекъснати.
- e) Правилното положение на регулатора на напрежение.
- f) Правилното свързване на крайниците на трансформатора към съответните фази на мрежата.
- g) Векторната група и фазовото изместване в случай на паралелна работа.
- h) Дали няма разлика във фазите между съответните изводи на изходящата страна на паралелно работещи трансформатори.
- i) Заземяването на трансформатора преди свързването му към мрежата (земното съпротивление съгласно местните правила и директивите на Асоциацията по електроразпределение).
- j) Функциите на защитите.

Само за трансформатори с консерватор:

- k) Нивото на маслото в консерватора. Когато е необходимо, да се долее и напълни до горе разширителя (консерватора) с чисто трансформаторно масло, така че при 20 °C нивото на маслото да достигне маркировката +20 °C.
- l) Състоянието на масления филтър и нивото на маслото в отдушника, ако се използва.



- m) Ако сушилнята не е монтирана постъпете по следния начин:
- развийте криещата гайка от тръбата на сушилнята на разширения съд
  - махнете пластмасовия капак от сушилнята
  - завийте сушилнята с уплътнения за тръба
  - в стъклената чинийка налейте масло чак до резката

- n) Правилната работа на газовото реле, ако се използва такова и отворен ли е вентила, намиращ се между резервоара и консерватора.

В допълнение към проверките на трансформатора и неговите приспособления, е необходимо да се провери (при трансформатори с консерватор), диелектричната устойчивост на маслото, която трябва да отговаря на стойността на ново фабрично масло.

## 6.2 Свързване на трансформатора към мрежата

Ако не са установени повреди при проверката, трансформаторът може да бъде свързан към мрежата съгласно схемата на свързване, предоставена заедно с документацията.

- Свързването към мрежата трябва да се извърши на празен ход на трансформатора;
- Най-напред ще бъде свързана страна ВН и след това страна НН;
- След това трансформаторът може да работи под товар.

## 7. ПРОВЕРКИ И РЕВИЗИИ НА ТРАНСФОРМАТОРА

7.1 Проверка на трансформатора по време на работа.

7.2 Стандартни проверки.

7.1 Проверете трансформатора по време на работа

Моля, спазвайте безопасно разстояние от трансформатора.

Трябва да се провери следното (препоръчва се веднъж годишно):

- a) Дали не са нарушени пломбите.
- b) Изтичане на масло.
- c) Напреженията и токовете НН, ако е възможно (дали трансформаторът не е претоварен).
- d) Околната температура.
- e) Шума от трансформатора.
- f) Работата на защитите.

Само за трансформатори с консерватор

- k) Нивото на маслото в консерватора.
- j) Състоянието на филтъра и нивото на маслото в отдушника (ако има такъв).

7.2 Стандартни проверки

Една година след включване на трансформатора в експлоатация се препоръчва да се изключат всички входящи проводници и да се провери следното :

- a) Пропуска ли някъде трансформатора масло.
- b) Положение и настройка на регулатора за напрежение.
- c) Дали са затегнати винтовете на проходните изводи.
- d) Степента на замърсяване на проходните изводи, повърхността на резервоара и капака.
- e) Заземяването.
- f) Работата на защитите.

Ако не са установени повреди по време на работа на трансформатора, се препоръчва същата проверка след 5 години.

Само за трансформатори с консерватор.

- g) Ниво на маслото в разширителя (консерватора).
- h) Състоянието на silica-gel (ако е необходимо да се смени) и нивото на маслото в отдушника, ако се използва.
- i) Изолационните свойства на маслото.
- j) Работата на газовото реле, ако се използва.

Ако не са установени повреди по време на работа на трансформатора, се препоръчва същата проверка след 2-3 години, освен ако местните правила не препоръчват друго.

Препоръчва се да се проверяват свойствата на изолационната течност на всеки 6 години (EN 60422). Минималното пробивно напрежение на изолационната течност трябва да е  $\geq 30$  kV. Тази стойност се установява чрез изпитване на проба от нея съгласно EN 60156.

## ПРИЛОЖЕНИЯ:

### P1 Пълнене и коригиране обема на маслото в резервоара на трансформатора Херметично запечатани трансформатори

1. Когато трансформаторът е ремонтиран (т.е. активната част е била извадена от резервоара), когато маслото трябва да се смени, или когато е изтекло голямо количество масло, трансформаторът трябва да бъде отново напълнен във вакуумна камера.

Следващите редове се използват по подходящ начин.

2. Преди намаляване на нивото на маслото в трансформатора, напр. при смяна на проходен извод ВН, отворете маслената пробка и оставете да изтече толкова масло, че да се балансира налягането. Отворете капачето на масления филтър и оставете да изтече масло от резервоара – максималното понижение на нивото на маслото е 50 mm. Проверете нивото на маслото през масления филтър с маслоуказателна пръчка.
3. Когато пълните наново трансформатора с масло, налейте до горе през масления филтър. Наблюдавайте нивото да остане стабилно.

Отхлабете шестограма, държащ главата и натиснете болта надолу в изолационното тяло, освобождавайки така запечатващия пръстен и изпускателки въздуха от проходния извод ВН.

След отстраняване на въздушните балончета завийте шестограмната гайка. Почистете внимателно, ако има протекло масло. Останалите приспособления се отстраняват от капака по същия начин.

4. Напълнете масления филтър с масло до горе и го затворете, като поставите уплътнение (гарнитура) и завиете капачката.
5. Измерете температурата на трансформаторното масло в джоба за термометър, намиращ се отгоре на капака на трансформатора. В зависимост от температурата изчислете количеството масло (обема), който трябва да източите. Отворете пробката и източете такъв обем, какъвто сте изчислили, като внимавате да не влезе въздух в трансформатора.
6. Формула за изчисляване на обема на маслото, който трябва да бъде източен:

$$\Delta V = k \times G_{\text{oleja}} \times (t_{\text{oleja}} - 30) \quad [\text{dm}^3]$$

$k = 0,000845$  – за минерално масло

$k = 0,000719$  – за естерен пълнеж (MIDEL 7131)

$k = 0,001099$  – за силиконов пълнеж

$G_{\text{oil}}$  - тегло на маслото в кг, отбелязано на мощностната табелка на трансформатора

$t_{oil}$  - температура на маслото в трансформатора в °C.

7. Затваряне на пробката за източване на масло.

Когато трансформаторът е пълен до горе с масло, съгласно горните инструкции (херметично запечатани), никоя друга част не може да бъде отстранявана.

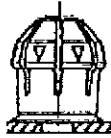
## **P2 Промяна на напрежението чрез регулатора**

Нагласяването на регулатора на напрежението се извършва само при изключен трансформатор.

Направете следното (фиг.):

Главата на регулатора е блокирана чрез болт. Отхлабете болта и завъртете главата на регулатора на исканото положение, така че индикатора (число) да бъде поставен на цифрата на исканото ниво на основната пластина (червена)

Завийте болта и затегнете при новото положение на регулатора.



## **P3 Усукващ момент на затягане**

Важно е да се провери, дали проходните изводи не са изложени на натоварване, причинено от изводите на кабелите, или шината. Този товар може да доведе до изтичане на течност при връзките на проходните изводи.

Трябва да се спазват следните усукващи моменти при затягане:

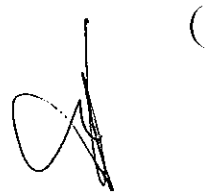
Таблица на препоръчителните усукващи моменти при затягане

Усукващ момент	Болтове на прох.изводи ВН DIN 42531	M12	10 Nm
	Болтове на прох.изводи НН DIN 42530	M12	15 Nm
		M20	35 Nm
		M30 x 2	100 Nm
		M42 x 3	100 Nm
		M48 x 3	150 Nm

Допустимо отклонение на усукващия момент  $\pm 10\%$ .

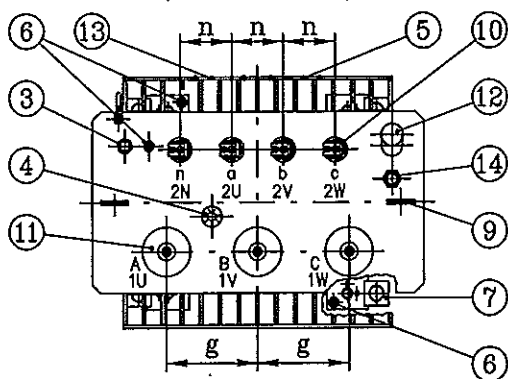
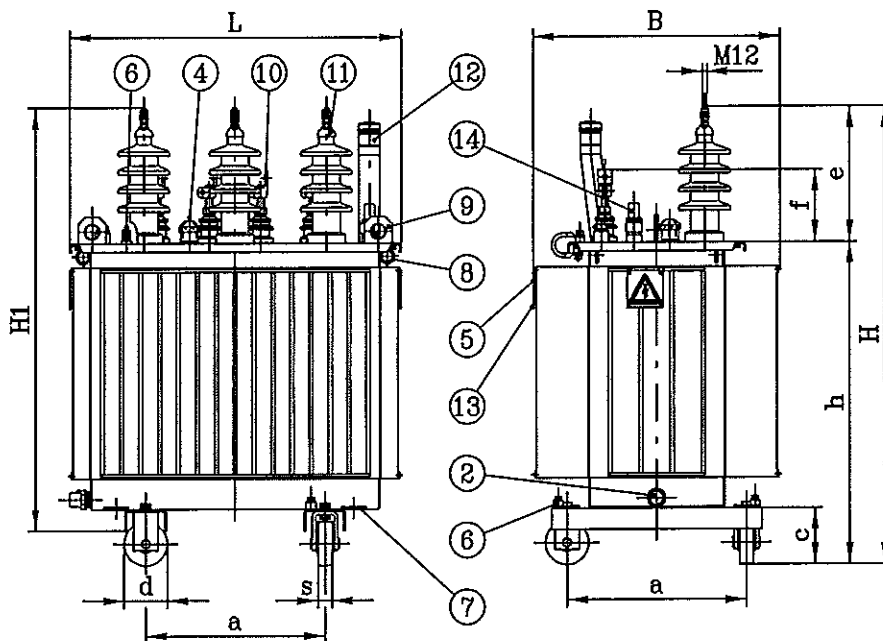
Приложение № 3

Чертежи съ размери



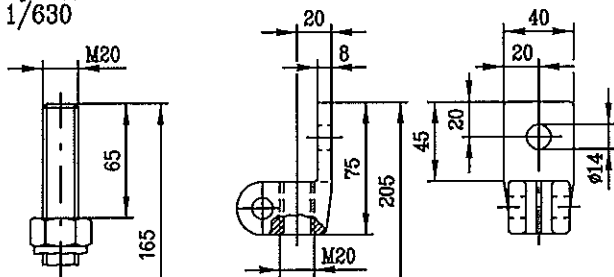
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНп 338/10  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/630
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 12/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка BEZ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН Клемни съединения 630А  
1/630



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
960	715	1195	1095	920	270	205	265	150	520	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	250 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	145 кг	
	Общо тегло	930 кг	

Начертан от Ведноровъ

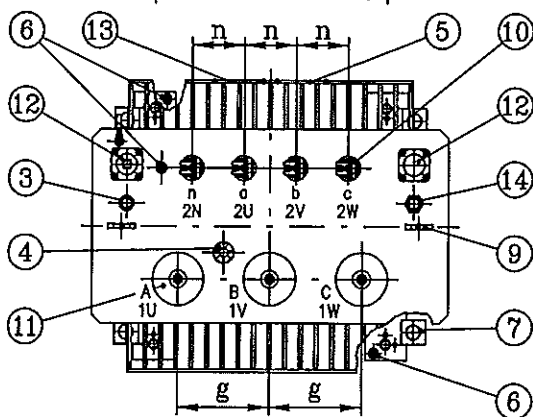
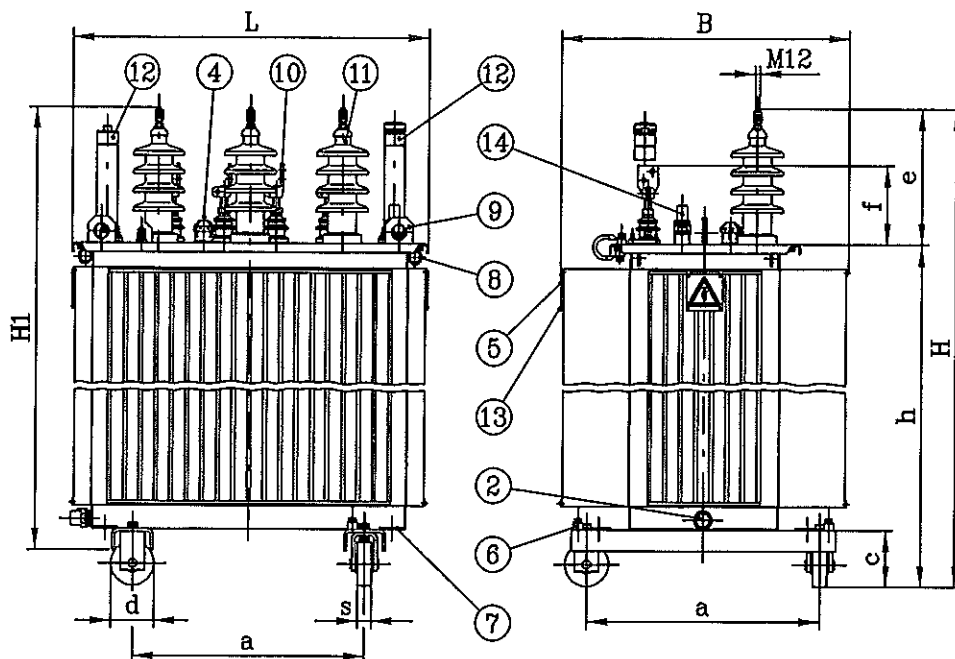
Прегледан от Ігб

BEZ TRANSFORMATORY, a. s.

4TK 611 053/8 BUL

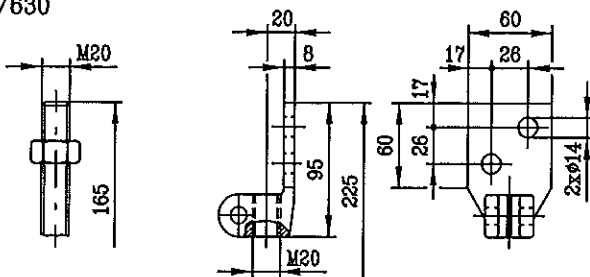
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНн 358/10  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/630
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 12/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка БЕЗ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН 1/630      Клемни съединения 630А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
1030	830	1270	1170	995	270	225	265	150	670	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	400 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	200 кг	
	Общо тегло	1285 кг	

Начертан от Веднбровъ

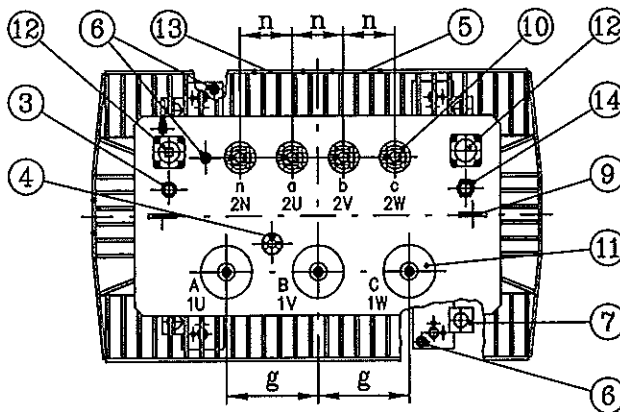
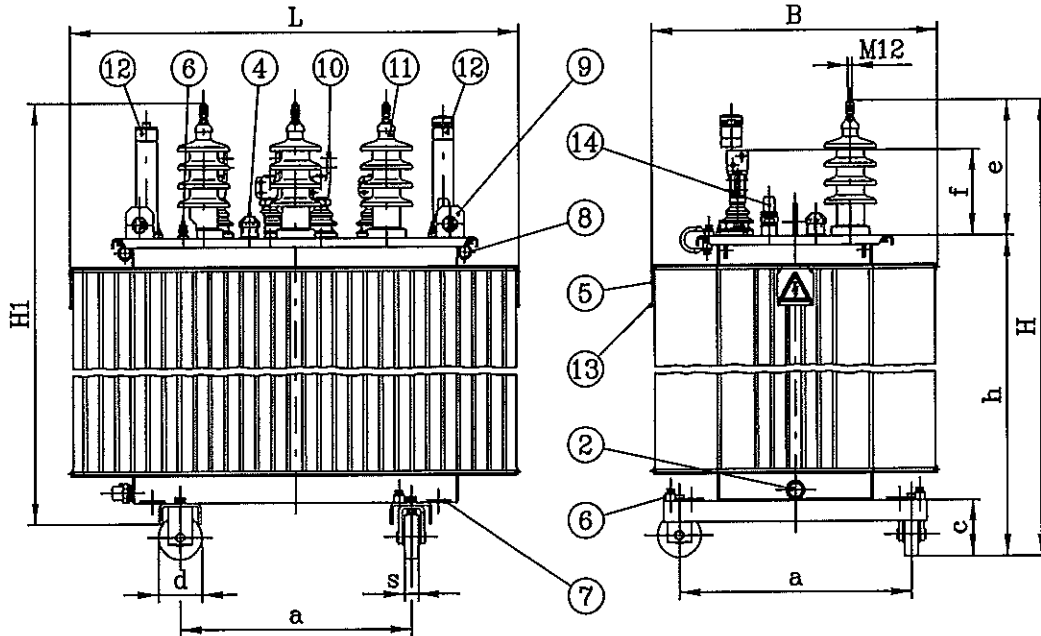
Прегледаван от Ing. Kríž

BEZ TRANSFORMÁTORY, a. s.

