



5

Списък на документите и информацията, съдържащи се в плик №2 „ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА“

за

Обособена позиция № 1 (ОП1) доставка на трифазни сухи разпределителни капсуловани трансформатори 10 kV и трифазни сухи разпределителни капсуловани трансформатори 20 kV за склад на Възложителя, находящ се в град София

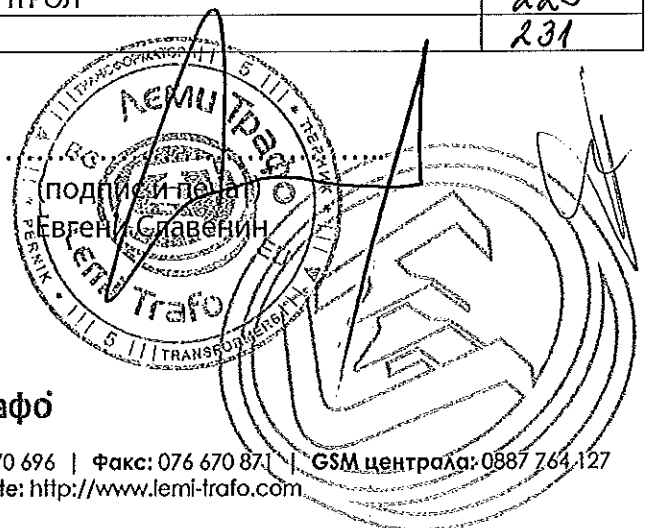
Наименование на документа	Стр. №
1. Образец на техническо предложение	1
2. Технически изисквания и спецификации за изпълнение на поръчката	3
3. Каталог на производителя	32
4. Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	37
5. Чертежи с нанесени размери, включително разположение и означение на проходните изводи на капака	42
6. Чертеж с нанесени размери на фирмената табела с обявените данни на български език	52
7. Протоколи от типови изпитвания съгласно приложимите (БДС)EN/IEC 60076 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, за следните представители на гамата: • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 160 kVA; • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 250 kVA; • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 800 kVA; • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 160 kVA; • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 250 kVA; • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 800 kVA; Сертификат за акредитация на лаборатория за изпитване „ЛТЦ-ТЕСТ“	53
8. Инструкции за монтаж, изпитвания преди въвеждане в експлоатация, поддържане и експлоатация, ревизия	212
9. Декларация за протоколи от изпитания Сертификат за акредитация на ОКС „ТРАФО КОНТРОЛ“	225
10. Количества със срок на доставка и опаковка	231

Дата: 10.11.2016год.

Град: Перник

Handwritten signature

ЛемИ Трафо





Handwritten mark resembling a stylized 'S' or 'U'.

IX. ОБРАЗЕЦ НА ТЕХНИЧЕСКО ПРЕДЛОЖЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКО ПРЕДЛОЖЕНИЕ за участие в процедура на договаряне с обявление за сключване на рамково споразумение с предмет „Доставка на трифазни разпределителни трансформатори 10 и 20kV“, реф. № PPD 16-061

(за първа обособена позиция)

ДО: „ЧЕЗ РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ БЪЛГАРИЯ“ АД
ОТ: „ЛЕМИ-ТРАФО“ ЕАД

Адрес по регистрация: гр.Перник ул.Владайско въстание, № 1
Адрес за кореспонденция: гр.Перник ул.Владайско въстание, № 1
тел.: 076 / 670 620 факс 076 / 670 871; e-mail: info@lemi-trafo.com

Единен идентификационен код: 202845851,
Представявано от Евгени Георгиев Славенин – Изпълнителен Директор
Упълномощен представител за тази процедура - не е предвидено
с приложено пълномощно №, дата

Банка: Уникредит Булбанк АД IBAN: BG56UNCR76301075519033, BIC: UNCRBGSF

Обособена позиция № 1 (ОП1) доставка на трифазни сухи разпределителни капсуловани трансформатори 10 kV и трифазни сухи разпределителни капсуловани трансформатори 20 kV за склад на Възложителя, находящ се в град София

УВАЖАЕМИ ГОСПОДА,

1. Запознат съм и приемам изискванията на Възложителя, като представям техническите спецификации от глава IV на документацията с попълнени всички изисквани стойности за всички позиции от стоката по предмета на поръчката.
2. Представям всички изисквани данни и документи, посочени в Приложение 2 от настоящото техническо предложение. Запознат съм с изискването, че представените документи трябва да бъдат на български език или с превод на български език, придружени с оригиналните документи, с изключение на каталозите и протоколите от типовите изпитвания, които могат да се представят и само на английски език.
3. Запознат съм, че оценяването на офертите за сключване на рамково споразумение ще бъде направен по критерий „най-ниска цена“.
4. Потвърждавам, че представяните от нас стоки, описани в Техническото ни предложение ще отговарят на посочените от възложителя стандарти или на еквивалентни. В случай, че даден материал отговаря на стандарт, еквивалентен на посочения се задължаваме да го отразим в отделен документ и да представим доказателства за еквивалентността на двата стандарта.
5. Всички стойности, попълнени в колона „Гарантирано предложение“ на приложените таблици от Технически спецификации от глава IV от документацията за участие са точни и истински

Handwritten signature.

ЛемИ Трафо



6. Предлагам гаранционен срок за разпределителни трансформатори - 24 месеца, от датата на приемо – предавателен протокол за получаване на стоката от Възложителя.
7. Запознат съм, че видовете стоки /предмет на настоящата процедура/ и ориентировъчни количества за доставка ще бъдат посочени от Възложителя при провеждане на предвидената в ЗОП процедура, за определяне на изпълнител на всеки конкретен договор.
8. Запознат съм, че в последваща процедура изборът на изпълнител ще бъде направен по критерий „най-ниска цена“.
9. Представям количества със срок на доставка и данни за опаковка на стоката, съгласно приложение 3 към настоящото техническо предложение.
10. Приемам, че в срок до (не повече от 10 дни) от датата на подписване на договор с възложителя, ще сключа договор с посоченият/те в офертата подизпълнител/и (попълва се, ако участникът е декларирал, че ще използва подизпълнител/и).