4TK 611 054/4 BUL

Дата  
07.11.2016

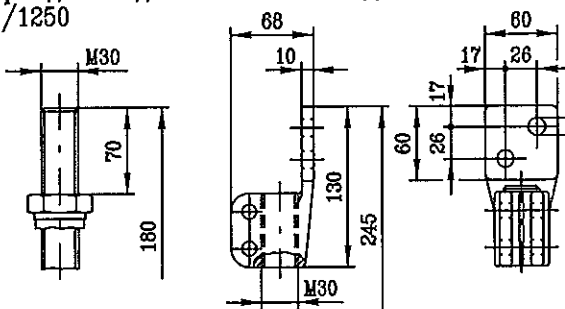
Чертеж със размери ТОНп 378/10  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/1250
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 12/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка БЕЗ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН  
1/1250

Клемни съединения 1250А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
1300	825	1290	1190	1015	270	245	265	150	670	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	630 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	210 кг	
	Общо тегло	1600 кг	

Начертан от Bedňurovič

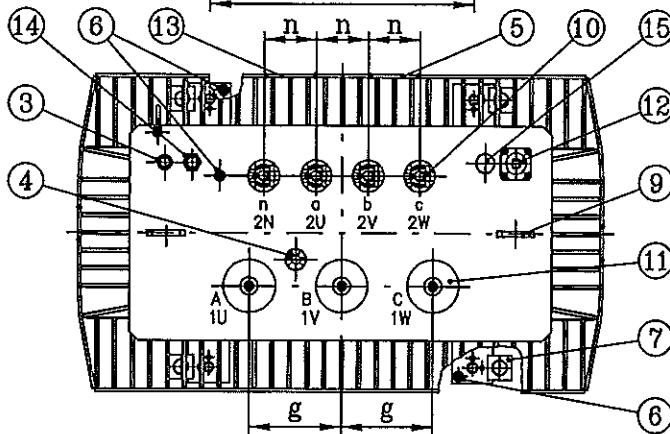
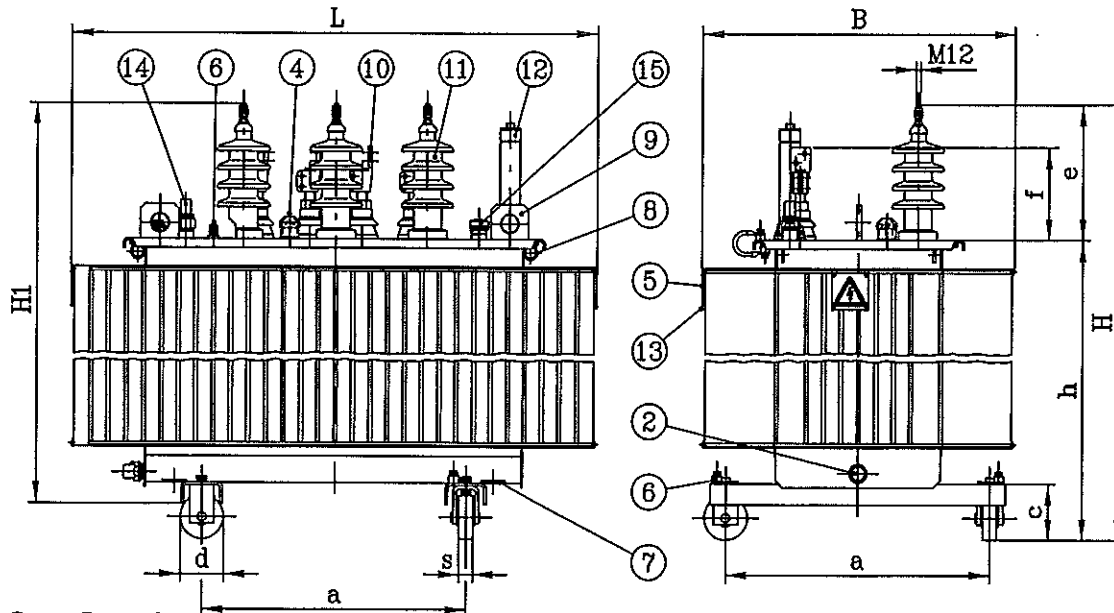
Прегледан от Ing. Kríž

BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a. s.

4TK 611 055/0 BUL

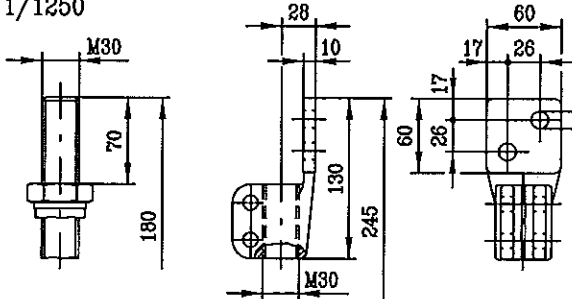
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНп 388/10  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/1250
- Крайна клема
- 11 Проходен извод ВН 12/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- 13 Търговска марка БЕЗ
- 14 Индикатор за нивото на маслото
- 15 Предпазен вентил за повишено налягане

Проходен извод НН 1/1250 Клемни съединения 1250А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
1510	900	1400	1300	1125	270	245	265	150	760	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	800 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	350 кг	
	Общо тегло	2105 кг	

Нацертан от Веднѣровѣ

Прегледан от Іѣ

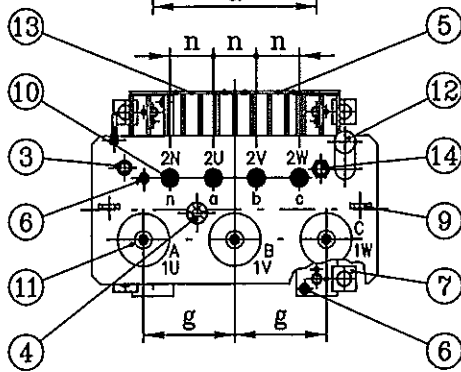
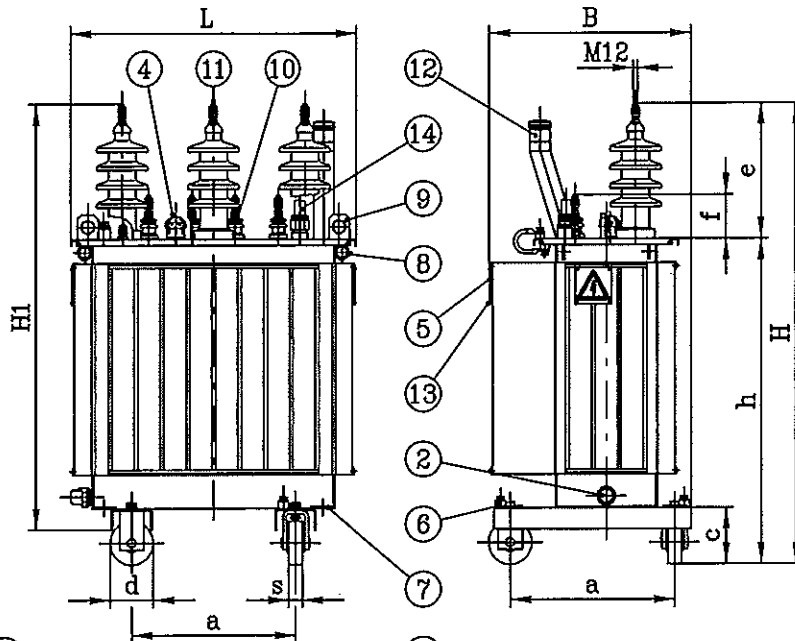
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a. s.

4TK 611 056/3 BUL



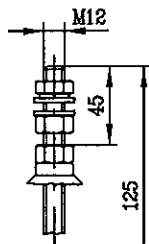
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНн 268/22  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/250
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 24/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка BEZ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН  
1/250



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
830	580	1310	1210	925	385	125	265	125	475	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	50 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	110 кг	
	Общо тегло	505 кг	

Начертан от Bednárová

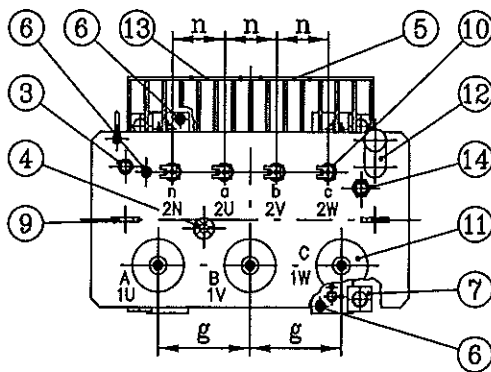
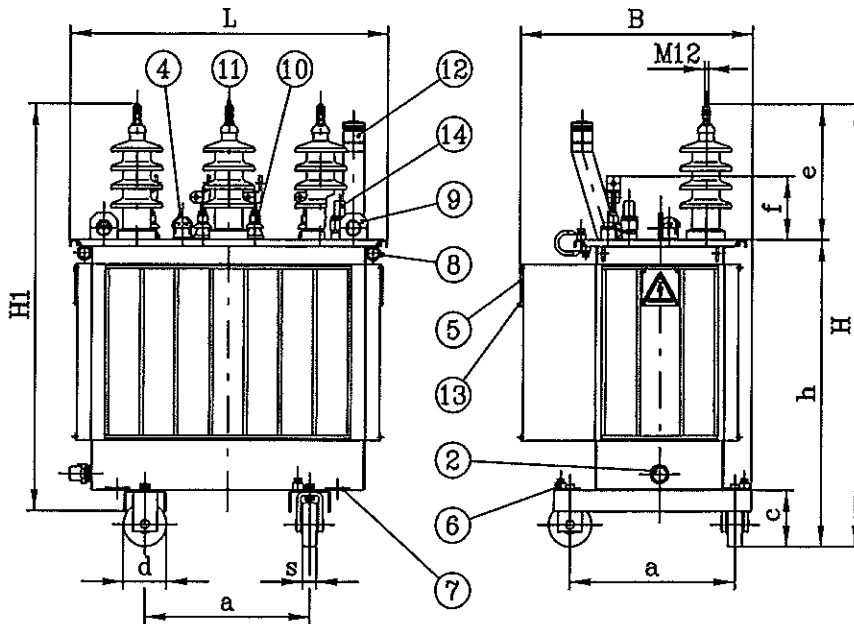
Прегледач от Sobol

BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a. s.

4TK 610 208/6 BUL

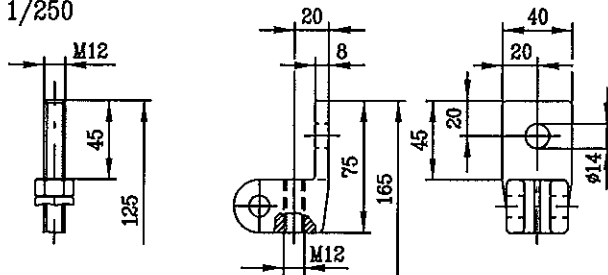
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНн 298/22  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/250
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 24/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предлазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка БЕЗ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН 1/250  
Клемни съединения 250А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
915	670	1255	1155	870	385	165	285	150	475	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	100 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	130 кг	
	Общо тегло	760 кг	

Начертан от Ведрџковџ

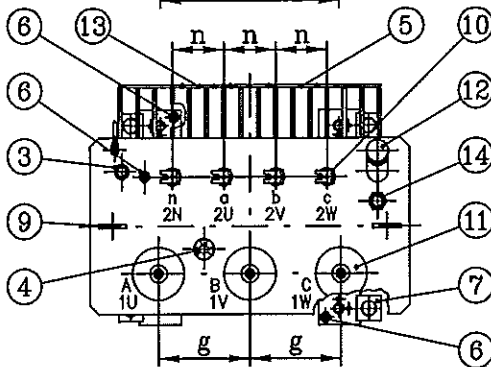
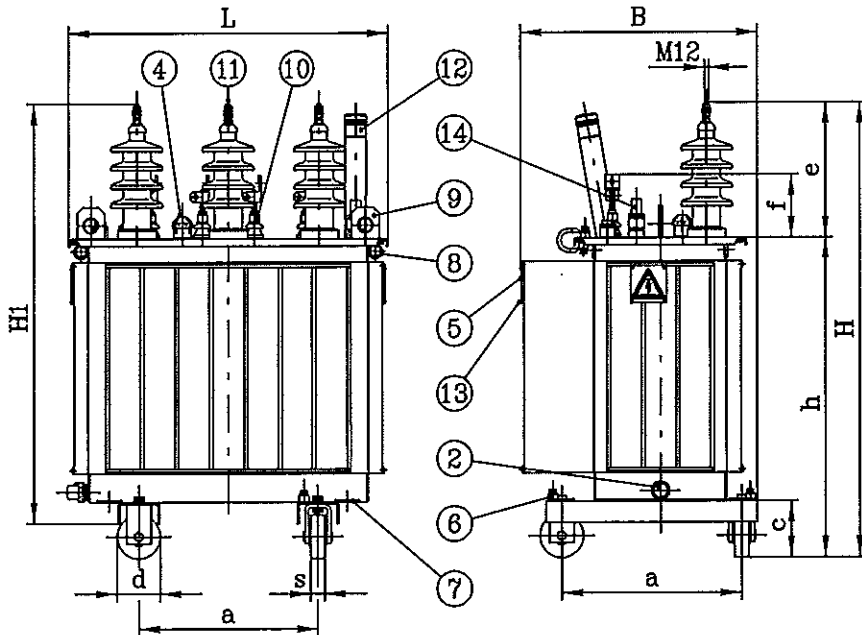
Прегледан от Стрижковџ

BEZ TRANSFORMÁTORŮY, a. s.

4TK 608 668/5 BUL

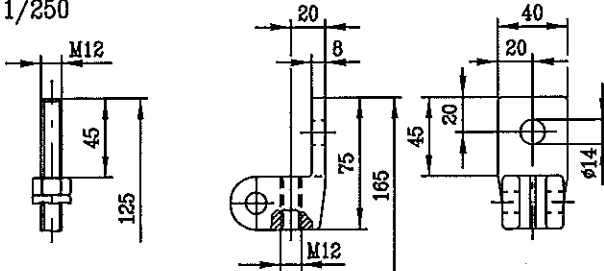
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНн 318/22  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/250
- Крайна клема
- 11 Проходен извод ВН 24/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка BEZ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН 1/250 Клемни съединения 250А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
925	680	1290	1190	905	385	165	265	150	520	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	160 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	150 кг	
	Общо тегло	845 кг	

Начертан от Bednárová

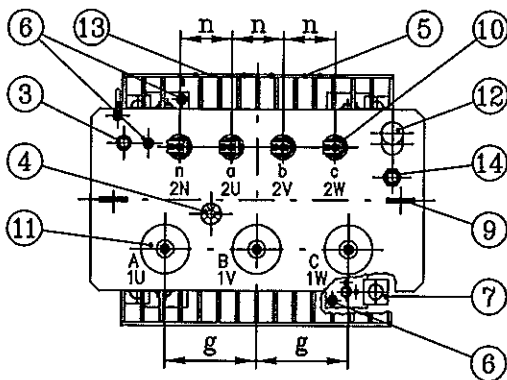
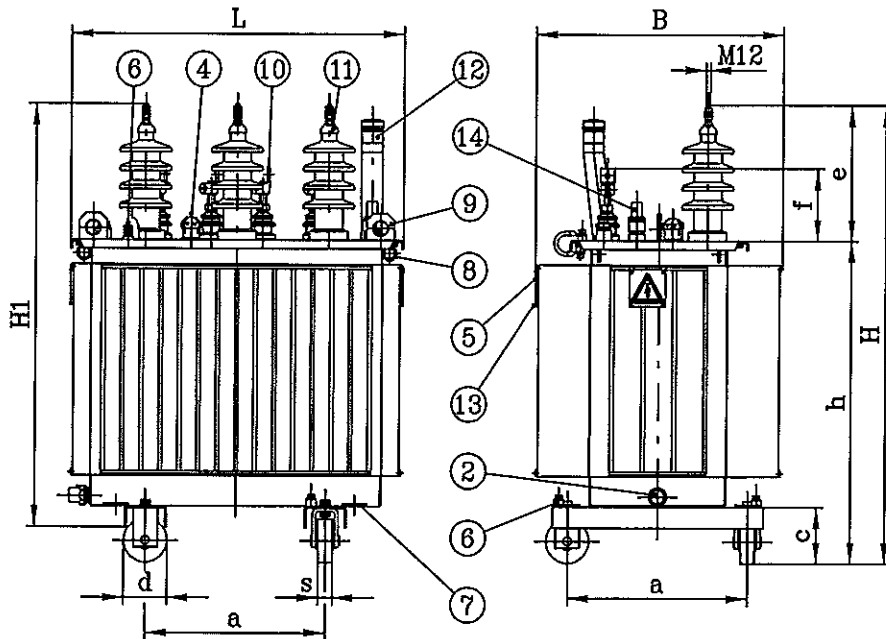
Прегледан от Sabel

BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a. s.

4TK 608 394/8 BUL

Дата  
07.11.2016

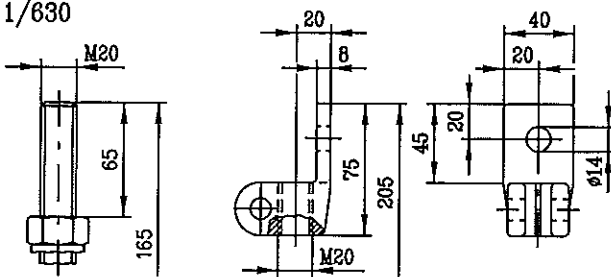
Чертеж със размери ТОНп 338/22  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/630
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 24/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка BEZ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН 1/630

Клемни съединения 630А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
960	715	1305	1205	920	385	205	265	150	520	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	250 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	145 кг	
	Общо тегло	930 кг	

Начертан от Веднброви

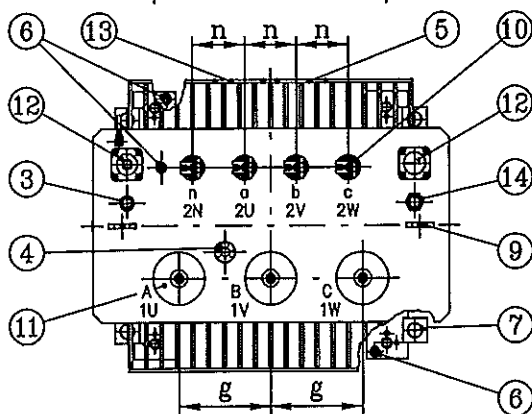
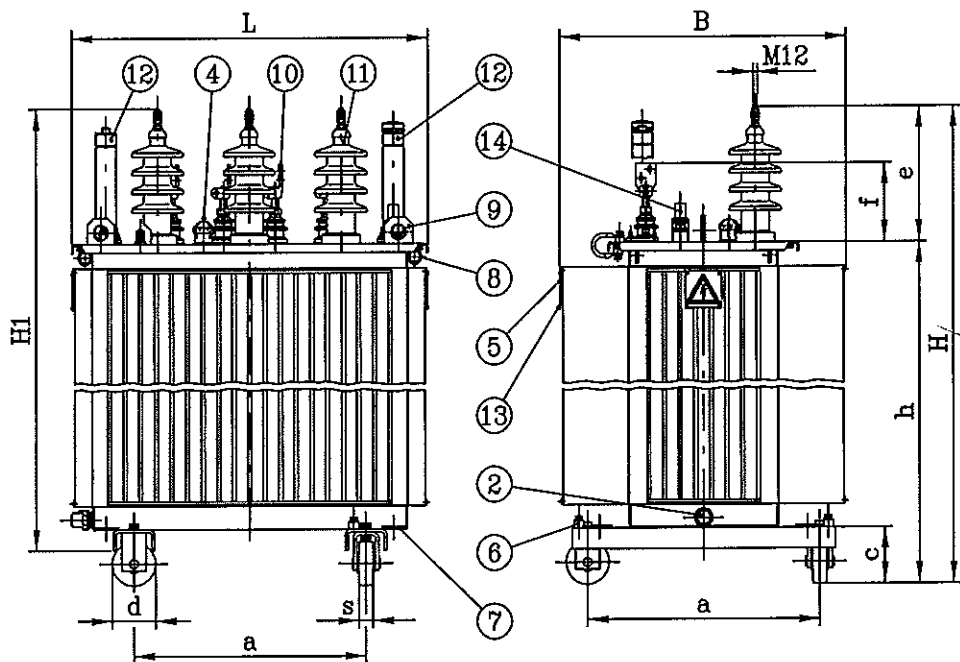
Прегледан от 16

BEZ TRANSFORMATORY, a. s.

4TK 610 615/9 BUL

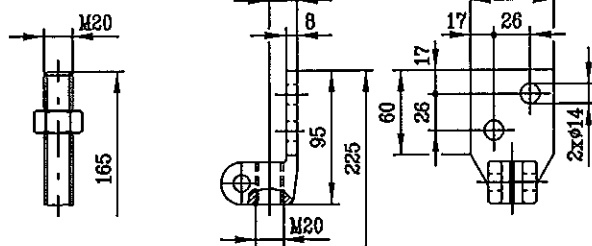
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНп 358/22  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/630
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 24/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка BEZ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН 1/630      Клемни съединения 630А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
1030	830	1380	1280	995	385	225	265	150	670	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	400 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	200 кг	
	Общо тегло	1285 кг	

Начертан от Bednárová

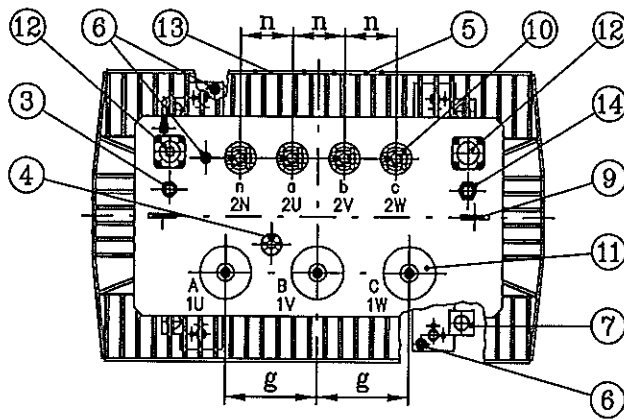
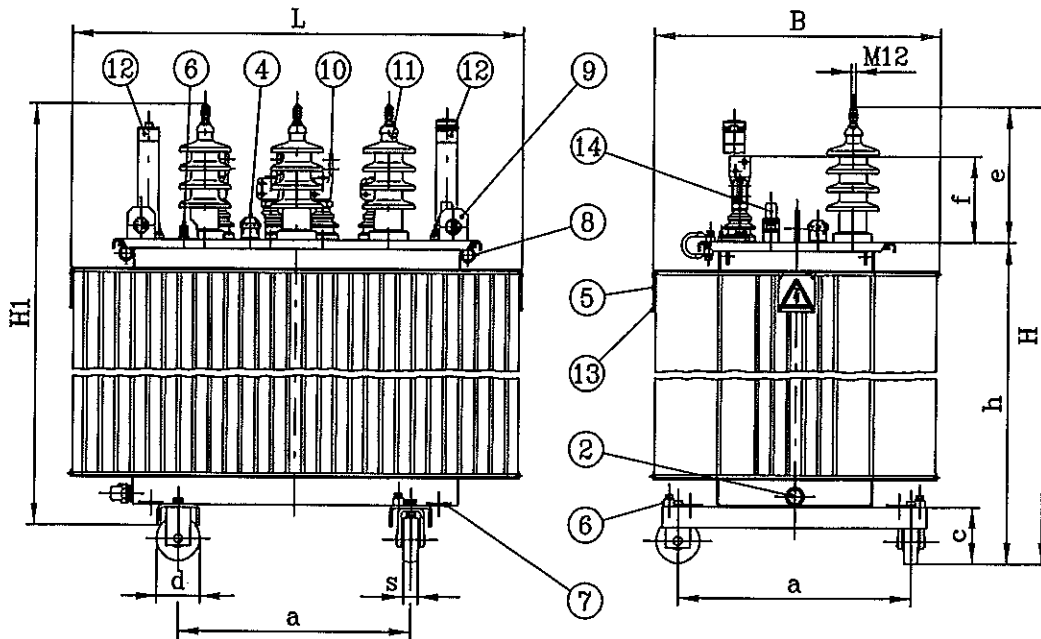
Прегледан от Ing. Kríž

BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a. s.

4TK 610 283/4 BUL

Дата  
07.11.2016

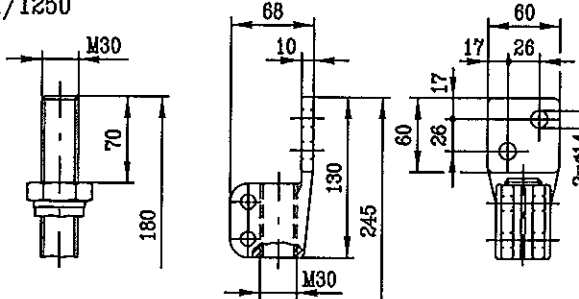
Чертеж със размери ТОНн 378/22  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/1250
- Крайна клемма
- 11 Проходен извод ВН 24/250-Р2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- Предпазен вентил за повишено налягане
- 13 Търговска марка БЕЗ
- 14 Индикатор за нивото на маслото

Проходен извод НН 1/1250

Клемни съединения 1250А



Размери (мм)

Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
1300	825	1400	1300	1015	385	245	265	150	670	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	630 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	210 кг	
	Общо тегло	1600 кг	

Начертан от Веднбров

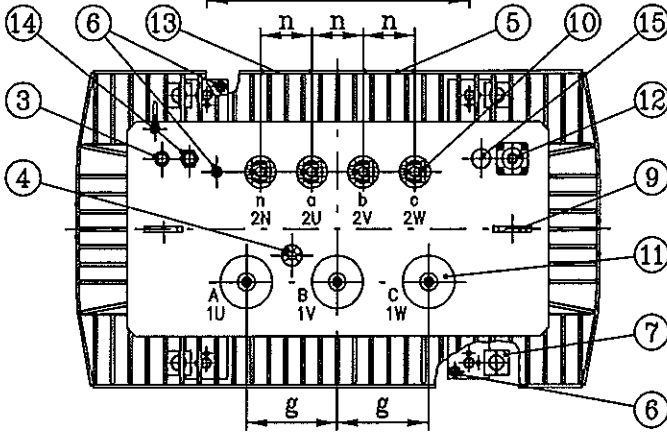
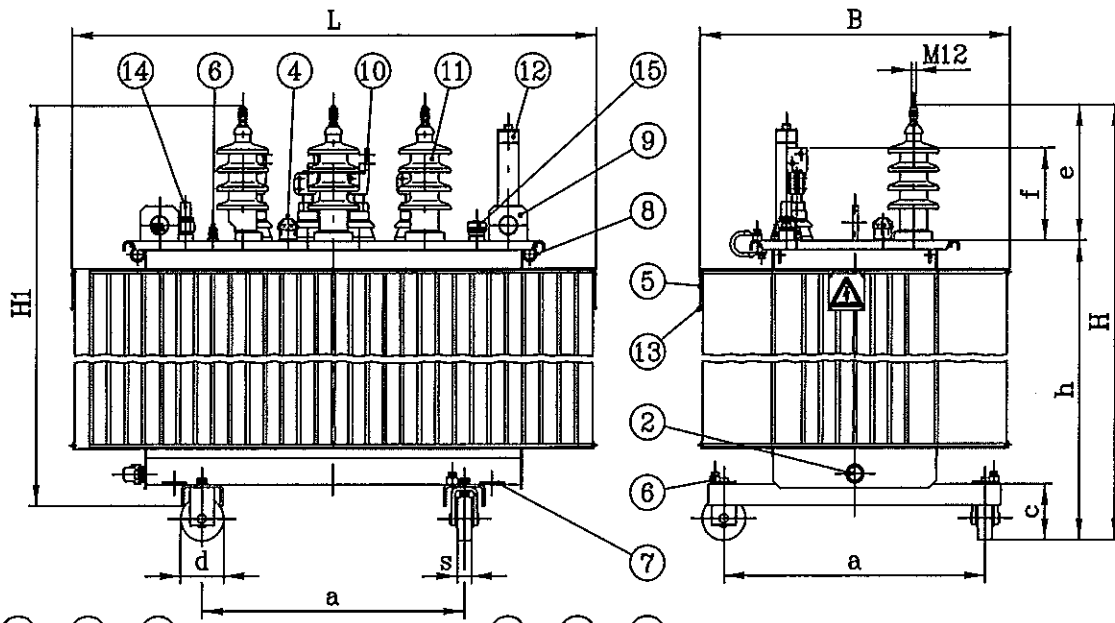
Прегледан от Ing. Kriz

BEZ TRANSFORMATORY, a. s.

4TK 610 313/2 BUL

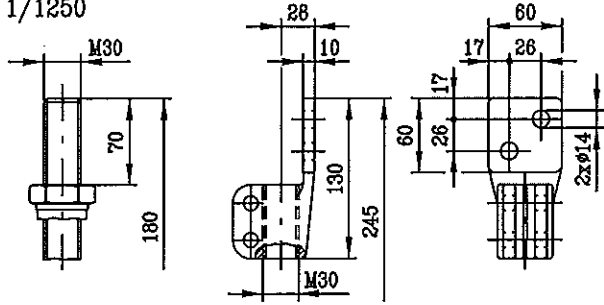
Дата  
07.11.2016

Чертеж със размери ТОНн 388/22  
Трансформатор



- 1 Комбиниран датчик за защита
- 2 Кран за източване на маслото
- 3 Джоб за термометър
- Термометър
- 4 Регулатор на напрежението
- 5 Мощностна табелка
- 6 Заземителен болт
- 7 Отвори за теглене
- 8 Отвори за застопоряване
- 9 Уши за подвигане
- 10 Проходен извод НН 1/1250
- Крайна клема
- 11 Проходен извод ВН 24/250-P2
- Конусен извод
- 12 Кран за пълнене с масло
- 13 Търговска марка BEZ
- 14 Индикатор за нивото на маслото
- 15 Предпазен вентил за повишено налягане

Проходен извод НН 1/1250    Клемни съединения 1250А



Размери (мм) Толеранси ±20мм

L	B	H	H1	h	e	f	g	n	a	c	d	s
1510	900	1510	1410	1125	385	245	265	150	760	160	125	40

Номинални данни	Номинална мощност	800 кВА	EN 60076
	Тегло на маслото	350 кг	
	Общо тегло	2105 кг	

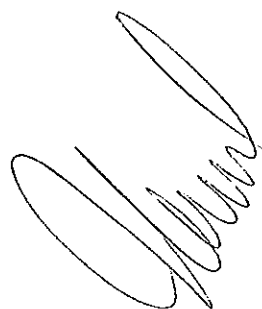
Начертан от Веднброви  
Прегледан от І6

BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a. s.

4TK 608 393/2 BUL

Приложение № 4

Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни





148

5      5

2xφ4

10

## BEZ TRANSFORMÁTORŮ

БРАТИСЛАВА СЛОВАКИЯ CE

EN 60076-1

3-ФАЗЕН МАСЛЕН ТРАНСФОРМАТОР      СЕРИЕН НОМЕР

ТИП	<input style="width: 90%;" type="text"/>	КЛАС НА ИЗОЛ.	<input style="width: 90%;" type="text"/>
НОМЕР. МОДЕЛ.	<input style="width: 15%;" type="text"/> kVA <input style="width: 15%;" type="text"/> V <input style="width: 15%;" type="text"/> A	ЧЕСТОТА	<input style="width: 15%;" type="text"/> Hz
	<input style="width: 15%;" type="text"/> kVA <input style="width: 15%;" type="text"/> V <input style="width: 15%;" type="text"/> A	ГРУПА	<input style="width: 15%;" type="text"/>
P <sub>0</sub>	<input style="width: 15%;" type="text"/> W	1	<input style="width: 15%;" type="text"/> V ОХЛАЖДАНЕ <input style="width: 15%;" type="text"/>
P <sub>k</sub>	<input style="width: 15%;" type="text"/> W	2	<input style="width: 15%;" type="text"/> V НИВА НА ИЗОЛАЦИЯ <input style="width: 15%;" type="text"/>
u <sub>k</sub>	<input style="width: 15%;" type="text"/> %	3	<input style="width: 15%;" type="text"/> V ТОК НА К.С. <input style="width: 15%;" type="text"/> kA/2s
L <sub>WA</sub>	<input style="width: 15%;" type="text"/> dB(A)	4	<input style="width: 15%;" type="text"/> V НАМОТКА <input style="width: 15%;" type="text"/> кг
U <sub>IN</sub>	<input style="width: 15%;" type="text"/> kV	5	<input style="width: 15%;" type="text"/> V МАГНИТОПРОВОД <input style="width: 15%;" type="text"/> кг
	МАСЛО EN 60296 <input style="width: 15%;" type="text"/>		WGK 1; БЕЗ РСВ <input style="width: 15%;" type="text"/> кг
	ТЕМПЕРАТУРА НА ОТВАР. <input style="width: 15%;" type="text"/> °C		МАСЛО - ОБЕМ (20°C) <input style="width: 15%;" type="text"/> л
	ГОДИНА НА ПРОИЗВОД. <input style="width: 15%;" type="text"/>		ОБЩО ТЕГЛО <input style="width: 15%;" type="text"/> кг

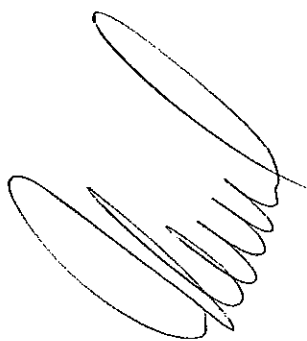
B30 984 3

OCHRANNÝ ZNAK PODLA PN 00210, VELKOST' 23.  
 VÝŠKA PÍSMА PRE NÁZOV ORGANIZÁCIE - 4 mm.  
 VÝŠKA PÍSMА PRE ÚDAJ PÓVODU - 3 mm.  
 VÝŠKA PÍSMА PRE OZNAČENIE POLÍ - 2 mm.  
 VÝŠKA PÍSMА PRE VYPÍSANIE ÚDAJOV - 2.5 mm.  
 PÍSMO PODLA VÝKRESU.

2	PRICHYTKA AN	25x10x9-M4			0.007		907000790	2		
1	PLECH AL CIERNY	1x105x148			0.041		907000487	1		
Kusov	Nazov	Rozmer/vykres	Rozmerova norma	Materialova norma	Císlo hmotnosti	Poznámka	IC	Cost		
Celkova císlo hmotnosti							0.055 kg			
Mierka	Kreslí Bednarova	Zmena			Datum		Podpis		Index zmeny	
1:1	Preskúsal Ing. Kmotrik									
	Schválil	montaze stitka			22.02.2016		Bednarova		d	
				Typ	Datum 22.02.2016		IC 214104928			
<b>STITOK VYKONU AL BULHARSKY</b>				4	TK	230 984/3				

Приложение № 5

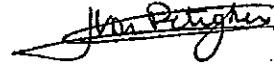

Протоколи от изпитвания на трансформаторното масло



Author :  
Stéphanie Kromar

Verification :  
Julie Van Peteghem

Approbation :  
Julie Van Peteghem



### Description of the samples

Sample N°	Description
1206.0269	Diala S4 ZX-I

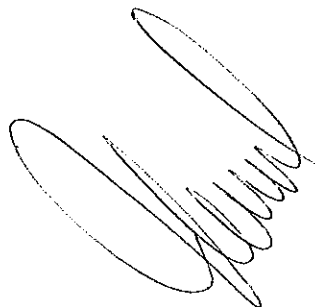


### Results of the analyses

See tables in annex.

### Interpretation of results

Tested sample is in accordance with IEC 60296 Ed.4 specifications.





Customer code : Diala S4 ZX-I  
(LBE sample code : 1206.0269, received 12/06/2012)

Property	Unit	Test method	Value
<b>1 – Function</b>			
Viscosity at 40°C	mm <sup>2</sup> /sec	ISO 3104	9.6
Viscosity at -30°C	mm <sup>2</sup> /sec	ISO 3104	382.1
Pour point	°C	ISO 3016	-42
Water content	mg/kg	IEC 60814	11
Breakdown voltage	kV	IEC 60156	68
Density at 20°C	g/ml	ISO 3675	0.805
DDF at 90°C		IEC 60247	< 0.001

Property	Unit	Test method	Value
<b>2 – Refining/stability</b>			
Color an appaerance		ISO 2049	0.5 / clear
Acidity	mg KOH/g	IEC 62021-1	< 0.01
Interfacial tension	mN/m	ISO 6295	46.8
Total sulfur content	mg/kg	ASTM D5185	< 1
Corrosive sulfur		DIN 51353	Absence
Potentially corrosive sulfur		IEC 62535	Non-corrosive
DBDS	mg/kg	IEC 62697	n.d.
Antioxidant additive (phenolic)	%	IEC 60666	0.218
Content of TTAA (= metal passivator Irgamet 39 ©)		IEC 60666	n.d.
Content of TAA (= metal desactivator Irgamet 30 ©)		Internal UPLC-MSMS method	n.d.
Content of metal passivators BTA and TTA		IEC 60666	n.d.
2-Furfural content	mg/kg	IEC 61198	n.d.

Property	Unit	Test method	Value
<b>3 – Performance</b>			
Oxidation stability (500h)		IEC 61125 method C	
• Volatile acidity	mg KOH/g		0.07
• Soluble acidity	mg KOH/g		0.02
• Total acidity	mg KOH/g		0.09
• Sludge	%		0.03
• DDF at 90°C			0.001

Property	Unit	Test method	Value
<b>4 – Health, safety and environment</b>			
Flash point (Pensky-Martens)	°C	ISO 2719	191
PCA content	%	IP 346	< 1.0
PCB content	mg/kg	IEC 61619	n.d.

n.d. : not detectable

## Приложение № 6

### Протоколи от типови изпитвания

Списък на проведените изпитвания:

1. Изпитване на прегряване съгл. (БДС)EN/IEC 60076-2;
2. Диелектрични типови изпитвания съгл. (БДС)EN/IEC 60076-3;
3. Измерването на нивото на шума съгл. (БДС)EN/IEC 60076-10, т. 11.3;
4. Изпитване за херметичност и тест за теч съгл. (БДС)EN/IEC 50464-4/A1.

Следните представители на гамата:

- Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 400 kVA;
- Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 630 kVA;
- Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 800 kVA;
- Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 160 kVA;
- Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 400 kVA;
- Трифазни маслонапълнени херметични разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 800 kVA.

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 082

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 338/10	Serial No.	0363131	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	250 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
U <sub>HV</sub> :	10000V ±2x2,5%	I <sub>HV</sub> :	14,43 A	Load:		Working No.:	0762.01.04
U <sub>LV</sub> :	400 V	I <sub>LV</sub> :	360,84 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation	A

Insulation resist. at 31 °C	HV - earth	52 GΩ	HV - LV	67 GΩ	LV - earth	28 GΩ
Test voltage HV	applied:	28 kV, 50 Hz, 60 s,		Induced:	800 V, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

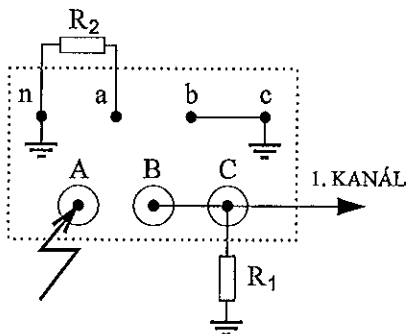
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	75 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 μs füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	100,17 kPa	Temperature	27,5 °C	humidity:	11,2 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,996		Loading:	0,9973	

TEST VALUES:

Ref. Impulse:	37,5 kV	Test impulse:	75 kV	Shape:	1,19 / 51 μs
Taps by test:				0 ± %	

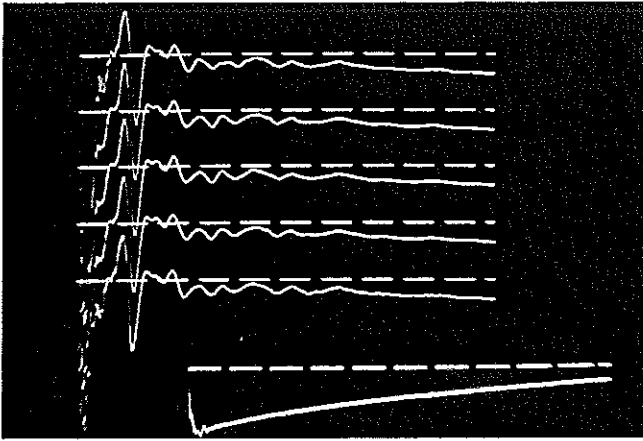
CONNECTION SCHEME:



OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_965,971.jpg  
Phase B: DSC\_972.jpg  
Phase C: DSC\_973.jpg

DATE: 28.06.2016

TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.