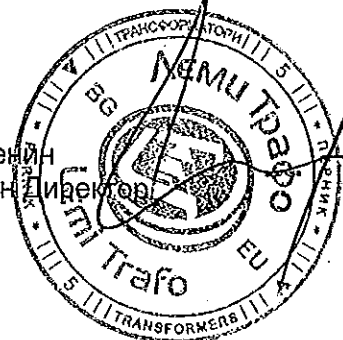
Приложения:

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 08.11.2016 г.

ПОДПИС И ПЕЧАТ:

Евгени Славейн
Изпълнителен Директор



ЛемИ Трафо



IV.ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ И СПЕЦИФИКАЦИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

ПЪРВА ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ

Наименование на материала: Трифазни сухи разпределителни трансформатори, 10/0,4 kV, до 250 kVA

Съкратено наименование на материала: Трансформатори, сухи, 10/0,4 kV, до 250 kVA

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

Категория: 26 – Силови трансформатори

Мерна единица: Брой

Аварийни запаси: Да

Характеристика на материала:

Трифазни сухи разпределителни трансформатори, капсуловани в епоксидна смола, с алуминиеви намотки.

Използване:

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито, с естествена вентилация на въздуха.

Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

Трифазните сухи разпределителни трансформатори трябва да отговарят най-малко на посочените по-долу стандарти или еквиваленти 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 60076-11:2006 Силови трансформатори. Част 11: Сухи трансформатори (IEC 60076-11:2004); 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	ТС, „ЛЕМИ-ТРАФО“ ЕАД, България, Приложение №1
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2
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



Handwritten signature

3

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
5.	<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"> 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, <p>за следните представители на гамата:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 160 kVA; • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 250 kVA; <p>с приложен списък на проведените изпитвания на български език.</p>	Приложение №5
6.	Инструкции за монтаж, изпитвания преди въвеждане в експлоатация, поддържане и експлоатация, ревизия	Приложение №6
7.	Експлоатационна дълготрайност, години	35 год.

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"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)
1.4	Място на монтиране	На закрито	На закрито

2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	10000 V	10000 V
2.2	Максимално напрежение	12000 V	12000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz



№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	<ul style="list-style-type: none"> • през активно съпротивление; • през дъгогасителна бобина; • изолиран звезден център 	<ul style="list-style-type: none"> • през активно съпротивление; • през дъгогасителна бобина; • изолиран звезден център

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 ₁ , L ₂ , L ₃ , PEN)	4 проводна мрежа (L ₁ , L ₂ , L ₃ , 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 _m	12 000 V	12 000 V
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	1 100 V
4.5	Изоляционен ниво:	-	-
4.5a	LI	min 75 kV	min 75 kV
4.5b	AC	min 28 kV	min 28 kV
4.6	Термичен клас на изолационните материали	F	F
4.7	Климатичен клас	C2	C2
4.8	Клас на околната среда	E2	E2
4.9	Клас на пожаробезопасност	F1	F1
4.10	Материал на намотките СрН и НН	Al	Al
4.11	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.12	Охлаждане	AN	AN
4.13	Изпълнение	За монтиране на закрито	За монтиране на закрито
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	35 год.

5. Аксесоари

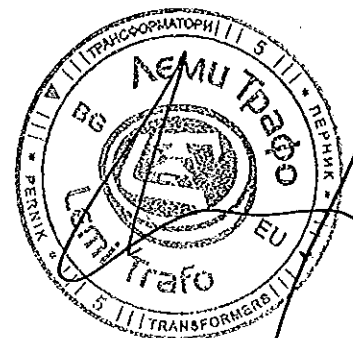
№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Температурен сензор за централната намотка НН и термометър с диаметър min 75 mm със стрелки за текущата и за максималната температури, разположен от страната на изводите НН, с два контакта	Да	Да, 1 бр. РТС сензори и 1 бр. термо реле



Handwritten signature

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.2	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да – 4бр. халки за повдигане, разположени на горните греди
5.3.	ВН клемни съединения, вкл. шайби и гайки, и НН клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения за свързване на алуминиевите или медни обувки, без биметални (Cu-Al) пластини	Да	Да
5.4	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен $\pm 5\%$ със стъпка 2,5%	Да	Да
5.5	Табели:	-	-
5.5a	фирмена табела с обявените данни на български език, разположена на видимо място	Да	Да
5.5b	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
5.6	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
5.7	Трансформатора 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
5.8	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.9	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.10	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да

Handwritten signature



6 Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 160 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2109		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 160 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 160 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 400 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 400 W виж Приложение 7
6.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 2900 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 2900 W виж Приложение 7
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 120°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 изводите на намотките НН съгл. т. 5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт М12 с подходяща дължина, и гайка и шайба от неръждаема стомана	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт М12 с подходяща дължина, и гайка и шайба от неръждаема стомана
			
6.7	Ниво на звукова мощност, L _{wa}	max 54 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 54 dB виж Приложение 7
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	520 mm	520 mm
6.9	Общо тегло- индикативно	max 1000 kg (Да се посочи)	

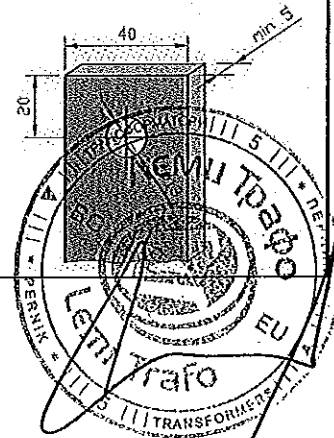
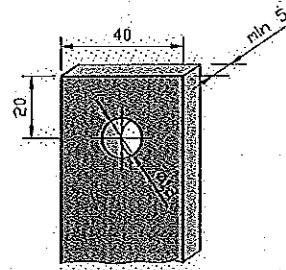


[Handwritten signature]

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2109		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 160 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 160 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.10	Максимални размери: дължина x широчина x височина	max (1300x730x1300) mm (Да се посочи)	max 1300x730x1300 mm

7. Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2100		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 250 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
7.1	Загуби на празен ход	max 520 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 520 W виж Приложение 7
7.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 3800 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 3800 W виж Приложение 7
7.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 120°C	6 %	6 %
7.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
7.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
7.6	Клемни съединения на изводите на намотките НН съгл. т. 5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт М12 с подходяща дължина и гайка и шайба от неръждаема стомана	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт М12 с подходяща дължина и гайка и шайба от неръждаема стомана



Handwritten signature

Handwritten mark

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2100		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 250 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 250 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
7.7	Ниво на звукова мощност, L _{WA}	max 57 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 57 dB виж Приложение 7
7.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	605 mm	605 mm
7.9	Общо тегло- индикативно	max 1300 kg Да се посочи	max 1300 kg
7.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1350x750x1500) mm Да се посочи	max 1350x750x1500 mm

[Handwritten signature]



Наименование на материала: Трифазни сухи разпределителни трансформатори, 10/0,4 kV

Съкратено наименование на материала: Трансформатори, сухи, 10/0,4 kV

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

Категория: 26 – Силови трансформатори

Мерна единица: Брой

Аварийни запаси: Да

Характеристика на материала:

Трифазни сухи разпределителни трансформатори, капсуловани в епоксидна смола, с алуминиеви намотки.