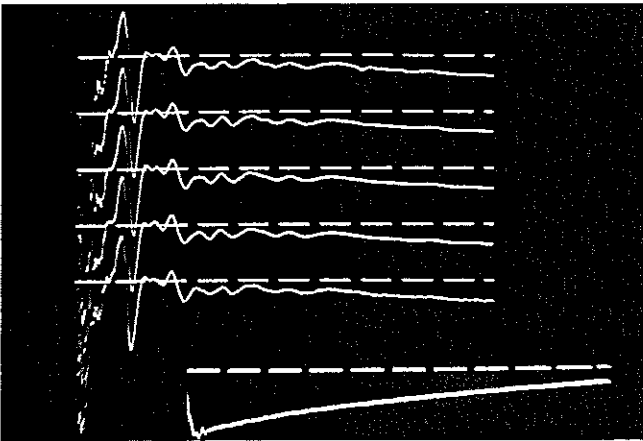


**PHASE A**

Oscillogramm: DSC\_971.jpg  
 Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel

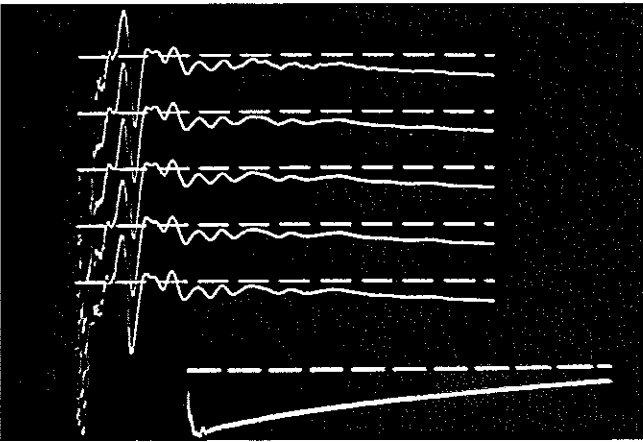


**PHASE B**

Oscillogramm: DSC\_972.jpg  
 Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel

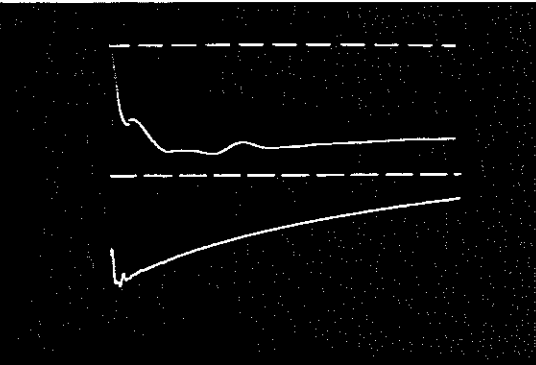


**PHASE C**

Oscillogramm: DSC\_973.jpg  
 Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**

Oscillogramm: DSC\_965.jpg  
 Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
 Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer complied with the lightning impulse test.

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík


BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
 Oddelenie typových a zvláštnych skúšok  
 Rybníčná 40  
 835 54 BRATISLAVA

in Bratislava, 28.06.2016

*[Handwritten signatures and marks]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 079

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 358/10	Serial No.	0363335	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	400 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
U <sub>HV</sub> :	10000V ±2x2,5%	I <sub>HV</sub> :	23,09 A	Load:		Working No.:	0764.01.04
U <sub>LV</sub> :	400 V	I <sub>LV</sub> :	577,35 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation	A

Insulation resist. at 22 °C	HV - earth	33 GΩ	HV - LV	40 GΩ	LV - earth	28 GΩ
Test voltage HV	applied:	28 kV, 50 Hz, 60 s,		induced:	800 V, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

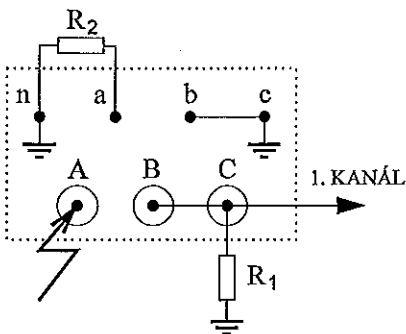
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	75 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 μs füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	99,08 kPa	Temperature	25,8 °C	humidity:	12,8 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,997		Loading:	0,8996	

TEST VALUES:

Ref. Impulse:	37,5 kV	Test impulse:	75 kV	Shape:	1,24 / 52 μs
Taps by test:				0 ± %	

CONNECTION SCHEME:



OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_888,894.jpg  
Phase B: DSC\_897.jpg  
Phase C: DSC\_899.jpg

DATE: 23.06.2016

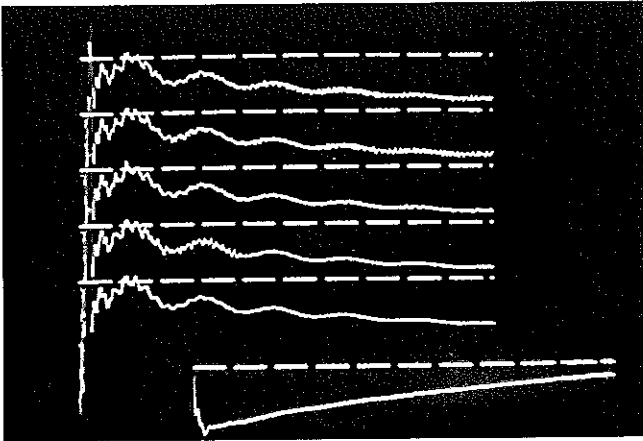
TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.

*[Handwritten signature]*

112

*[Handwritten signature]*





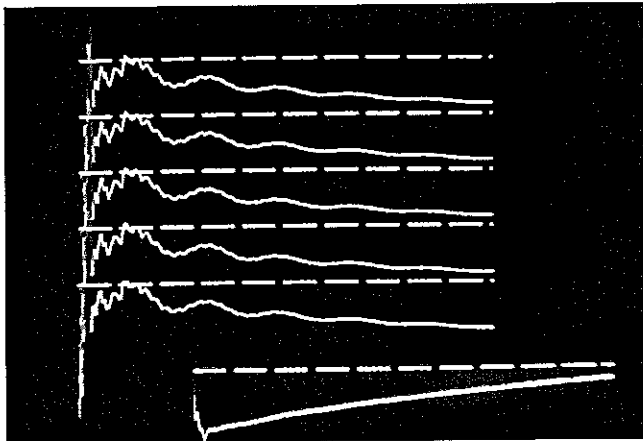
**PHASE A**

Oscillogramm: DSC\_894.jpg

Time marks: 1. channel 10  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



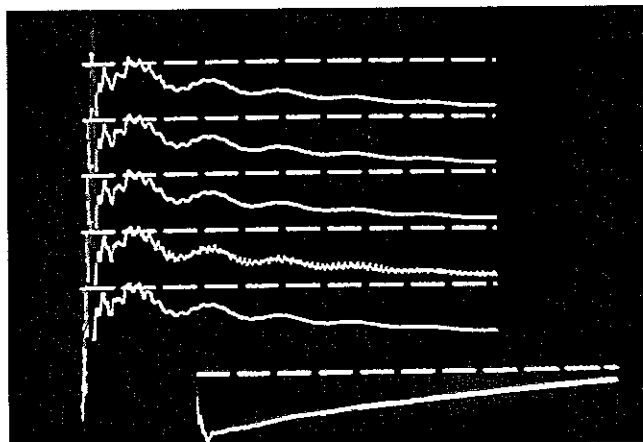
**PHASE B**

Oscillogramm: DSC\_897.jpg

Time marks: 1. channel 10  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



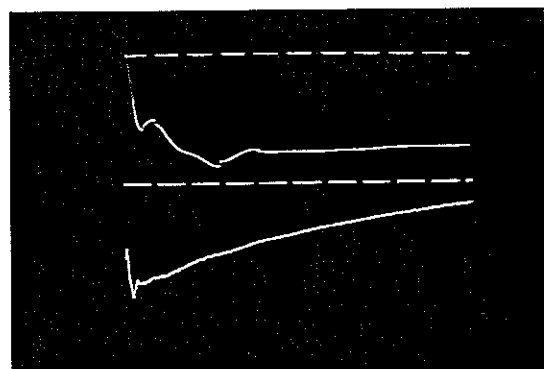
**PHASE C**

Oscillogramm: DSC\_899.jpg

Time marks: 1. channel 10  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**

Oscillogramm: DSC\_888.jpg

Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d


TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer **comple**d  
with the lightning impulse test.

in Bratislava, 28.06.2016

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík

**BEZ** BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
Odelenie typových a zvláštnych skúšok  
Rybničná 40  
835 54 BRATISLAVA

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 080

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 378/10	Serial No.	0361503	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	630 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
$U_{HV}$ :	10000V $\pm 2 \times 2,5\%$	$I_{HV}$ :	36,37 A	Load:		Working No.:	0512.05.04
$U_{LV}$ :	400 V	$I_{LV}$ :	909,33 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation:	A

Insulation resist. at 26 °C	HV - earth	60 G $\Omega$	HV - LV	82 G $\Omega$	LV - earth	46 G $\Omega$
Test voltage HV	applied:	28 kV, 50 Hz, 60 s,	induced:	800 V, 200 Hz, 30 s,		

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

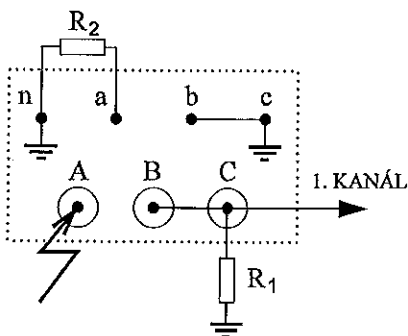
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	75 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 $\mu$ s füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	100,6 kPa	Temperature	28,5 °C	humidity:	15,2 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,996	Loading:	0,9656		

TEST VALUES:

Ref. Impulse:	37,5 kV	Test impulse:	75 kV	Shape:	1,21 / 54 $\mu$ s
Taps by test:	0 $\pm$ %				

CONNECTION SCHEME:



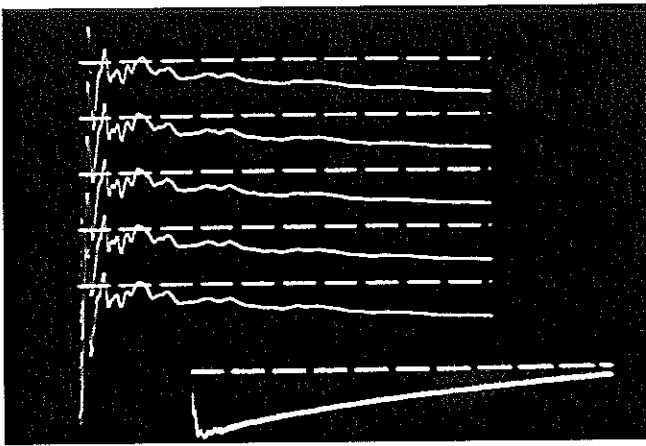
OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_901,914.jpg  
Phase B: DSC\_915.jpg  
Phase C: DSC\_916.jpg

DATE: 23.06.2016

TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*



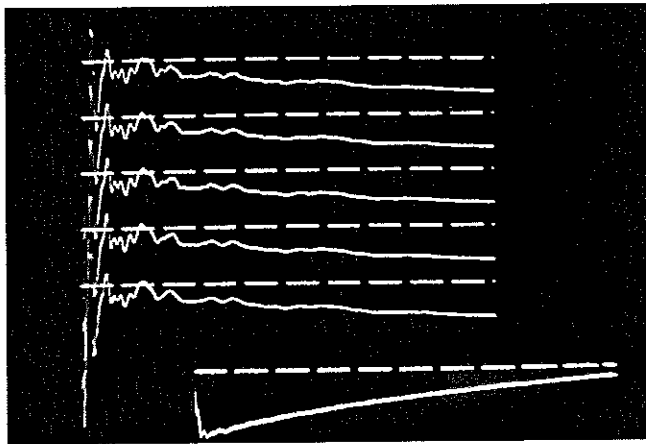
**PHASE A**

Oscillogramm: DSC\_914.jpg

Time marks: 1. channel 5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



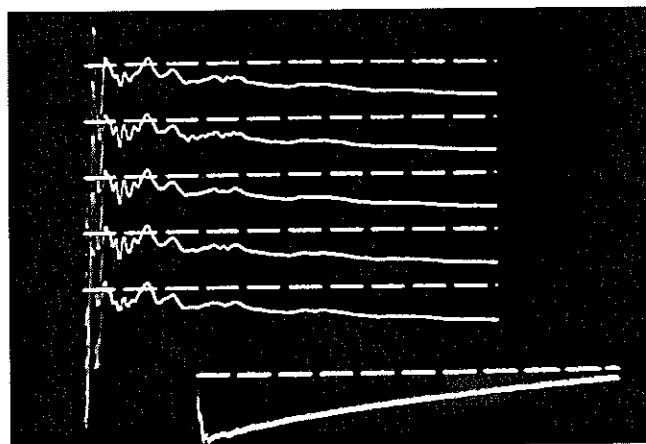
**PHASE B**

Oscillogramm: DSC\_915.jpg

Time marks: 1. channel 5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



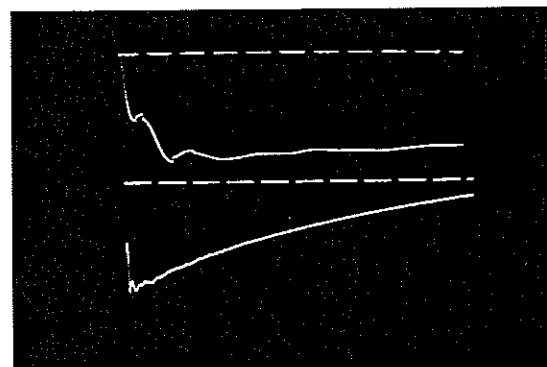
**PHASE C**

Oscillogramm: DSC\_916.jpg

Time marks: 1. channel 5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**

Oscillogramm: DSC\_901.jpg

Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer complied with the lightning impulse test.

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík


BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
Odeľenie typových a zvláštnych skúšok  
Rybničná 40  
835 54 BRATISLAVA

in Bratislava, 28.06.2016

*Handwritten signature*

*Large handwritten signature*

*Handwritten mark*

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 081

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 388/10	Serial No.	0361830	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	800 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
U <sub>HV</sub> :	10000V ±2x2,5%	I <sub>HV</sub> :	46,19 A	Load:		Working No.:	0535.03.04
U <sub>LV</sub> :	400 V	I <sub>LV</sub> :	1154,7 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulator	A

Insulation resist. at 30 °C	HV - earth	78 GΩ	HV - LV	103 GΩ	LV - earth	56 GΩ
Test voltage HV	applied:	28 kV, 50 Hz, 60 s,		induced:	800 V, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

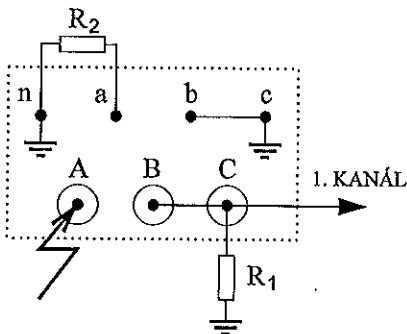
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	75 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 μs füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	100,18 kPa	Temperature	26,9 °C	humidity:	11,3 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:		0,996	Loading:		0,954

TEST VALUES:

Ref. impulse:	37,5 kV	Test impulse:	75 kV	Shape:	1,21 / 49 μs
Taps by test:					0 ± %

CONNECTION SCHEME:



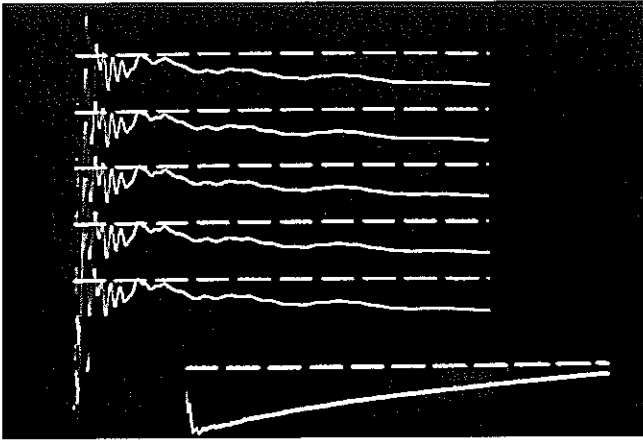
OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_951,957.jpg  
Phase B: DSC\_958.jpg  
Phase C: DSC\_959.jpg

DATE: 28.06.2016

TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*



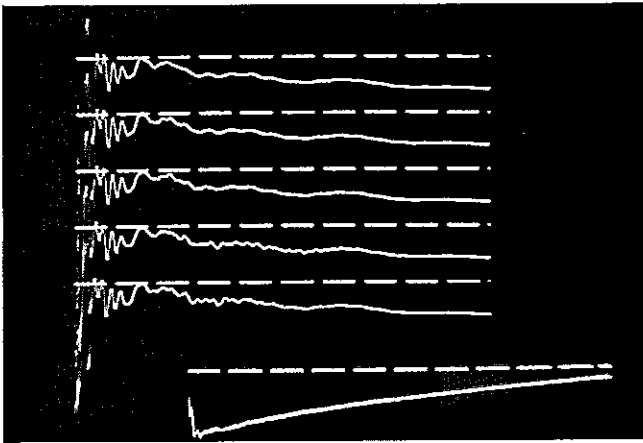
### PHASE A

Oscillogramm: DSC\_957.jpg

Time marks: 1. channel 5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



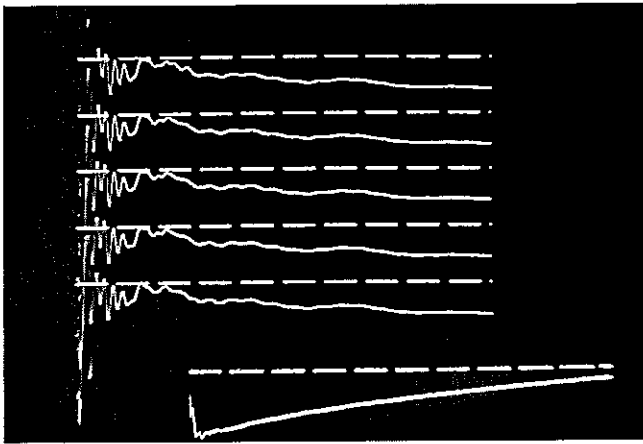
### PHASE B

Oscillogramm: DSC\_958.jpg

Time marks: 1. channel 5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



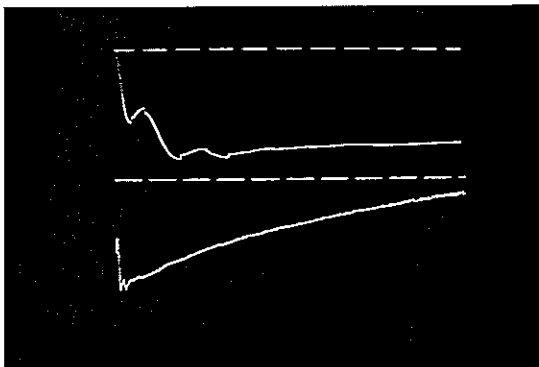
### PHASE C

Oscillogramm: DSC\_959.jpg

Time marks: 1. channel 5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 37,5 kV 1. channel
- 2. Impulse 75 kV 1. channel
- 3. Impulse 75 kV 1. channel
- 4. Impulse 75 kV 1. channel
- 5. Impulse 37,5 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



### PHASE A -

Oscillogramm: DSC\_951.jpg

Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer **c o m p l i e d**  
with the lightning impulse test.

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík

**BEZ** BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
Odeleň typových a zvláštnych skútok  
Rybničná 40  
835 54 BRATISLAVA

in Bratislava, 28.06.2016


*[Handwritten signature]*

*[Large handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

	<b>BEZ Transformátory a.s.</b>	Protocol No.
	Testing department	1747 / 273578

## TEST REPORT

### TEMPERATURE RISE TEST

1.	Test object	:	Transformer - TOHn 338/10
2.	Serial No.	:	363131
3.	Working No.	:	12.01.00762.01.04
4.	Winding datum	:	33900-629
5.	Specification	:	dodatok
6.	Rated power [kVA]	:	250 kVA
7.	Rated voltage - HV	:	10 000 ± 2×2,5% V
	- LV	:	400 / 231 V
8.	Rated current - HV	:	14,43 A
	- LV	:	360,84 A
9.	Connection	:	Dyn5
10.	Frequency	:	50 Hz
11.	Cooling	:	ONAN
12.	Class insulation	:	A

Test according to	:	EN 60076-2:2011, clause 7.
Method of loading	:	Short-circuit method. Transformer was loaded with total losses 3255,1 W.

#### TEST RESULTS

Average temperature rise of HV winding	:	$\Delta\theta_{WHV} = 64,8$ K
Average temperature rise of LV winding	:	$\Delta\theta_{WLV} = 61,5$ K
Max. temperature rise of oil	:	$\Delta\theta_o = 49,2$ K
Ambient-air temperature	:	$\theta_a = 30,3$ °C

Transformer **passed** the temperature rise test in compliance with standard - EN 60076-2:2011, clause 6.

Date of test	:	30.6.2016
Tested by	:	Peter HRÍBIK

*Handwritten signature*


 **BEZ TRANSFORMÁTORY a.s.**  
 Funkčná a výstupná kontrola  
 Rybníčná 40  
 835 64 Bratislava  
 (1)

Bratislava, 6.7.2016

*Large handwritten signature*

Štefan Tkáč  
 Functional and final inspection dpt.

*Handwritten mark*

	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No.
	TEMPERATURE RISE TEST	1747 / 273578

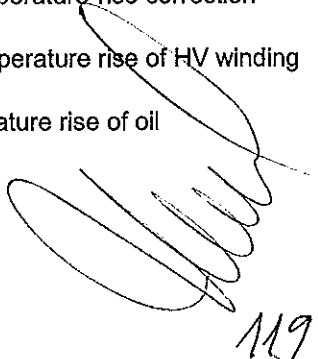
QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
HIGH-VOLTAGE WINDING




Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [ $\Omega$ ]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
	0:00:00		5,0756		64,6
1	0:00:09	0,994	5,0723	64,4	64,4
2	0:00:39	0,995	5,0615	63,7	63,7
3	0:01:09	0,995	5,0507	63,0	63,0
4	0:01:39	0,995	5,0406	62,4	62,4
5	0:02:09	0,996	5,0309	61,7	61,8
6	0:02:39	0,996	5,0217	61,1	61,2
7	0:03:09	0,995	5,0132	60,6	60,6
8	0:03:39	0,995	5,0048	60,0	60,0
9	0:04:09	0,995	4,9968	59,5	59,5
10	0:04:39	0,995	4,9895	59,0	59,0
11	0:05:09	0,995	4,9822	58,6	58,6
12	0:05:39	0,995	4,9752	58,1	58,1
13	0:06:09	0,995	4,9685	57,7	57,7
14	0:06:39	0,995	4,9621	57,3	57,3
15	0:07:09	0,995	4,9558	56,9	56,9
16	0:07:39	0,995	4,9498	56,5	56,5
17	0:08:09	0,995	4,9441	56,1	56,1
18	0:08:39	0,995	4,9385	55,7	55,7
19	0:09:09	0,995	4,9331	55,4	55,4
20	0:09:39	0,995	4,9276	55,0	55,0
21	0:10:09	0,995	4,9227	54,7	54,7
22	0:10:39	0,995	4,9177	54,4	54,4
23	0:11:09	0,995	4,9129	54,1	54,1
24	0:11:39	0,996	4,9084	53,8	53,8



Winding resistance I. : 4,0381  $\Omega$   
Winding resistance II. : 5,0756  $\Omega$   
  
Temperature of winding I. : 27,5  $^{\circ}\text{C}$   
Ambient-air temperature II. : 30,3  $^{\circ}\text{C}$   
  
Winding temperature-rise correction : 0,2 K  
Average temperature rise of HV winding : 64,8 K  
Max. temperature rise of oil : 49,2 K

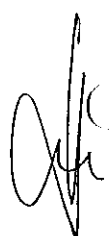

	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No.
	TEMPERATURE RISE TEST	1747 / 273578

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
LOW-VOLTAGE WINDING

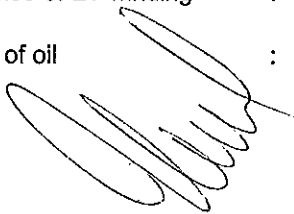


Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [ $\Omega$ ]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
-------	---------------	-------------	-------------------------	---------------	-------------------

	0:00:00		0,0071785		61,3
1	0:00:09	11,8	0,0071733	61,1	61,0
2	0:00:39	12,0	0,0071555	60,3	60,2
3	0:01:09	12,0	0,0071377	59,5	59,5
4	0:01:39	12,0	0,0071218	58,7	58,8
5	0:02:09	12,0	0,0071070	58,1	58,1
6	0:02:39	11,9	0,0070936	57,4	57,5
7	0:03:09	11,9	0,0070815	56,9	56,9
8	0:03:39	11,9	0,0070699	56,4	56,4
9	0:04:09	11,9	0,0070593	55,9	55,9
10	0:04:39	11,9	0,0070499	55,5	55,4
11	0:05:09	11,9	0,0070407	55,0	55,0
12	0:05:39	11,9	0,0070322	54,7	54,6
13	0:06:09	11,9	0,0070242	54,3	54,3
14	0:06:39	11,9	0,0070168	53,9	53,9
15	0:07:09	11,9	0,0070095	53,6	53,6
16	0:07:39	11,9	0,0070029	53,3	53,3
17	0:08:09	11,9	0,0069966	53,0	53,0
18	0:08:39	11,9	0,0069906	52,8	52,8
19	0:09:09	11,9	0,0069848	52,5	52,5
20	0:09:39	11,9	0,0069790	52,2	52,3
21	0:10:09	11,9	0,0069740	52,0	52,0
22	0:10:39	11,9	0,0069688	51,8	51,8
23	0:11:09	11,9	0,0069640	51,5	51,5
24	0:11:39	11,9	0,0069595	51,3	51,3



Winding resistance I.	:	0,0057695	$\Omega$
Winding resistance II.	:	0,0071785	$\Omega$
Temperature of winding I.	:	27,5	$^{\circ}\text{C}$
Ambient-air temperature II.	:	30,3	$^{\circ}\text{C}$
Winding temperature-rise correction	:	0,2	K
Average temperature rise of LV winding	:	61,5	K
Max. temperature rise of oil	:	49,2	K



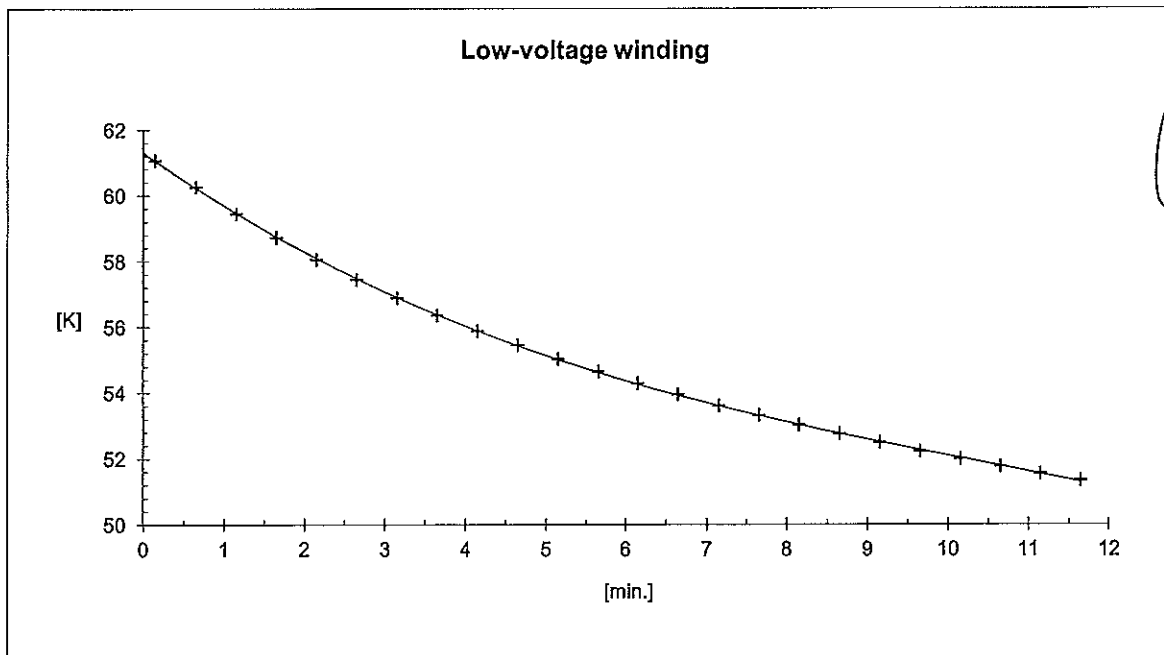
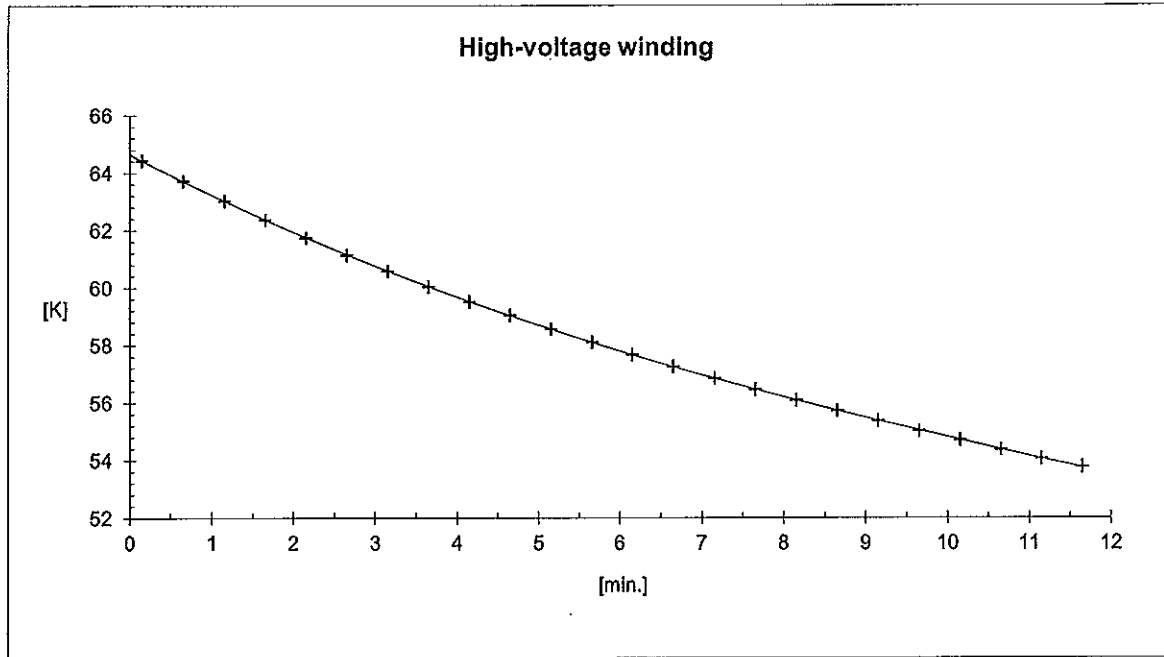






TYPE TEST PROTOCOL  
TEMPERATURE RISE TEST

Protocol No.  
1747 / 273578

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE



	<b>BEZ Transformátory a.s.</b>	Protocol No.
	Testing department	1744 / 273579

## TEST REPORT

### TEMPERATURE RISE TEST



1. Test object	:	Transformer - TOHn 358/10	
2. Serial No.	:	363335	
3. Working No.	:	12.01.00764.01.04	
4. Winding datum	:	35900-629	
5. Specification	:	dodatok	
6. Rated power [kVA]	:	400	kVA
7. Rated voltage - HV	:	10 000 ± 2×2,5%	V
- LV	:	400 / 231	V
8. Rated current - HV	:	23,09	A
- LV	:	577,35	A
9. Connection	:	Dyn5	
10. Frequency	:	50	Hz
11. Cooling	:	ONAN	
12. Class insulation	:	A	
Test according to	:	EN 60076-2:2011, clause 7.	
Method of loading	:	Short-circuit method. Transformer was loaded with total losses 5011,5 W.	

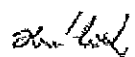
#### TEST RESULTS

Average temperature rise of HV winding	:	$\Delta\theta_{wHV} = 61,0$	K
Average temperature rise of LV winding	:	$\Delta\theta_{wLV} = 62,3$	K
Max. temperature rise of oil	:	$\Delta\theta_o = 51,4$	K
Ambient-air temperature	:	$\theta_a = 27,2$	°C

Transformer **passed** the temperature rise test in compliance with standard - EN 60076-2:2011, clause 6.



Date of test : 14.6.2016  
 Tested by : Peter HRÁBIK





**BEZ TRANSFORMÁTORY a.s.**  
 Funkčná a výstupná kontrola  
 Rybníčná 40  
 835 64 Bratislava  
 (1)

Štefan Tkáč  
 Functional and final inspection dpt.

Bratislava, 16.6.2016




	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No.
	TEMPERATURE RISE TEST	1744 / 273579

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
HIGH-VOLTAGE WINDING

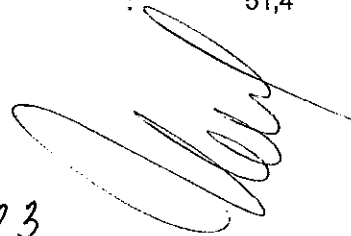



Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [ $\Omega$ ]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
-------	---------------	-------------	-------------------------	---------------	-------------------

	0:00:00		2,7849		61,7
1	0:00:17	0,997	2,7815	61,3	61,3
2	0:00:47	0,997	2,7757	60,6	60,6
3	0:01:17	0,997	2,7699	60,0	60,0
4	0:01:47	0,998	2,7645	59,3	59,4
5	0:02:17	0,998	2,7595	58,8	58,8
6	0:02:47	0,998	2,7548	58,2	58,2
7	0:03:17	0,999	2,7505	57,7	57,7
8	0:03:47	0,999	2,7464	57,2	57,2
9	0:04:17	0,999	2,7425	56,8	56,8
10	0:04:47	0,999	2,7389	56,4	56,4
11	0:05:17	0,999	2,7354	56,0	55,9
12	0:05:47	0,999	2,7322	55,6	55,6
13	0:06:17	0,999	2,7290	55,2	55,2
14	0:06:47	0,999	2,7260	54,9	54,8
15	0:07:17	0,999	2,7231	54,5	54,5
16	0:07:47	0,998	2,7202	54,2	54,2
17	0:08:17	0,998	2,7175	53,9	53,9
18	0:08:47	0,998	2,7151	53,6	53,6
19	0:09:17	0,999	2,7125	53,3	53,3
20	0:09:47	0,999	2,7100	53,0	53,0
21	0:10:17	0,999	2,7078	52,7	52,7
22	0:10:47	0,998	2,7052	52,4	52,5
23	0:11:17	0,998	2,7031	52,2	52,2
24	0:11:47	0,998	2,7008	51,9	51,9



Winding resistance I.	:	2,2268	$\Omega$
Winding resistance II.	:	2,7849	$\Omega$
Temperature of winding I.	:	24,0	$^{\circ}\text{C}$
Ambient-air temperature II.	:	27,2	$^{\circ}\text{C}$
Winding temperature-rise correction	:	-0,75	K
Average temperature rise of HV winding	:	61,0	K
Max. temperature rise of oil	:	51,4	K


	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No. 1744 / 273579
	TEMPERATURE RISE TEST	

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
LOW-VOLTAGE WINDING

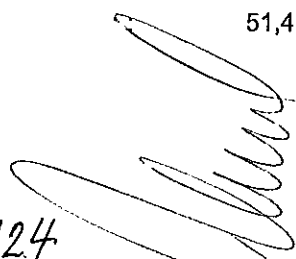


Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [ $\Omega$ ]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
-------	---------------	-------------	-------------------------	---------------	-------------------

	0:00:00		0,0046194		63,1
1	0:00:17	15,6	0,0046120	62,5	62,4
2	0:00:47	16,0	0,0045954	61,4	61,4
3	0:01:17	15,9	0,0045808	60,3	60,4
4	0:01:47	15,9	0,0045678	59,4	59,5
5	0:02:17	15,9	0,0045561	58,6	58,7
6	0:02:47	15,9	0,0045454	57,8	57,9
7	0:03:17	15,9	0,0045359	57,2	57,2
8	0:03:47	15,9	0,0045270	56,5	56,5
9	0:04:17	15,9	0,0045190	56,0	56,0
10	0:04:47	15,9	0,0045116	55,5	55,4
11	0:05:17	15,9	0,0045047	55,0	54,9
12	0:05:47	15,9	0,0044983	54,5	54,5
13	0:06:17	15,9	0,0044922	54,1	54,0
14	0:06:47	15,9	0,0044867	53,7	53,7
15	0:07:17	15,9	0,0044813	53,3	53,3
16	0:07:47	15,9	0,0044761	53,0	53,0
17	0:08:17	15,9	0,0044713	52,6	52,6
18	0:08:47	15,9	0,0044669	52,3	52,3
19	0:09:17	15,9	0,0044625	52,0	52,0
20	0:09:47	15,9	0,0044583	51,7	51,8
21	0:10:17	15,9	0,0044546	51,4	51,5
22	0:10:47	15,9	0,0044505	51,2	51,2
23	0:11:17	15,9	0,0044468	50,9	50,9
24	0:11:47	15,9	0,0044431	50,6	50,6