Използване:

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито, с естествена вентилация на въздуха.

Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

Трифазните сухи разпределителни трансформатори трябва да отговарят най-малко на посочените по-долу стандарти или еквиваленти 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 60076-11:2006 Силови трансформатори. Част 11: Сухи трансформатори (IEC 60076-11:2004); 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	ТС, „ЛЕМИ-ТРАФО“ ЕАД, България, Приложение №1
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2
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 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; за следните представители на гамата: • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 10/0,4 kV, 800 kVA; с приложен списък на проведените изпитвания на български език	Приложение №5
6.	Инструкции за монтаж, изпитвания преди въвеждане в експлоатация, поддържане и експлоатация, ревизия	Приложение №6
7.	Експлоатационна дълготрайност, години	35 год.



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"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)
1.4	Място на монтиране	На закрито	На закрито

2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	10000 V	10000 V
2.2	Максимално напрежение	12000 V	12000 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"> • през активно съпротивление; • през дъгогасителна бобина; • изолиран звезден център 	<ul style="list-style-type: none"> • през активно съпротивление; • през дъгогасителна бобина; • изолиран звезден център

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 (L1, L2, L3, PEN)	4 проводна мрежа (L1, L2, L3, 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 %	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 _m	12 000 V	12 000 V

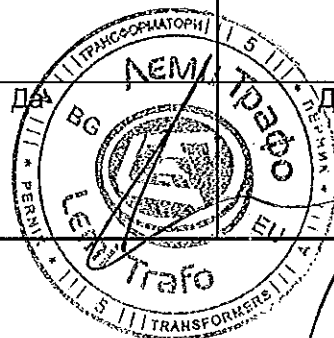


Handwritten signature

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
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	min 75 kV
4.5b	AC	min 28 kV	min 28 kV
4.6	Термичен клас на изоляционните материали	F	F
4.7	Климатичен клас	C2	C2
4.8	Клас на околната среда	E2	E2
4.9	Клас на пожаробезопасност	F1	F1
4.10	Материал на намотките СрН и НН	Al	Al
4.11	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.12	Охлаждане	AN	AN
4.13	Изпълнение	За монтиране на закрито	За монтиране на закрито
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	35 год.

5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Температурен сензор за централната намотка НН и термометър с диаметър min 75 mm със стрелки за текущата и за максималната температури, разположен от страната на изводите НН, с два контакта	Да	Да – 6бр. РТС сензори и 1бр. термо реле T119
5.2	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да – 4бр. халки за повдигане, разположени на горните греди
5.3.	ВН клемни съединения, вкл. шайби и гайки, и НН клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения за свързване на алуминиевите или медни обувки, без биметални (Cu-Al) пластини	Да	Да
5.4	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен ± 5% със стъпка 2,5%	Да	Да
5.5	Табели:	-	-
5.5a	фирмена табела с обявените данни на български език, разположена на видимо място	Да	Да
5.5b	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
5.6	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

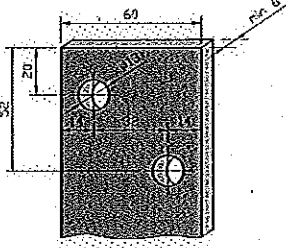
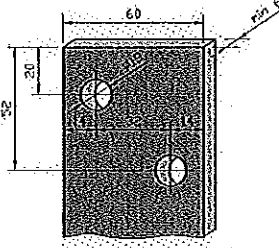


№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.7	Трансформатора е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Да	Да
5.8	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.9	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.10	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да

6 Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA

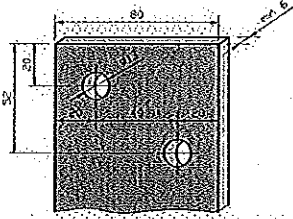
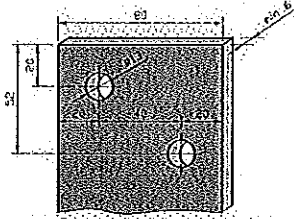
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2101		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 400 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 750 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 750 W виж Приложение 7
6.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 5500 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 5500 W виж Приложение 7
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток при 120°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 M12	Болт M12

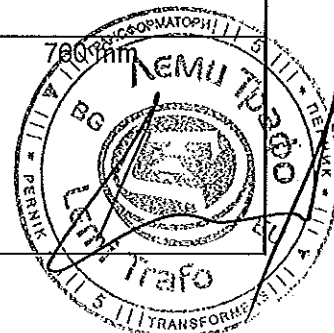


Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2101		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 400 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 400 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН, съгл. т.5.3 по-горе	<p>Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби</p> 	<p>Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби</p> 
6.7	Ниво на звукова мощност, L _{wa}	max 60 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 60 dB виж Приложение 7
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	760 mm	760 mm
6.9	Общо тегло - индикативно	max 1500 kg Да се посочи	max 1500 kg
6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1650x870x1700) mm Да се посочат	max 1650x870x1700 mm



7. Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA

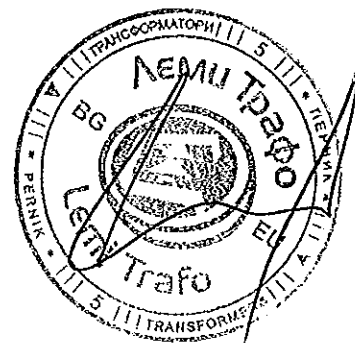
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2102		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 630 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
7.1	Загуби на празен ход	max 1100 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 1100 W виж Приложение 7
7.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 7600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 7600 W виж Приложение 7
7.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток при 120°C	6 %	6 %
7.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
7.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
7.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН, съгл. т.5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби
			