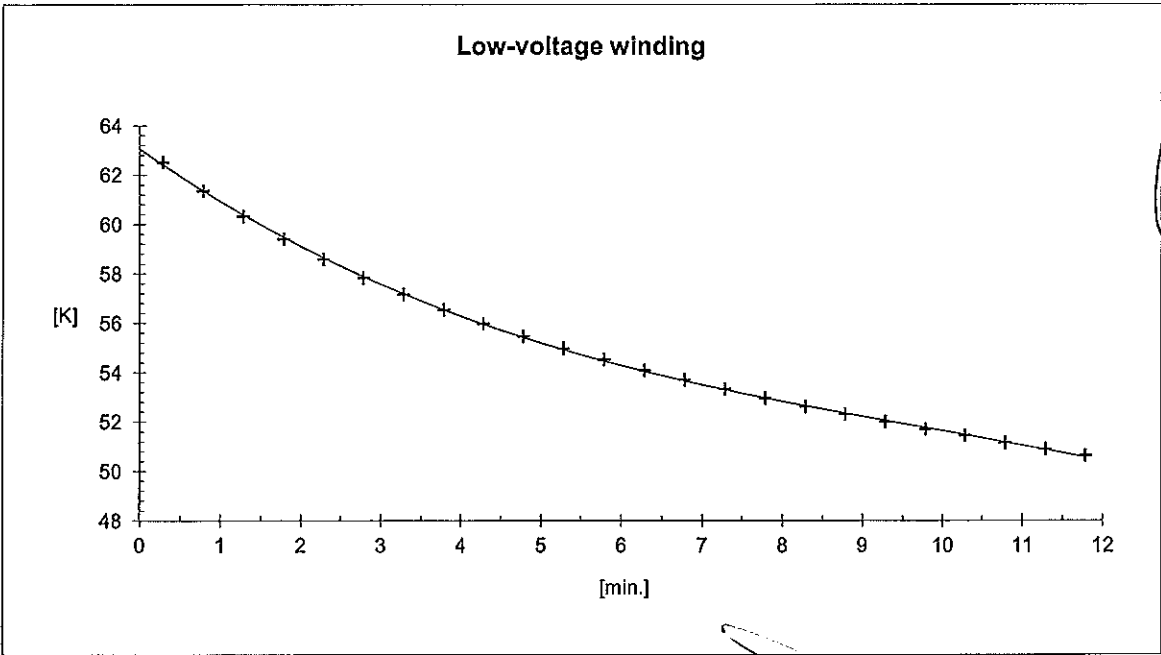
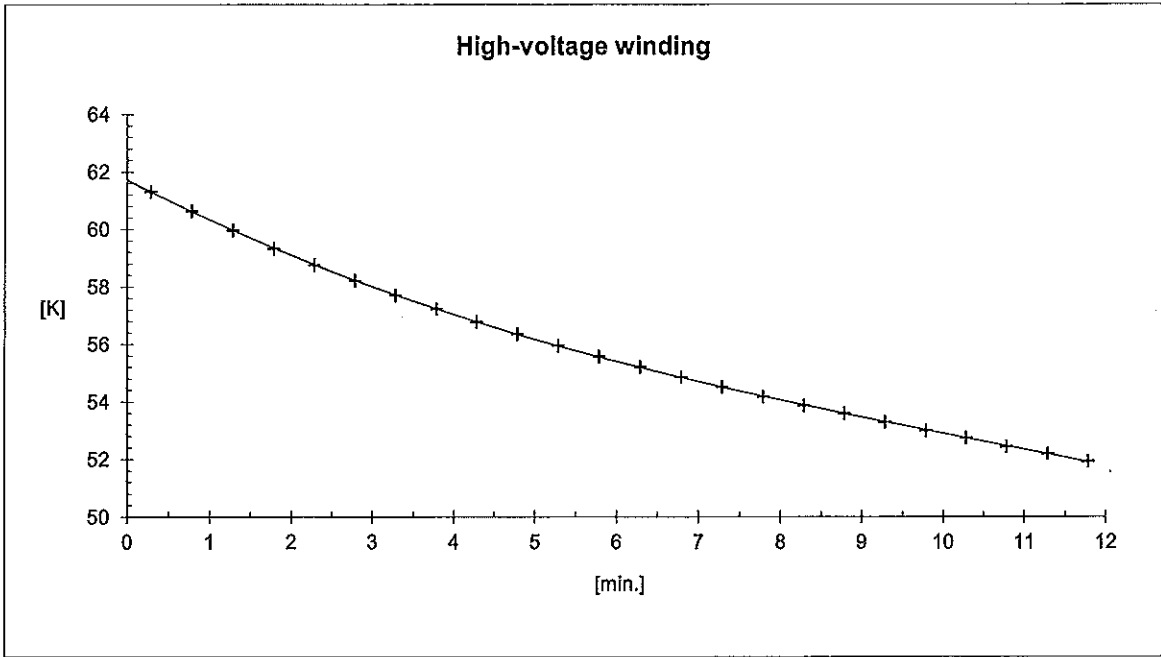
Winding resistance I.	:	0,0036785	$\Omega$
Winding resistance II.	:	0,0046194	$\Omega$
Temperature of winding I.	:	24,0	$^{\circ}\text{C}$
Ambient-air temperature II.	:	27,2	$^{\circ}\text{C}$
Winding temperature-rise correction	:	-0,75	K
Average temperature rise of LV winding	:	62,3	K
Max. temperature rise of oil	:	51,4	K


124 





QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE



	<b>BEZ Transformátory a.s.</b>	Protocol No.
	Testing department	1745 / 273468

## TEST REPORT

### TEMPERATURE RISE TEST




1. Test object	:	Transformer - TOHn 378/10	
2. Serial No.	:	361503	
3. Working No.	:	12.01.00512.05.04	
4. Winding datum	:	37952-625	
5. Specification	:	dodatok	
6. Rated power [kVA]	:	630	kVA
7. Rated voltage - HV	:	10 000 ± 2×2,5%	V
- LV	:	400 / 231	V
8. Rated current - HV	:	36,37	A
- LV	:	909,33	A
9. Connection	:	Dyn5	
10. Frequency	:	50	Hz
11. Cooling	:	ONAN	
12. Class insulation	:	A	
Test according to	:	EN 60076-2:2011, clause 7.	
Method of loading	:	Short-circuit method. Transformer was loaded with total losses 6933,3 W.	

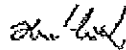
#### TEST RESULTS

Average temperature rise of HV winding	:	$\Delta\theta_{WHV} = 62,3$	K
Average temperature rise of LV winding	:	$\Delta\theta_{VLV} = 61,9$	K
Max. temperature rise of oil	:	$\Delta\theta_o = 52,3$	K
Ambient-air temperature	:	$\theta_a = 27,0$	°C

Transformer **passed** the temperature rise test in compliance with standard - EN 60076-2:2011, clause 6.



Date of test : 21.6.2016  
 Tested by : Peter HRÍBIK





**BEZ TRANSFORMÁTORY a.s.**  
 Funkčná a výstupná kontrola  
 Rybníčná 40  
 835 54 Bratislava  
 (1)

Bratislava, 24.6.2016



Štefan Tkáč  
 Functional and final inspection dpt.



	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No.
	TEMPERATURE RISE TEST	1745 / 273468

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
HIGH-VOLTAGE WINDING

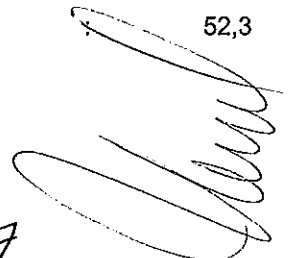
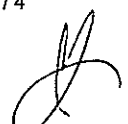



Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [Ω]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
-------	---------------	-------------	----------------	---------------	-------------------

	0:00:00		1,5014		63,4
1	0:00:30	1,99	1,4981	62,7	62,7
2	0:01:00	1,99	1,4949	62,0	62,0
3	0:01:30	1,99	1,4917	61,3	61,3
4	0:02:00	1,99	1,4888	60,7	60,7
5	0:02:30	1,99	1,4860	60,0	60,1
6	0:03:00	1,99	1,4833	59,5	59,5
7	0:03:30	1,99	1,4808	58,9	58,9
8	0:04:00	1,99	1,4784	58,4	58,4
9	0:04:30	1,99	1,4761	57,9	57,9
10	0:05:00	1,99	1,4739	57,4	57,4
11	0:05:30	1,99	1,4718	57,0	57,0
12	0:06:00	1,99	1,4697	56,5	56,5
13	0:06:30	1,99	1,4677	56,1	56,1
14	0:07:00	1,99	1,4659	55,7	55,7
15	0:07:30	1,99	1,4640	55,3	55,3
16	0:08:00	1,99	1,4622	54,9	54,9
17	0:08:30	1,99	1,4605	54,5	54,5
18	0:09:00	1,99	1,4588	54,2	54,2
19	0:09:30	1,99	1,4571	53,8	53,8
20	0:10:00	1,99	1,4556	53,5	53,5
21	0:10:30	1,99	1,4540	53,1	53,1
22	0:11:00	1,99	1,4525	52,8	52,8
23	0:11:30	1,99	1,4510	52,5	52,5
24	0:12:00	1,99	1,4495	52,1	52,1



Winding resistance I.	:	1,1997	Ω
Winding resistance II.	:	1,5014	Ω
Temperature of winding I.	:	25,0	°C
Ambient-air temperature II.	:	27,0	°C
Winding temperature-rise correction	:	-1,05	K
Average temperature rise of HV winding	:	62,3	K
Max. temperature rise of oil	:	52,3	K

	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No.
	TEMPERATURE RISE TEST	1745 / 273468

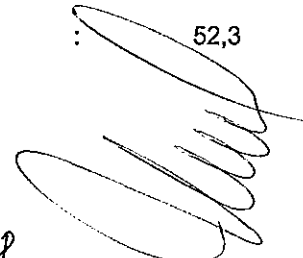
QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
LOW-VOLTAGE WINDING



Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [ $\Omega$ ]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
	0:00:00		0,0026483		63,0
1	0:00:30	15,6	0,0026385	61,8	61,7
2	0:01:00	16,0	0,0026293	60,6	60,6
3	0:01:30	15,9	0,0026201	59,5	59,5
4	0:02:00	15,9	0,0026119	58,5	58,5
5	0:02:30	15,9	0,0026044	57,6	57,6
6	0:03:00	15,9	0,0025978	56,8	56,8
7	0:03:30	15,9	0,0025916	56,0	56,0
8	0:04:00	15,9	0,0025861	55,3	55,3
9	0:04:30	15,9	0,0025810	54,7	54,7
10	0:05:00	15,9	0,0025763	54,1	54,1
11	0:05:30	15,9	0,0025721	53,6	53,6
12	0:06:00	15,9	0,0025681	53,1	53,1
13	0:06:30	15,9	0,0025643	52,7	52,6
14	0:07:00	15,9	0,0025609	52,2	52,2
15	0:07:30	15,9	0,0025576	51,8	51,8
16	0:08:00	15,9	0,0025545	51,5	51,4
17	0:08:30	15,9	0,0025516	51,1	51,1
18	0:09:00	15,9	0,0025489	50,8	50,8
19	0:09:30	15,9	0,0025462	50,4	50,5
20	0:10:00	15,9	0,0025438	50,1	50,2
21	0:10:30	15,9	0,0025413	49,8	49,9
22	0:11:00	15,9	0,0025391	49,6	49,6
23	0:11:30	15,9	0,0025369	49,3	49,3
24	0:12:00	15,9	0,0025347	49,0	49,0



Winding resistance I. : 0,0021189  $\Omega$   
Winding resistance II. : 0,0026483  $\Omega$   
  
Temperature of winding I. : 25,0  $^{\circ}\text{C}$   
Ambient-air temperature II. : 27,0  $^{\circ}\text{C}$   
  
Winding temperature-rise correction : -1,05 K  
  
Average temperature rise of LV winding : 61,9 K  
  
Max. temperature rise of oil : 52,3 K



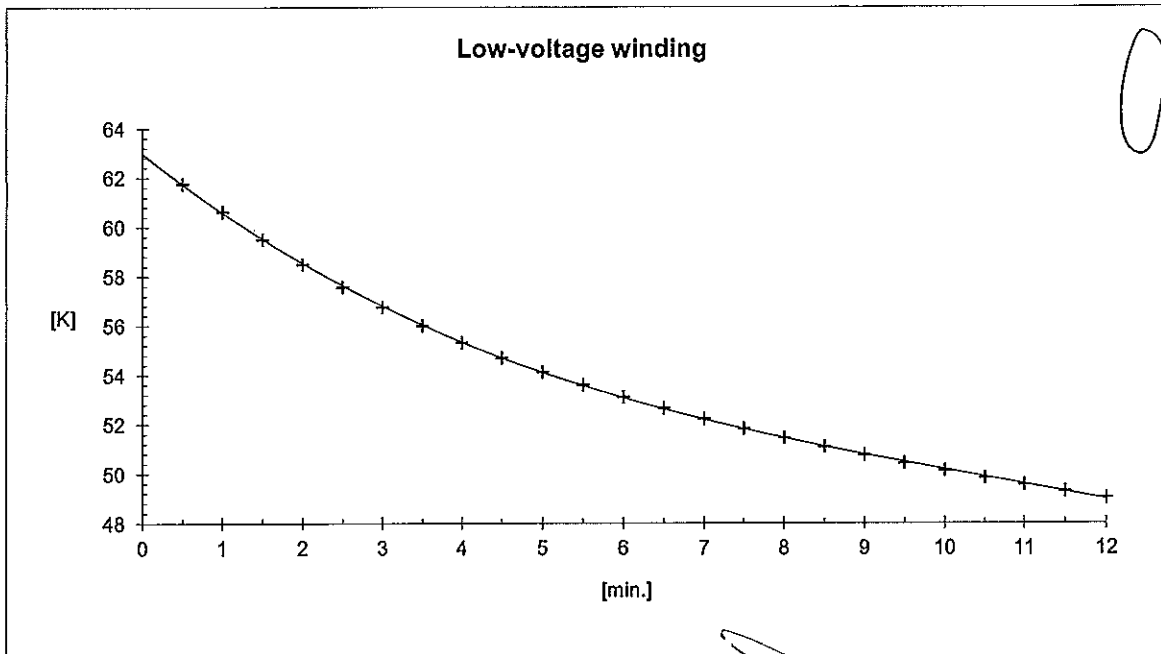
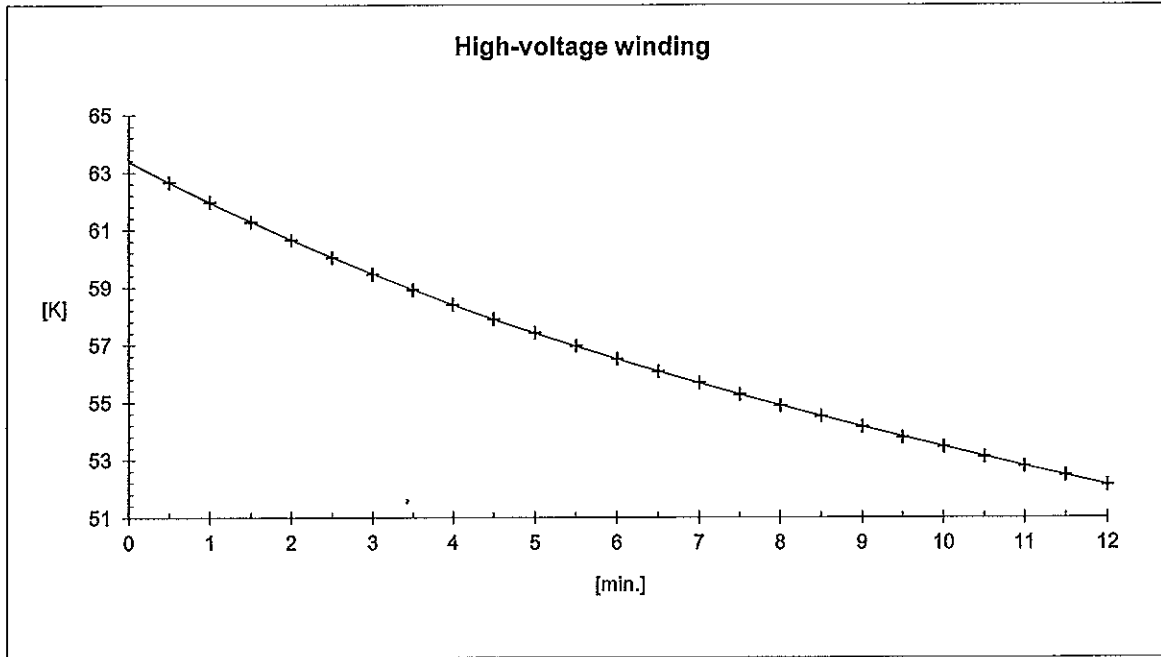
128








QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE



	<b>BEZ Transformátory a.s.</b>	Protocol No. 1749 / 273918
	Testing department	

## TEST REPORT

### TEMPERATURE RISE TEST



1. Test object	:	Transformer - TOHn 388/10	
2. Serial No.	:	361830	
3. Working No.	:	12.01.00535.03.04	
4. Winding datum	:	38900-607	
5. Specification	:	dodatok	
6. Rated power [kVA]	:	800	kVA
7. Rated voltage - HV	:	10 000 ± 2×2,5%	V
- LV	:	400 / 231	V
8. Rated current - HV	:	46,19	A
- LV	:	1154,7	A
9. Connection	:	Dyn5	
10. Frequency	:	50	Hz
11. Cooling	:	ONAN	
12. Class insulation	:	A	
Test according to	:	EN 60076-2:2011, clause 7.	
Method of loading	:	Short-circuit method. Transformer was loaded with total losses 8601,9 W.	

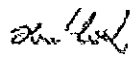
#### TEST RESULTS


Average temperature rise of HV winding	:	$\Delta\theta_{WHV} =$	64,6	K
Average temperature rise of LV winding	:	$\Delta\theta_{WLV} =$	60,0	K
Max. temperature rise of oil	:	$\Delta\theta_o =$	51,7	K
Ambient-air temperature	:	$\theta_a =$	29,1	°C

Transformer **passed** the temperature rise test in compliance with standard - EN 60076-2:2011, clause 6.




Date of test : 16.8.2016  
 Tested by : Peter HRÍBIK





**BEZ TRANSFORMÁTORY a.s.**  
 Funkčná a výstupná kontrola  
 Rybníčná 40  
 835 54 Bratislava  
 (1)

Štefan Tkáč  
 Functional and final inspection dpt.

Bratislava, 18.8.2016




	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No.
	TEMPERATURE RISE TEST	1749 / 273918

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
HIGH-VOLTAGE WINDING




Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [Ω]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
-------	---------------	-------------	----------------	---------------	-------------------

	0:00:00		1,1797		65,1
1	0:00:27	5,95	1,1774	64,5	64,5
2	0:00:57	5,94	1,1750	63,8	63,8
3	0:01:27	5,94	1,1726	63,2	63,2
4	0:01:57	5,94	1,1703	62,5	62,5
5	0:02:27	5,94	1,1681	61,9	61,9
6	0:02:57	5,94	1,1660	61,3	61,3
7	0:03:27	5,94	1,1640	60,8	60,8
8	0:03:57	5,94	1,1620	60,2	60,2
9	0:04:27	5,94	1,1601	59,7	59,7
10	0:04:57	5,94	1,1583	59,2	59,2
11	0:05:27	5,94	1,1566	58,7	58,7
12	0:05:57	5,94	1,1549	58,2	58,2
13	0:06:27	5,94	1,1533	57,8	57,7
14	0:06:57	5,94	1,1517	57,3	57,3
15	0:07:27	5,94	1,1501	56,9	56,9
16	0:07:57	5,94	1,1486	56,5	56,5
17	0:08:27	5,94	1,1471	56,0	56,1
18	0:08:57	5,94	1,1457	55,6	55,7
19	0:09:27	5,94	1,1443	55,3	55,3
20	0:09:57	5,94	1,1430	54,9	54,9
21	0:10:27	5,94	1,1416	54,5	54,5
22	0:10:57	5,94	1,1404	54,2	54,2
23	0:11:27	5,94	1,1391	53,8	53,8
24	0:11:57	5,94	1,1379	53,5	53,5

Winding resistance I.	:	0,92946	Ω
Winding resistance II.	:	1,17969	Ω
Temperature of winding I.	:	24,4	°C
Ambient-air temperature II.	:	29,1	°C
Winding temperature-rise correction	:	-0,5	K
Average temperature rise of HV winding	:	64,6	K
Max. temperature rise of oil	:	51,7	K





	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No.
	TEMPERATURE RISE TEST	1749 / 273918

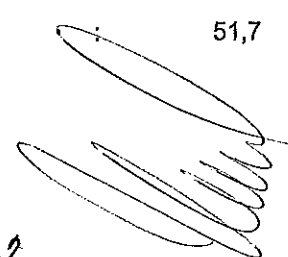
QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
LOW-VOLTAGE WINDING



Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [Ω]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
-------	---------------	-------------	----------------	---------------	-------------------

	0:00:00		0,0019029		60,5
1	0:00:27	15,6	0,0018979	59,6	59,6
2	0:00:57	16,0	0,0018926	58,7	58,6
3	0:01:27	15,9	0,0018873	57,8	57,8
4	0:01:57	15,9	0,0018825	57,0	57,0
5	0:02:27	15,9	0,0018782	56,2	56,3
6	0:02:57	15,9	0,0018744	55,6	55,6
7	0:03:27	15,9	0,0018710	55,0	55,0
8	0:03:57	15,9	0,0018678	54,5	54,5
9	0:04:27	15,9	0,0018650	54,0	54,0
10	0:04:57	15,9	0,0018623	53,5	53,5
11	0:05:27	15,9	0,0018599	53,1	53,1
12	0:05:57	15,9	0,0018576	52,7	52,7
13	0:06:27	15,9	0,0018555	52,4	52,3
14	0:06:57	15,9	0,0018536	52,0	52,0
15	0:07:27	15,9	0,0018516	51,7	51,7
16	0:07:57	15,9	0,0018499	51,4	51,4
17	0:08:27	15,9	0,0018482	51,1	51,1
18	0:08:57	15,9	0,0018466	50,9	50,9
19	0:09:27	15,9	0,0018450	50,6	50,6
20	0:09:57	15,9	0,0018437	50,4	50,4
21	0:10:27	15,9	0,0018422	50,1	50,1
22	0:10:57	15,9	0,0018408	49,9	49,9
23	0:11:27	15,9	0,0018394	49,6	49,6
24	0:11:57	15,9	0,0018381	49,4	49,3

Winding resistance I.	:	0,0015209	Ω
Winding resistance II.	:	0,0019029	Ω
Temperature of winding I.	:	24,4	°C
Ambient-air temperature II.	:	29,1	°C
Winding temperature-rise correction	:	-0,5	K
Average temperature rise of LV winding	:	60,0	K
Max. temperature rise of oil	:	51,7	K

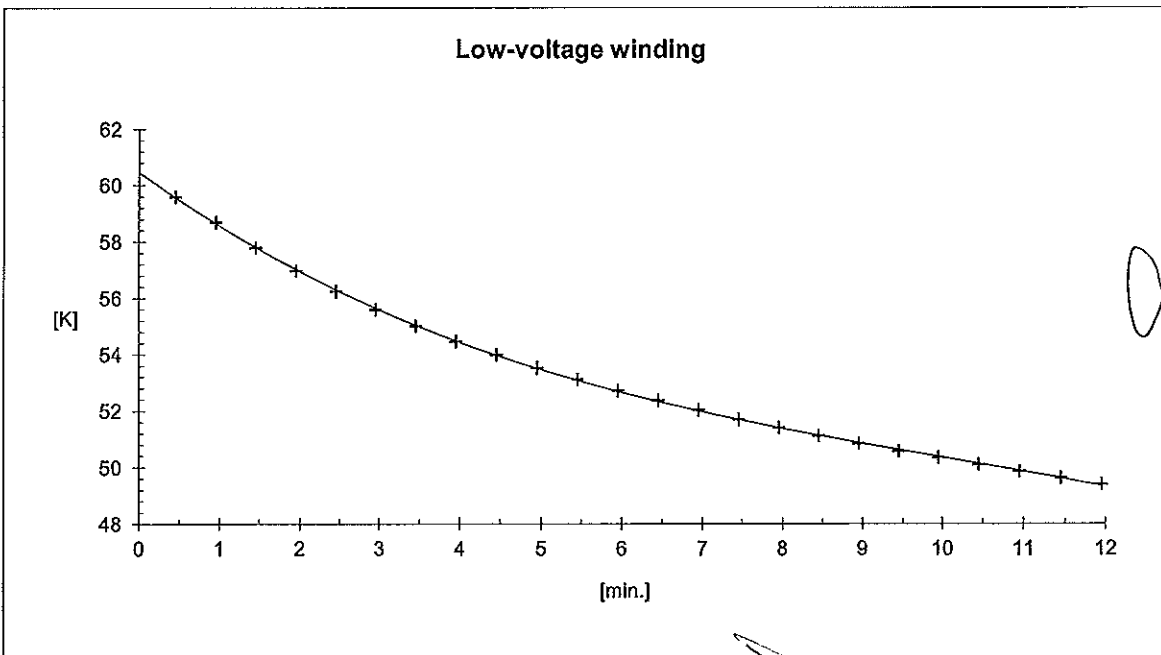
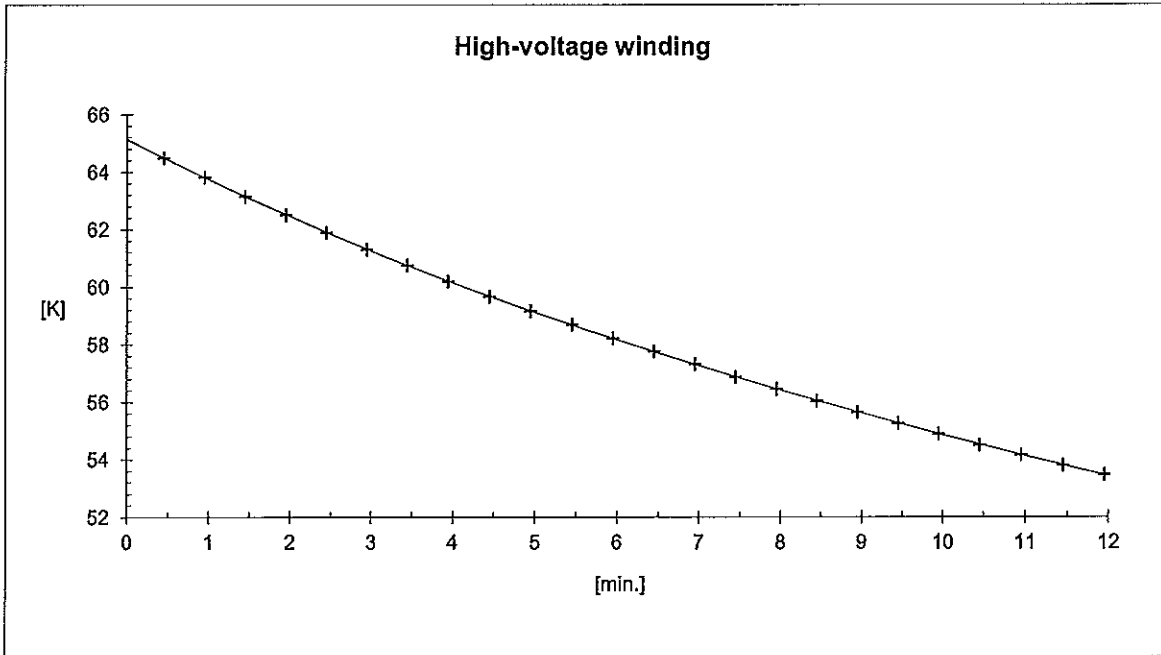







TYPE TEST PROTOCOL  
TEMPERATURE RISE TEST

Protocol No.  
1749 / 273918

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE



	Testing section–Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 074

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 319/22	Serial No.	0361960	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	160 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
U <sub>HV</sub> :	20000V ±2x2,5%	I <sub>HV</sub> :	4,62 A	Load:		Working No.:	0590.03.01
U <sub>LV</sub> :	400 / 231 V	I <sub>LV</sub> :	230,94 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation	A

Insulation resist. at 20 °C	HV - earth	36 GΩ	HV - LV	37 GΩ	LV - earth	31 GΩ
Test voltage HV	applied:	50 kV, 50 Hz, 60 s,		Induced:	40 kV, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

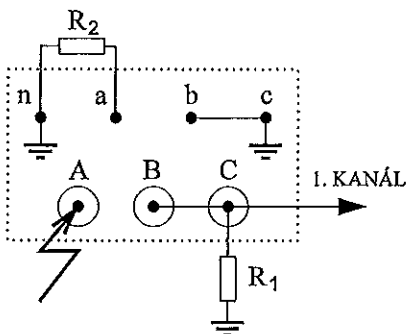
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	150 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 μs füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	99,41 kPa	Temperature	25 °C	humidity:	12,5 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,996		Loading:	0,9274	

TEST VALUES:

Ref. impulse:	75 kV	Test impulse:	150 kV	Shape:	1,23 / 51 μs
Taps by test:				0 ± %	

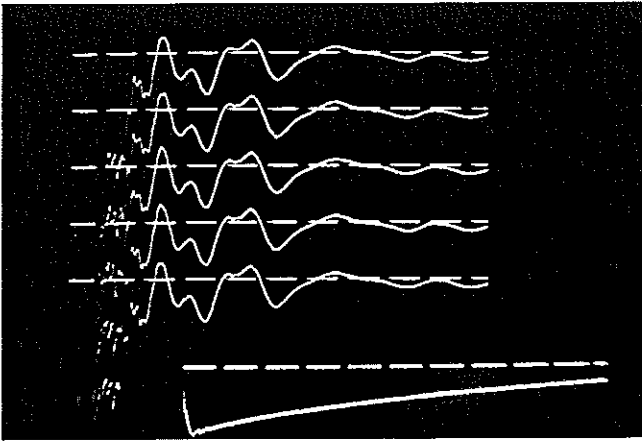
CONNECTION SCHEME:



OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_499,504.jpg  
Phase B: DSC\_505.jpg  
Phase C: DSC\_506.jpg

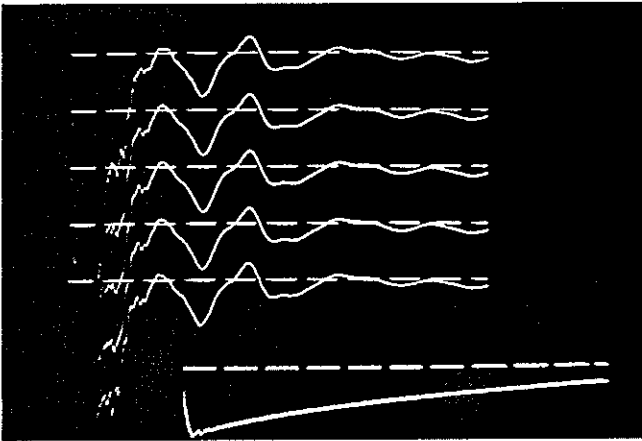
DATE: 31.05.2016

TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.



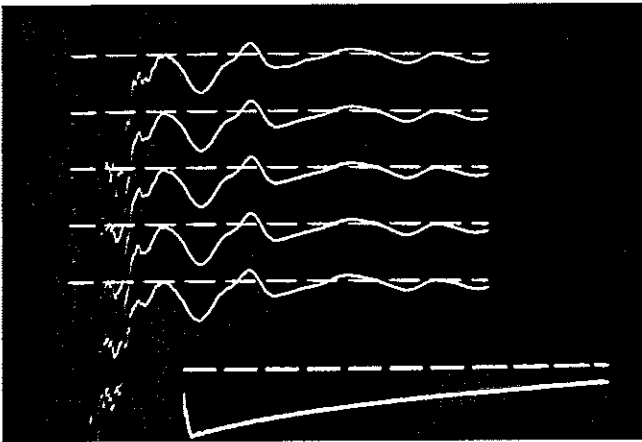
**PHASE A**  
 Oscillogramm: DSC\_504.jpg  
 Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
  - 2. Impulse 150 kV 1. channel
  - 3. Impulse 150 kV 1. channel
  - 4. Impulse 150 kV 1. channel
  - 5. Impulse 75 kV 1. Channel
- Incoming impulse 2. channel



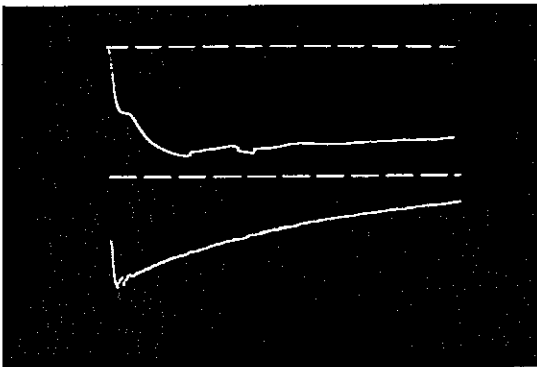
**PHASE B**  
 Oscillogramm: DSC\_505.jpg  
 Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
  - 2. Impulse 150 kV 1. channel
  - 3. Impulse 150 kV 1. channel
  - 4. Impulse 150 kV 1. channel
  - 5. Impulse 75 kV 1. Channel
- Incoming impulse 2. channel



**PHASE C**  
 Oscillogramm: DSC\_506.jpg  
 Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. impulse 75 kV 1. channel
  - 2. impulse 150 kV 1. channel
  - 3. impulse 150 kV 1. channel
  - 4. impulse 150 kV 1. channel
  - 5. impulse 75 kV 1. Channel
- Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**  
 Oscillogramm: DSC\_499.jpg  
 Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
 2. channel 10  $\mu$ s / d

TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
 Ing. Tomáš Kovařík


TEST RESULT: The transformer **c o m p l e d**  
 with the lightning impulse test.

in Bratislava, 28.06.2016

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík

~~BEZ~~ BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
 Odelenie typových a zvláštnych skúšok  
 Rybníčná 40  
 835 54 BRATISLAVA

135

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 075

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 339/22	Serial No.	0363132	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	250 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
$U_{HV}$ :	20000V $\pm 2 \times 2,5\%$	$I_{HV}$ :	7,22 A	Load:		Working No.:	0762.01.01
$U_{LV}$ :	400 V	$I_{LV}$ :	360,84 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation	A

Insulation resist. at 26 °C	HV - earth	97 G $\Omega$	HV - LV	117 G $\Omega$	LV - earth	34 G $\Omega$
Test voltage HV	applied:	50 kV, 50 Hz, 60 s,		induced:	40 kV, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

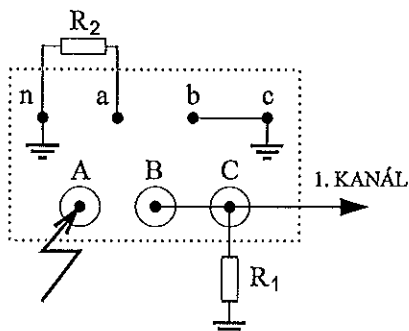
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	150 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 $\mu$ s füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	100,71 kPa	Temperature	25,2 °C	humidity:	8,9 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,996		Loading:	0,9567	

TEST VALUES:

Ref. Impulse:	75 kV	Test impulse:	150 kV	Shape:	1,24 / 53 $\mu$ s
Taps by test:					0 $\pm$ %

CONNECTION SCHEME:

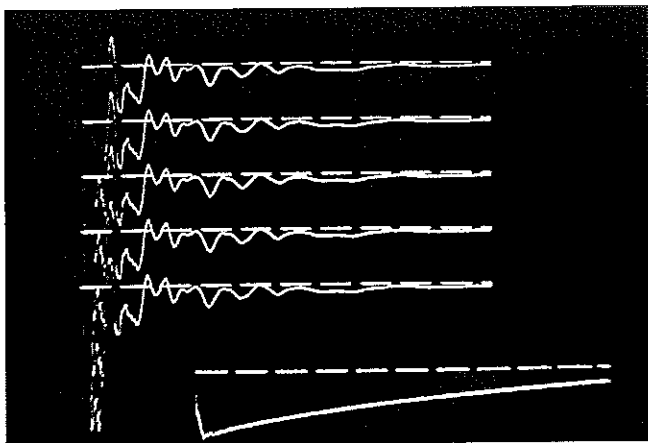


OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_671,678.jpg  
Phase B: DSC\_679.jpg  
Phase C: DSC\_680.jpg

DATE: 07.06.2016

TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.





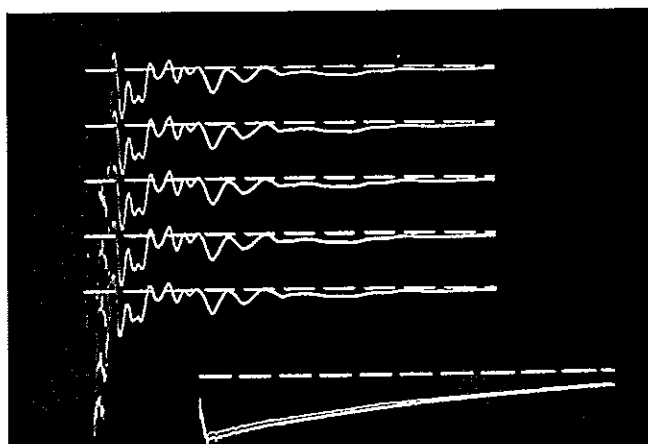
**PHASE A**

Oscillogramm: DSC\_678.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



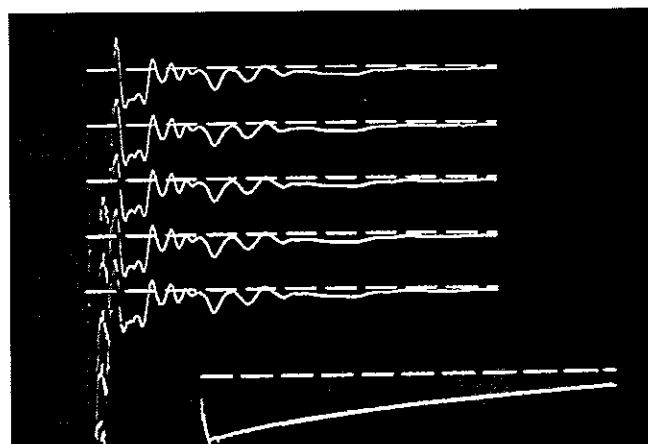
**PHASE B**

Oscillogramm: DSC\_679.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



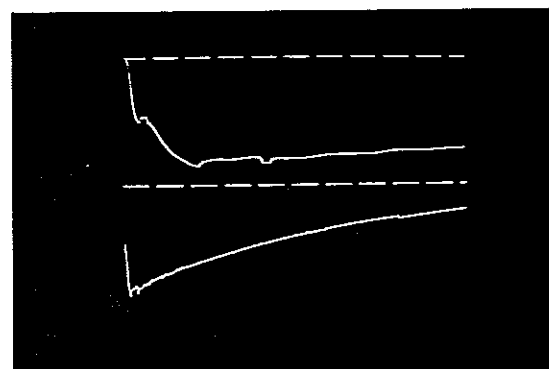
**PHASE C**

Oscillogramm: DSC\_680.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**

Oscillogramm: DSC\_671.jpg

Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d


TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer complied with the lightning impulse test.