7.7	Ниво на звукова мощност, L _{WA}	max 62 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 62 dB виж Приложение 7
7.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	760 mm	760 mm

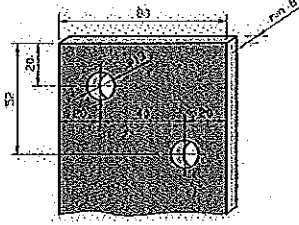
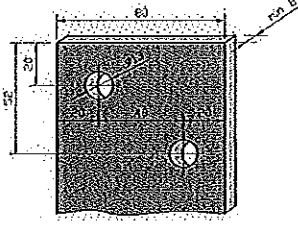


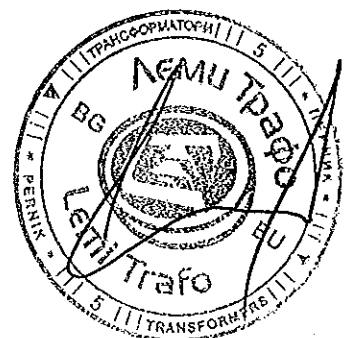
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2102		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 630 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 630 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
7.9	Общо тегло- индикативно	max 1900 kg Да се посочи	max 1900 kg
7.10	Максимални размери: дължина x широчина x височина	max (1850x920x1850) mm Да се посочат	max 1850x920x1850 mm

8. Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2103		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 800 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
8.7.1	Загуби на празен ход	max 1300 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 1300 W виж Приложение 7
8.7.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 8000 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 8000 W виж Приложение 7
8.7.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток при 120°C	6 %	6 %
8.7.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
8.7.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12



Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2103		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4 kV, 800 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 10/0,4 kV, 800 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
8.7.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН, съгл. т.5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби
			
8.7.7	Ниво на звукова мощност, L _{WA}	max 64 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 64 dB виж Приложение 7
8.7.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	760 mm	760 mm
8.7.9	Общо тегло - индикативно	max 2200 kg Да се посочи	max 2200 kg
8.7.10	Максимални размери: дължина x широчина x височина	max (1900x1020x1850) mm Да се посочат	max 1900x1020x1850 mm



[Handwritten signature]

Наименование на материала: Трифазни сухи разпределителни трансформатори, 20/0,4 kV, до 250 kVA

Съкратено наименование на материала: Трансформатори, сухи, 20/0,4 kV, до 250 kVA

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

Категория: 26 – Силови трансформатори

Мерна единица: Брой

Аварийни запаси: Да

Характеристика на материала:

Трифазни сухи разпределителни трансформатори, капсуловани в епоксидна смола, с алуминиеви намотки.

Използване:

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито, с естествена вентилация на въздуха.

Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

Трифазните сухи разпределителни трансформатори трябва да отговарят най-малко на посочените по-долу стандарти или еквиваленти 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 60076-11:2006 Силови трансформатори. Част 11: Сухи трансформатори (IEC 60076-11:2004); 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	ТС, „ЛЕМИ-ТРАФО“ ЕАД, България, Приложение №1
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2
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 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, за следните представители на гамата: • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 160 kVA; • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 250 kVA; с приложен списък на проведените изпитвания на български език	Приложение №5
6.	Инструкции за монтаж, изпитвания преди въвеждане в експлоатация, поддържане и експлоатация, ревизия	Приложение №6
7.	Експлоатационна дълготрайност, години	35 год.



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"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)
1.4	Място на монтиране	На закрито	На закрито

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"> • през активно съпротивление; • през дъгогасителна бобина; • изолиран звезден център 	<ul style="list-style-type: none"> • през активно съпротивление; • през дъгогасителна бобина; • изолиран звезден център

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 (L1, L2, L3, PEN)	4 проводна мрежа (L1, L2, L3, 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 _m	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	min 125 kV
4.5b	AC	min 50 kV	min 50 kV



[Handwritten signature]

№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.6	Термичен клас на изолационните материали	F	F
4.7	Климатичен клас	C2	C2
4.8	Клас на околната среда	E2	E2
4.9	Клас на пожаробезопасност	F1	F1
4.10	Материал на намотките СрН и НН	Al	Al
4.11	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.12	Охлаждане	AN	AN
4.13	Изпълнение	За монтиране на закрито	За монтиране на закрито
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	min 35 год.

5. Аксесоари

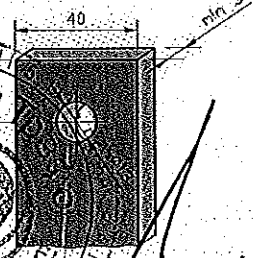
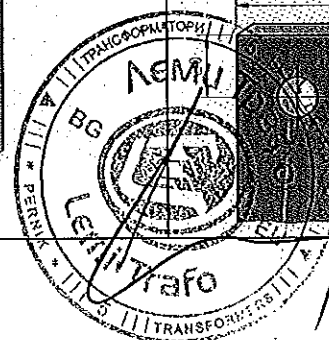
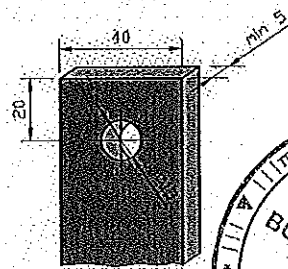
№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Температурен сензор за централната намотка НН и термометър с диаметър min 75 mm със стрелки за текущата и за максималната температури, разположен от страната на изводите НН, с два контакта	Да	Да – 6бр. РТС сензори и 1бр. термо реле Т119
5.2	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да – 4бр. халки за повдигане, разположени на горните греди
5.3	ВН клемни съединения, вкл. шайби и гайки, и НН клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения за свързване на алуминиевите или медни обувки, без биметални (Cu-Al) пластини	Да	Да
5.4	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен ± 5% със стъпка 2,5%	Да	Да
5.5	Табели:	-	-
5.5a	фирмена табела с обявените данни на български език, разположена на видимо място	Да	Да
5.5b	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
5.6	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
5.7	Трансформатора 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
5.8	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да
5.9	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.10	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да

6 Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 160 kVA

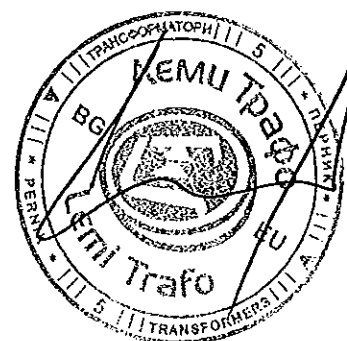
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2209		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 160 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 160 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 400 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 400 W виж Приложение 7
6.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 2900 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 2900 W виж Приложение 7
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 120°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 M12	Болт M12
6.6	Клемни съединения на изводите на намотките НН съгл. т. 5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт M12 с подходяща дължина, и гайка и шайба от неръждаема стомана	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт M12 с подходяща дължина, и гайка и шайба от неръждаема стомана



Handwritten signature

Handwritten mark

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2209		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 160 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 160 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.7	Ниво на звукова мощност, L _{WA}	max 54 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 54 dB — виж Приложение 7
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	520 mm	520 mm
6.9	Общо тегло- индикативно	max 1000 kg (Да се посочи)	max 1000 kg
6.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1300x780x1330) mm (Да се посочи)	max 1300x780x1330 mm



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

7. Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2200		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 250 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 250 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
7.1	Загуби на празен ход	max 520 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 520 W виж Приложение 7
7.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 3800 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 3800 W виж Приложение 7
7.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток $\pm 10\%$ при 120°C	6 %	6 %
7.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D yn 5	D yn 5
7.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
7.6	Клемни съединения на изводите на намотките НН съгл. т. 5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт М12 с подходяща дължина и гайка и шайба от неръждаема стомана	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, комплектувани с 1 болт М12 с подходяща дължина и гайка и шайба от неръждаема стомана
			
7.7	Ниво на звукова мощност, L_{wa}	max 57 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 57 dB виж Приложение 7
7.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	605 mm	605 mm
7.9	Общо тегло- индикативно	max 1300 kg	max 1300 kg
7.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1350x830x1500) mm	max (1350x830x1500) mm



Наименование на материала: Трифазни сухи разпределителни трансформатори, 20/0,4 kV

Съкратено наименование на материала: Трансформатори, сухи, 20/0,4 kV

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

Категория: 26 – Силови трансформатори

Мерна единица: Брой

Аварийни запаси: Да

Характеристика на материала:

Трифазни сухи разпределителни трансформатори, капсуловани в епоксидна смола, с алуминиеви намотки.

Използване:

Трансформаторите са предназначени за монтиране на закрито, с естествена вентилация на въздуха.

Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

Трифазните сухи разпределителни трансформатори трябва да отговарят най-малко на посочените по-долу стандарти или еквиваленти 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 60076-11:2006 Силови трансформатори. Част 11: Сухи трансформатори (IEC 60076-11:2004); 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	ТС, „ЛЕМИ-ТРАФО“ ЕАД, България, Приложение №1
2.	Техническо описание, гарантирани параметри и аксесоари	Приложение №2
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 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, за следните представители на гамата: • Трифазни сухи разпределителни трансформатори - 20/0,4 kV, 800 kVA; , с приложен списък на проведените изпитвания на български език..	Приложение №5
6.	Инструкции за монтаж, изпитвания преди въвеждане в експлоатация, поддържане и експлоатация, ревизия	Приложение №6
7.	Експлоатационна дълготрайност, години	



Handwritten signature

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"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Не по-висока от +40°C; • Не по-висока от +30 °C средно месечна температура на най-топлия месец от годината • Не по-висока от +20°C средно месечна температура през годината • Не по-ниска от минус -5°C
1.2	Надморска височина	До 1000 m	До 1000 m
1.3	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)	Степен на замърсяване 1 (P1) (Няма замърсяване или се появява само сухо непроводимо замърсяване. Замърсяването не оказва влияние.)
1.4	Място на монтиране	На закрито	На закрито

2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа СрН

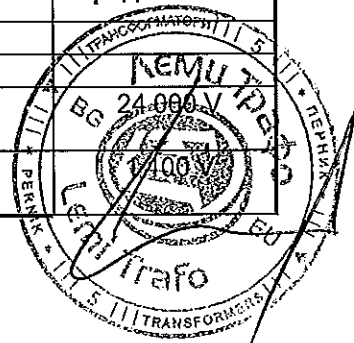
№ по ред	Параметър	Стойност/описание	Гарантирано предложение
2.1	Номинално напрежение	20 000 V	20 000 V
2.2	Максимално напрежение	24 000 V	24 000 V
2.3	Номинална честота	50 Hz	50 Hz
2.4	Брой на фазите	3 бр.	3 бр.
2.5	Заземяване на мрежата	<ul style="list-style-type: none"> • през активно съпротивление;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

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 (L1, L2, L3, PEN)	4 проводна мрежа (L1, L2, L3, PEN)
3.5	Схема на разпределителната мрежа	TN-C	TN-C

4. Технически параметри и други данни

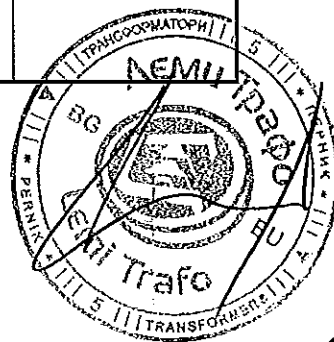
№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Обявено захранващо напрежение	20 000 ± 2 x 2,5 % V	
4.2	Обявено изходно (вторично) напрежение	400 / 230 V	
4.3	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките ВН, U _m	24 000 V	
4.4	Най-високо напрежение на съоръжение за намотките НН	1 100 V	




№ по ред	Параметър/данни	Изискване	Гарантирано предложение
4.5	Изоляционно ниво:	-	-
4.5a	LI	min 125 kV	min 125 kV
4.5b	AC	min 50 kV	min 50 kV
4.6	Термичен клас на изолационните материали	F	F
4.7	Климатичен клас	C2	C2
4.8	Клас на околната среда	E2	E2
4.9	Клас на пожаробезопасност	F1	F1
4.10	Материал на намотките СрН и НН	Al	Al
4.11	Обхват на превключвателя на отклоненията на намотките	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
4.12	Охлаждане	AN	AN
4.13	Изпълнение	За монтиране на закрито	За монтиране на закрито
4.14	Експлоатационна дълготрайност на трансформаторите	min 35 год.	min 35 год.