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík

**BEZ** BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
Odelenie typových a zvláštnych skútok  
Rybničná 40  
835 54 BRATISLAVA

in Bratislava, 28.06.2016

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.: 316 - 077
	OSK 3	

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 359/22	Serial No.:	0363336	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	400 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
U <sub>HV</sub> :	20000V ±2x2,5%	I <sub>HV</sub> :	11,55 A	Load:		Working No.:	0764.01.01
U <sub>LV</sub> :	400 V	I <sub>LV</sub> :	577,35 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation	A

Insulation resist. at 26 °C	HV - earth	77 GΩ	HV - LV	96 GΩ	LV - earth	69 GΩ
Test voltage HV	applied:	50 kV, 50 Hz, 60 s,		induced:	40 kV, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

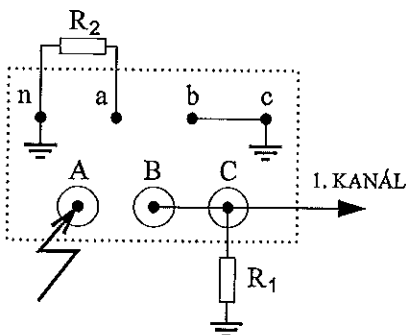
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	150 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 μs füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	99,6 kPa	Temperature	26 °C	humidity:	14,3 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,998		Loading:	0,9374	

TEST VALUES:

Ref. Impulse:	75 kV	Test impulse:	150 kV	Shape:	1,25 / 54 μs
Taps by test:				0 ± %	

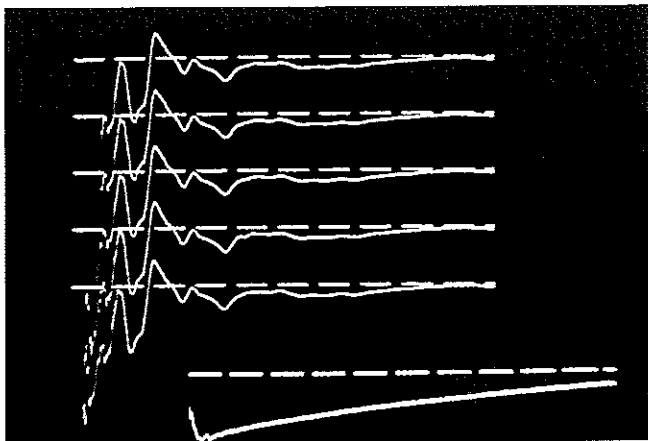
CONNECTION SCHEME:



OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_733,737.jpg  
Phase B: DSC\_738.jpg  
Phase C: DSC\_739.jpg

DATE: 10.06.2016

TEST CARRIED OUT; in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.



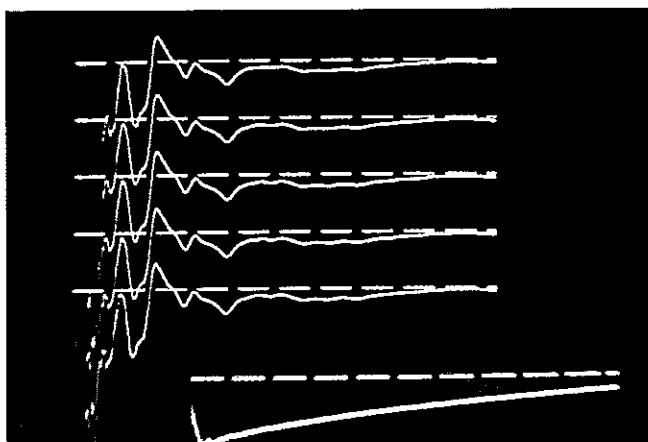
**PHASE A**

Oscillogramm: DSC\_737.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



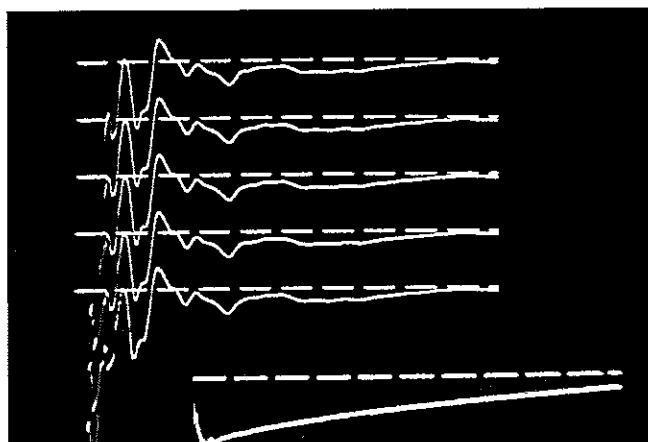
**PHASE B**

Oscillogramm: DSC\_738.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



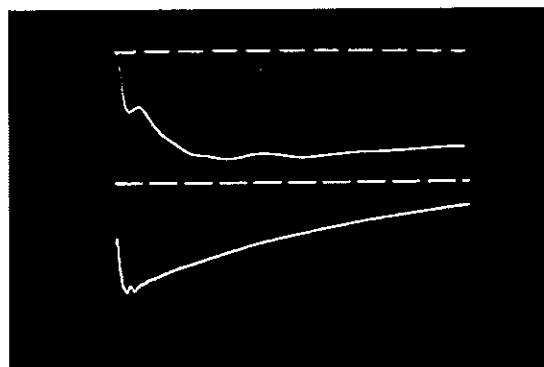
**PHASE C**

Oscillogramm: DSC\_739.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**

Oscillogramm: DSC\_733.jpg

Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d


TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer **c o m p l i e d**  
with the lightning impulse test.

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík

**BEZ** BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
Odelenie typových a zvláštnych skúšok  
Rybničná 40  
835 54 BRATISLAVA

in Bratislava, 28.06.2016

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 078

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 379/22	Serial No.:	0361137	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	630 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
U <sub>HV</sub> :	20000V ±2x2,5%	I <sub>HV</sub> :	18,19 A	Load:		Working No.:	0763.01.01
U <sub>LV</sub> :	400 V	I <sub>LV</sub> :	909,33 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation	A

Insulation resist. at 22 °C	HV - earth	50 GΩ	HV - LV	58 GΩ	LV - earth	47 GΩ
Test voltage HV	applied:	50 kV, 50 Hz, 60 s,		induced:	40 kV, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

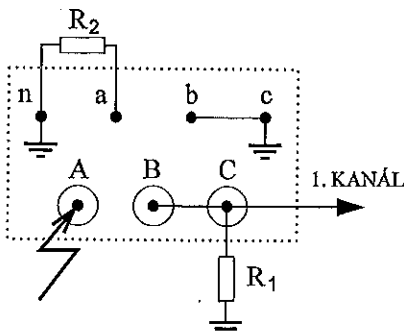
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	150 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 μs füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	99,08 kPa	Temperature	25,8 °C	humidity:	12,8 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,997		Loading:	0,8996	

TEST VALUES:

Ref. impulse:	75 kV	Test impulse:	150 kV	Shape:	1,21 / 55 μs
Taps by test:					0 ± %

CONNECTION SCHEME:

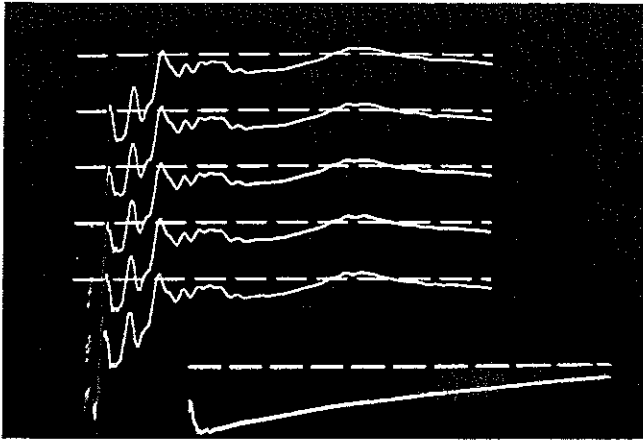


OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_840,847.jpg  
Phase B: DSC\_849.jpg  
Phase C: DSC\_851.jpg

DATE: 16.06.2016

TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.

140



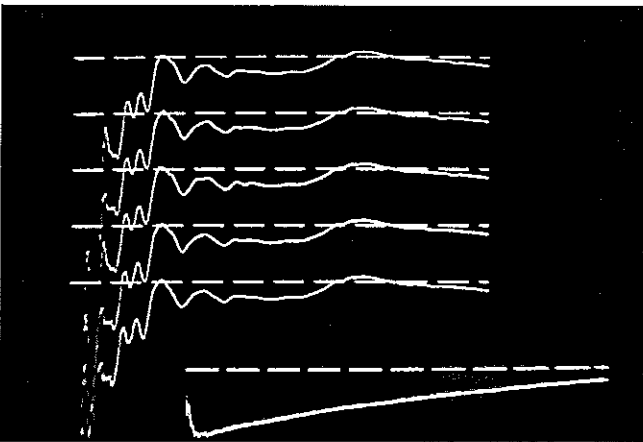
**PHASE A**

Oscillogramm: DSC\_847.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



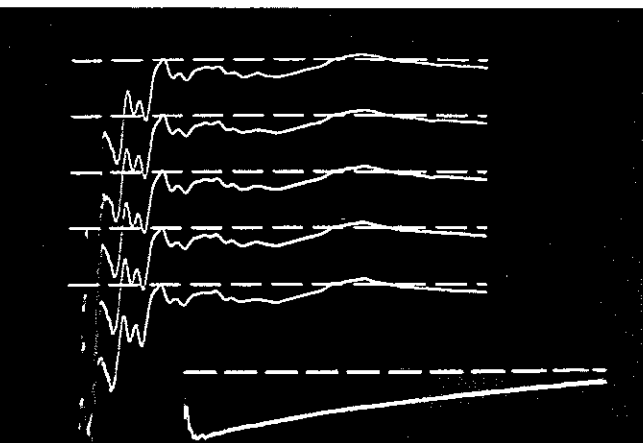
**PHASE B**

Oscillogramm: DSC\_849.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



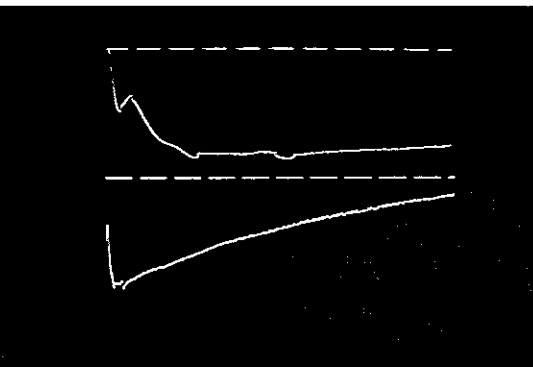
**PHASE C**

Oscillogramm: DSC\_851.jpg

Time marks: 1. channel 2,5  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**

Oscillogramm: DSC\_840.jpg

Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer complied with the lightning impulse test.

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík

**BEZ** BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
Odelenie typových a zvláštnych skútok  
Rybničná 40  
835 54 BRATISLAVA

in Bratislava, 28.06.2016

141

	Testing section-Type and special tests Dpt.	Protokoll Nr.:
	OSK 3	316 - 076

## TEST PROTOKOL

### TO LIGHTNING IMPULSE TYPE TEST

MEASURED OBJECT: TRANSFORMER

Type:	TOHn 389/22	Serial No.:	0361831	Cooling:	ONAN	Calculation:	
Power:	800 kVA	Connection:	Dyn5	Phases:	3	List:	
U <sub>HV</sub> :	20000V ±2x2,5%	I <sub>HV</sub> :	23,09 A	Load:		Working No.:	0535.03.01
U <sub>LV</sub> :	400 V	I <sub>LV</sub> :	1154,7 A	Frequency:	50 Hz	Class Insulation	A

Insulation resist. at 18 °C	HV - earth	27 GΩ	HV - LV	30 GΩ	LV - earth	24 GΩ
Test voltage HV	applied:	50 kV, 50 Hz, 60 s,		induced:	40 kV, 200 Hz, 30 s,	

STANDARDS: STN EN 60076-3: 2004, STN EN 60076-4: 2002, STN IEC 60076-11: 2005

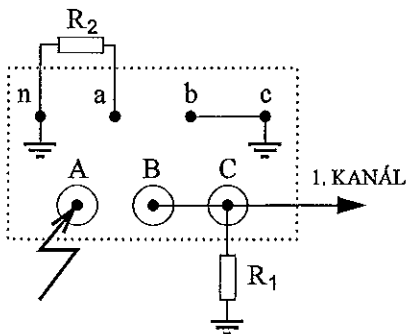
PRESCRIBED VALUES:

Test voltage:	150 kV	Imp. shape:	1,2 / 50 μs füllig	Polarity:	negative	
Atmospheric conditions:	Pressure:	99,73 kPa	Temperature	25,6 °C	humidity:	10,7 g/m <sup>3</sup>
Correction factor	Atmospheric:	0,997		Loading:	0,8903	

TEST VALUES:

Ref. Impulse:	75 kV	Test impulse:	150 kV	Shape:	1,26 / 52 μs
Taps by test:				0 ± %	

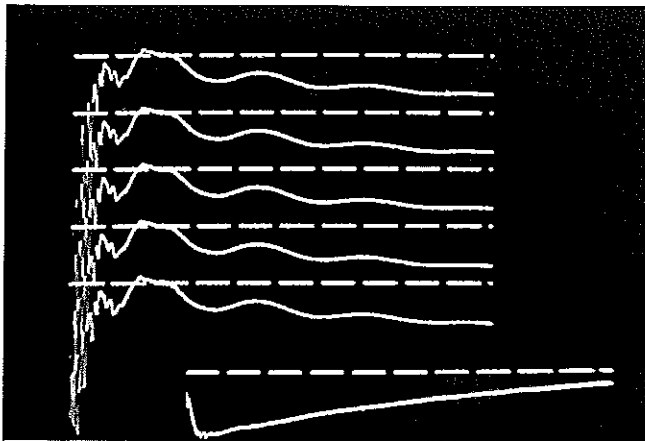
CONNECTION SCHEME:



OSCILLOGRAMS: Phase A: DSC\_686,694.jpg  
Phase B: DSC\_695.jpg  
Phase C: DSC\_696.jpg

DATE: 09.06.2016

TEST CARRIED OUT: in HV Laboratory  
BEZ TRANSFORMÁTORÝ,a.s.



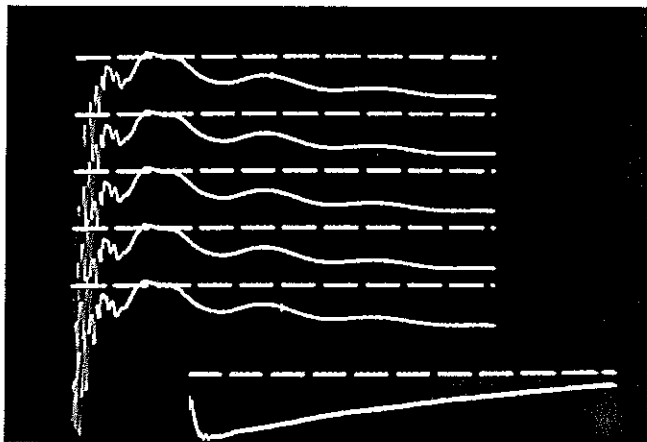
**PHASE A**

Oscillogramm: DSC\_694.jpg

Time marks: 1. channel 10  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



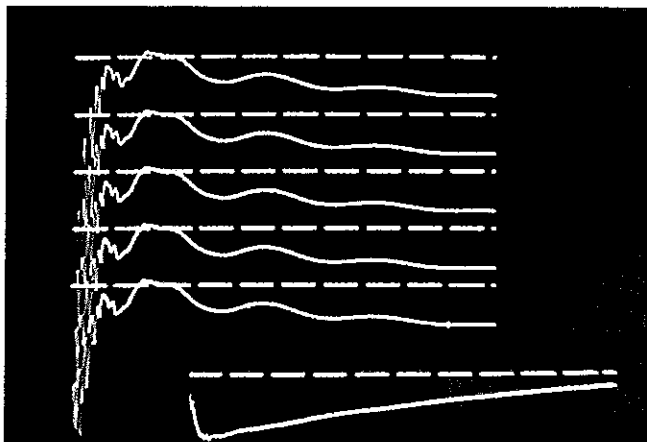
**PHASE B**

Oscillogramm: DSC\_695.jpg

Time marks: 1. channel 10  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



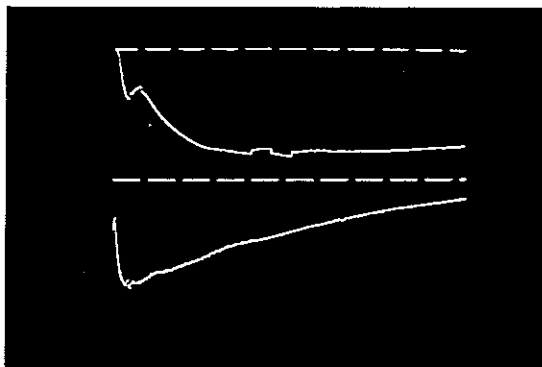
**PHASE C**

Oscillogramm: DSC\_696.jpg

Time marks: 1. channel 10  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d

- 1. Impulse 75 kV 1. channel
- 2. Impulse 150 kV 1. channel
- 3. Impulse 150 kV 1. channel
- 4. Impulse 150 kV 1. channel
- 5. Impulse 75 kV 1. Channel

Incoming impulse 2. channel



**PHASE A -**

Oscillogramm: DSC\_686.jpg

Time marks: 1. channel 1  $\mu$ s / d  
2. channel 10  $\mu$ s / d


TESTED BY: Ing. Martin Gubov  
Ing. Tomáš Kovařík

TEST RESULT: The transformer complied with the lightning impulse test.

APPROVED BY: Ing. Tomáš Kovařík

BEZ TRANSFORMÁTORŮ, a.s.  
Odeľenie typových a zvláštnych skúšok  
Rybničná 40  
835 54 BRATISLAVA

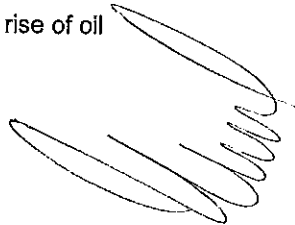
in Bratislava, 28.06.2016

	TYPE TEST PROTOCOL	Protocol No. 1738 / 272261
	TEMPERATURE RISE TEST	

QUANTIFICATION OF WINDING TEMPERATURE RISE  
HIGH-VOLTAGE WINDING

Count	Timer [h:m:s]	Current [A]	Resistance [ $\Omega$ ]	Temp.rise [K]	Extrapolation [K]
	0:00:00		42,933		61,1
1	0:00:16	0,269	42,876	60,6	60,6
2	0:00:46	0,269	42,768	59,8	59,8
3	0:01:16	0,269	42,660	59,0	59,0
4	0:01:46	0,268	42,563	58,3	58,3
5	0:02:16	0,268	42,473	57,6	57,6
6	0:02:46	0,268	42,383	57,0	57,0
7	0:03:16	0,269	42,298	56,3	56,3
8	0:03:46	0,269	42,220	55,7	55,7
9	0:04:16	0,269	42,146	55,2	55,2
10	0:04:46	0,269	42,076	54,7	54,6
11	0:05:16	0,269	42,008	54,2	54,1
12	0:05:46	0,269	41,941	53,7	53,6
13	0:06:16	0,269	41,879	53,2	53,2
14	0:06:46	0,269	41,820	52,7	52,7
15	0:07:16	0,269	41,763	52,3	52,3
16	0:07:46	0,269	41,708	51,9	51,9
17	0:08:16	0,269	41,653	51,5	51,5
18	0:08:46	0,269	41,604	51,1	51,1
19	0:09:16	0,268	41,554	50,8	50,8
20	0:09:46	0,268	41,507	50,4	50,4
21	0:10:16	0,268	41,462	50,1	50,1
22	0:10:46	0,268	41,418	49,7	49,8
23	0:11:16	0,268	41,378	49,4	49,4
24	0:11:46	0,268	41,334	49,1	49,1

Winding resistance I. : 34,733  $\Omega$   
 Winding resistance II. : 42,933  $\Omega$   
  
 Temperature of winding I. : 24,5  $^{\circ}\text{C}$   
 Ambient-air temperature II. : 24,7  $^{\circ}\text{C}$   
  
 Winding temperature-rise correction : 0,4 K  
  
 Average temperature rise of HV winding : 61,5 K  
  
 Max. temperature rise of oil : 45,7 K



145