5. Аксесоари

№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.1	Температурен сензор за централната намотка НН и термометър с диаметър min 75 mm със стрелки за текущата и за максималната температури, разположен от страната на изводите НН, с два контакта	Да	Да – 6бр. РТС сензори и 1бр. термо реле Т119
5.2	Халки/куки - 2 бр. на капака за повдигане	Да	Да – 4бр. халки за повдигане, разположени на горните греди
5.3	ВН клемни съединения, вкл. шайби и гайки, и НН клемни адаптери (накрайници) за клемните съединения за свързване на алуминиевите или медни обувки, без биметални (Cu-Al) пластини	Да	Да
5.4	Превключвател на отклоненията на намотките ВН за регулиране на напрежението - петпозиционен ± 5% със стъпка 2,5%	Да	Да
5.5	Табели:	-	-
5.5a	фирмена табела с обявените данни на български език, разположена на видимо място	Да	Да
5.5b	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
5.6	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

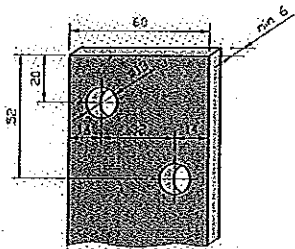
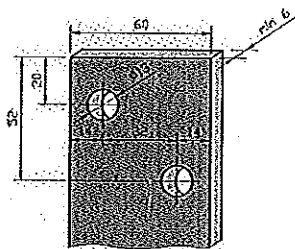


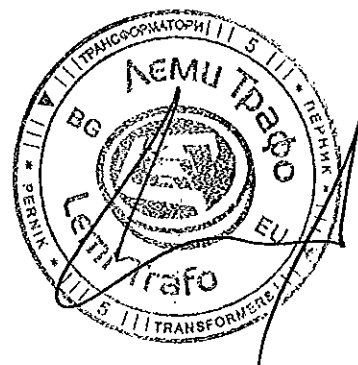
№ по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
5.7	Трансформатора е съоръжен с носеща конструкция за надлъжно и напречно придвижване на трансформатора (в две взаимноперпендикулярни посоки) с 4 бр. разположени в квадрат гладки колела.	Да	Да
5.8	Диagonalно на носещата конструкция (от двете страни на трансформатора) са разположени два заземителни болта/клеми M12 x 40, изработени от неръждаема стомана	Да	Да 
5.9	Всички метални части на трансформатора са устойчиви на корозия	Да	Да
5.10	Неутралата на трансформатора е оразмерена да издържа товарния ток и тока на земно късо съединение	Да	Да

6 Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA


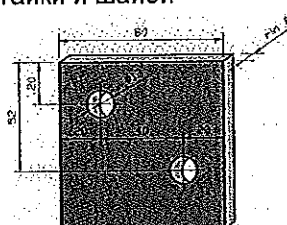
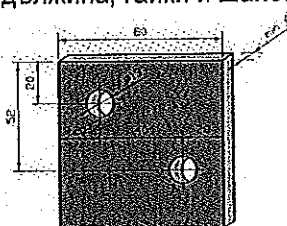
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2201		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 400 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.1	Загуби на празен ход	max 750 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 750 W виж Приложение 7
6.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 5500 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 5500 W виж Приложение 7
6.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток при 120°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 M12	Болт M12

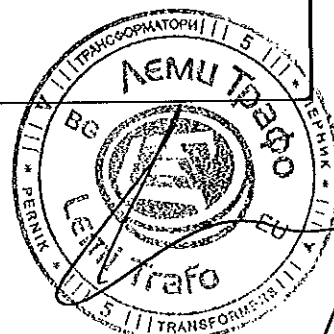


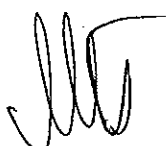
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2201		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 400 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 400 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
6.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН, съгл. т.5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби
			
6.7	Ниво на звукова мощност, L _{WA}	max 60 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 60 dB виж Приложение 7
6.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	760 mm	760 mm
6.9	Общо тегло - индикативно	max 1500 kg Да се посочи	max 1500 kg
6.10	Максимални размери: дължина x широчина x височина	max (1650x870x1700) mm Да се посочат	max (1650x870x1700) mm



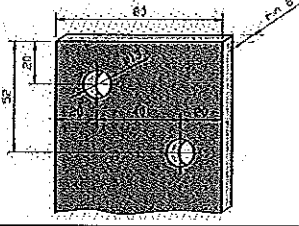
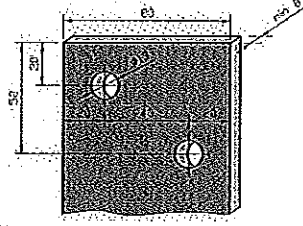
7. Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA

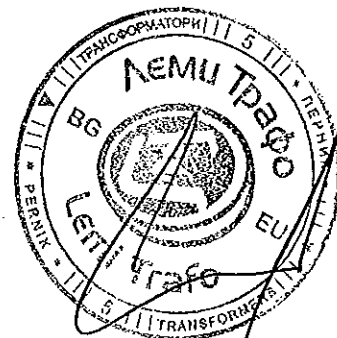
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2202		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 630 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
7.1	Загуби на празен ход	max 1100 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 1100 W виж Приложение 7 
7.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 7600 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 7600 W виж Приложение 7
7.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток при 120°C	6 %	6 %
7.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
7.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12
7.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН, съгл. т.5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби 	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби 
7.7	Ниво на звукова мощност, L _{wa}	max 62 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 62 dB виж Приложение 7







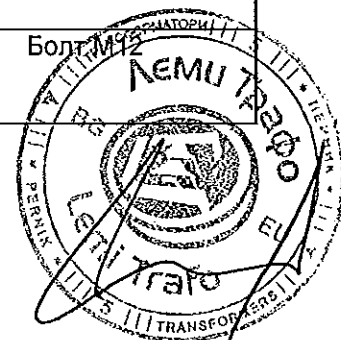
Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2203		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 800 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
8.6	Клемни съединения на проходните изводи на намотките НН, съгл. т.5.3 по-горе	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби 	Както е показано индикативно на фигурата по-долу, изпълнено с 2 бр. болтове от неръждаема стомана М12 с подходяща дължина, гайки и шайби 
8.7	Ниво на звукова мощност, L _{WA}	max 64 dB (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 64 dB виж Приложение 7
8.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	760 mm	760 mm
8.9	Общо тегло - индикативно	max 2200 kg Да се посочи	max 2200 kg
8.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1900x1020x1850) mm Да се посочат	max (1900x1020x1850) mm



Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2202		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 630 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 630 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
7.8	Разстояние между средните линии на колелата за придвижване на трансформатора по надлъжната и напречната ос (дължина на страната на квадрата съгласно т. 5.7 по-горе)	760 mm	760 mm
7.9	Общо тегло - индикативно	max 1900 kg Да се посочи	max 1900 kg
7.10	Максимални размери: дължина x ширина x височина	max (1850x920x1850) mm Да се посочат	max (1850x920x1850) mm

8 Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 26 2203		Да се посочи	
Наименование на материала		Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4 kV, 800 kVA	
Съкратено наименование на материала		Трансформатор сух 20/0,4 kV, 800 kVA	
№ по ред	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
8.1	Загуби на празен ход	max 1300 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 1300 W виж Приложение 7
8.2	Загуби на късо съединение при 120°C	max 8000 W (доказва се с протокол от акредитирана лаборатория и сертификат/акредитация на лабораторията извършила проверката)	max 8000 W виж Приложение 7
8.3	Напрежение на късо съединение при обявен изходен ток при 120°C	6 %	6 %
8.4	Означение на свързването на намотките (група на свързване)	D ун 5	D ун 5
8.5	Клемни съединения на проходните изводи на намотките ВН	Болт М12	Болт М12



ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
CERTIFIED



Lemi Trafo[®]

Transformers



ПРОИЗВОДИТЕЛ НА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ ТРАНСФОРМАТОРИ

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

*Сертификат за акредитация
рег.№81ЛИ валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 630/20, фабричен №11291-3, година на производство - 2015.
2. Заявител на изпитанието: “Леми Трафо” ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0043/24.11.2015г.
3. Производител: “Леми Трафо” ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение	ТС630/20	
Номинална мощност (kVA)	630	
Честота (Hz)	50	
Номинално напрежение (V)	ВН	20000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	1100
	Късо съединение към 120°C	7600
Напрежение на късо съединение	6	
Група на свързване	Dyn5	
Регулационни отклонения на страна ВН	± 2 x 2.5%	
Изолационен клас	ВН	24 kV (50 kV rms / 125 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане	AN	
Надморска височина	<1000 m	

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 15.12.2015г.

(

(



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване – (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход - (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение – (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Специален тест:

- 6.2.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

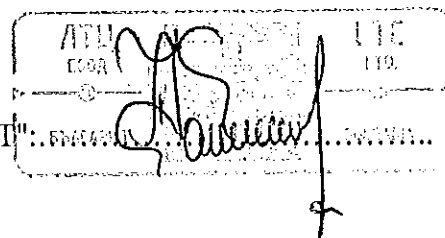
7. Период на изпитване: 16.12.2015г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 630/20, фабричен № 11291-3, премина успешно изпитанията.**

Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0054-1/16.12.2015;
№ 0054-2/16.12.2015;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.


РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 1	All pages 7
		Revision 0	

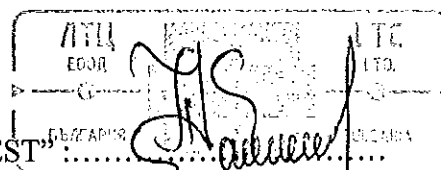
TEST REPORT

№ 0054-1/16.12.2015

*Certificate of accreditation
reg.№81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 630/20/0.4, Dyn5, №11291-3, 2015
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0043/24.11.2015
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 15.12.2015
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 16.12.2015
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages

Head of "LTC-TEST":



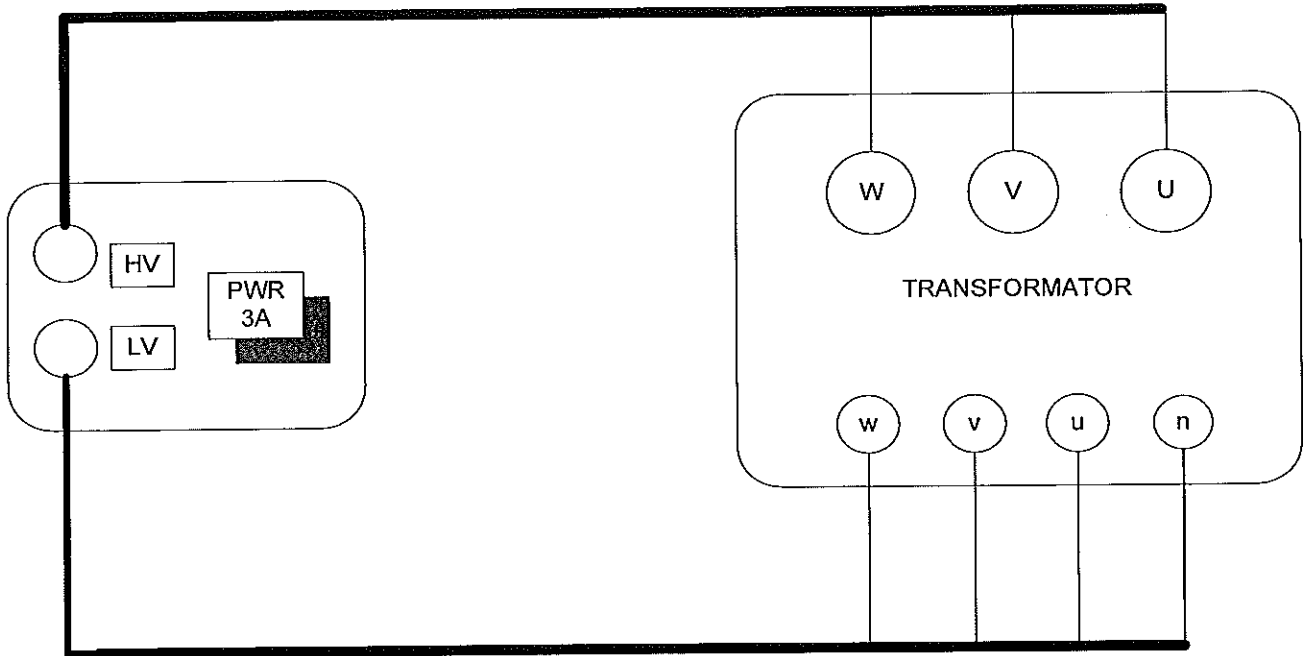
Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

(

(

10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (20000/400V) and check of phase displacement:



Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	90,998	0,07	91	0,07	91,004	0,08	Dyn5
5 - 7	88,817	0,06	88,818	0,06	88,821	0,06	
4 - 7	86,639	0,04	86,643	0,05	86,644	0,05	
8 - 5	84,451	0,02	84,454	0,02	84,456	0,02	
8 - 4	82,271	0,00	82,273	0,00	82,274	0,00	

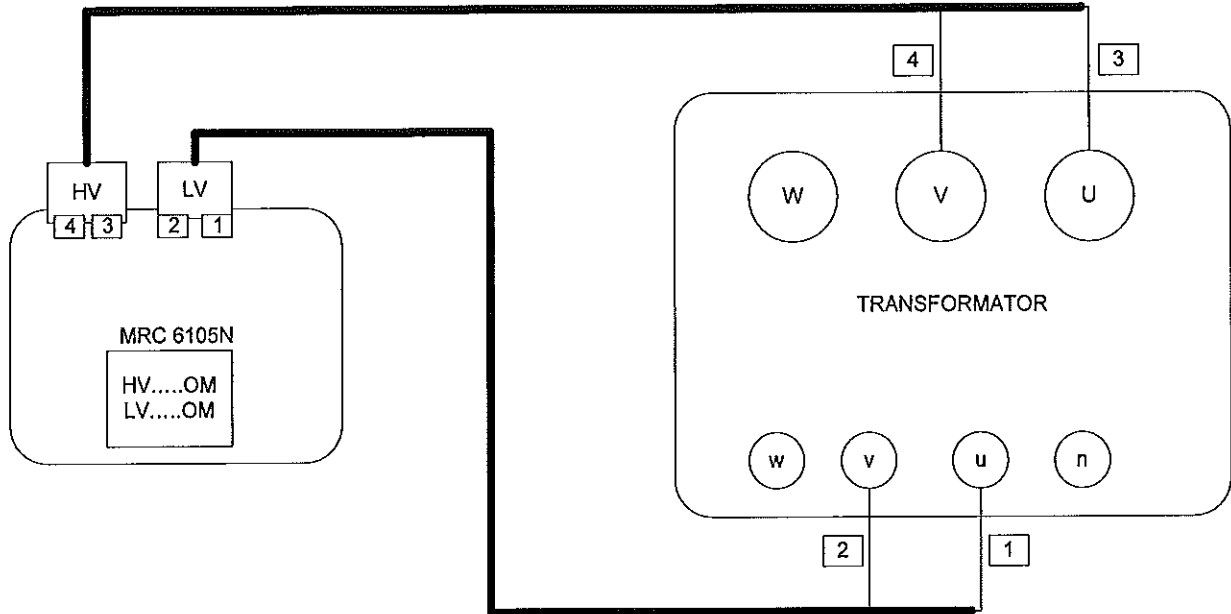
Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level P = 95%.

(

(



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	$R_{U,V}, \Omega$	$R_{U,W}, \Omega$	$R_{V,W}, \Omega$	Temperature during test 20°C	
7 - 6	-	-	-	$R_{U-V}; \Omega$	0,00177606
5 - 7	-	-	-	$R_{U-W}; \Omega$	0,001811251
4 - 7	5,07317	5,07148	5,07223	$R_{V-W}; \Omega$	0,001778244
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

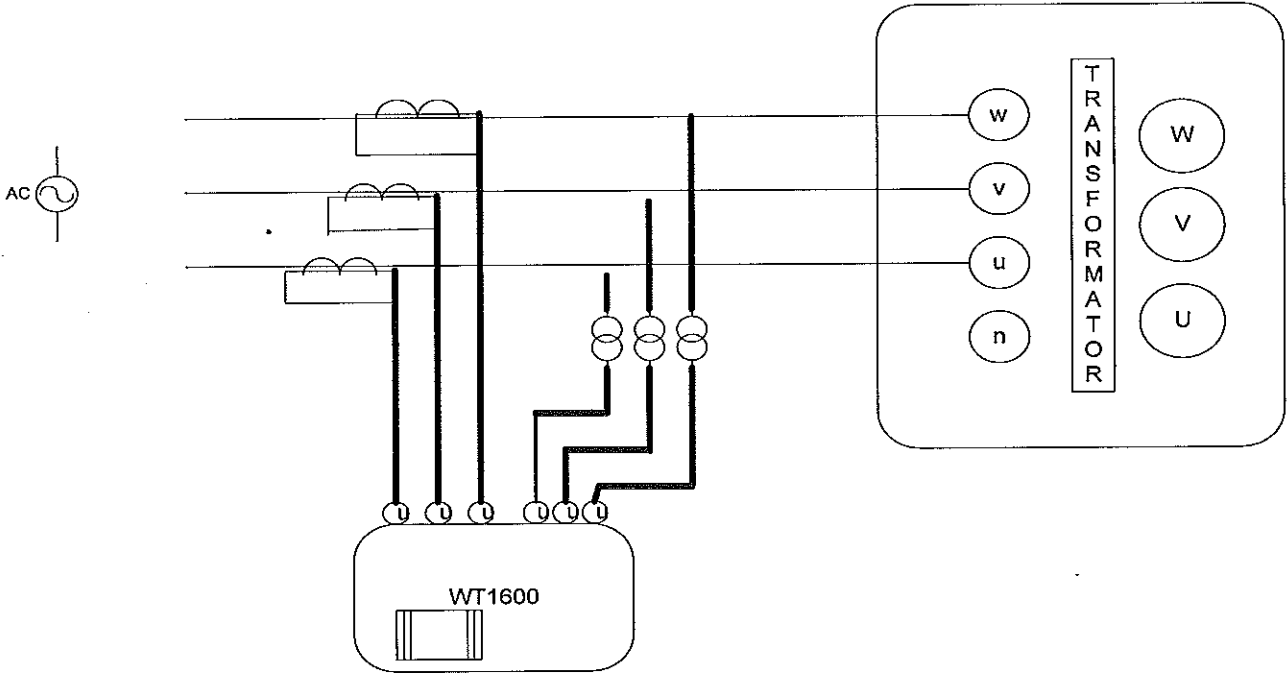
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401,6	398,88	399,6	2,059	1,476	2,121	438,1	275,1	362,7

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{tot.} [W]	I ₀ [%]
400	1,8853	1076	0,21

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.

(

(



10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 20 °C:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	684,3	689,6	679,2	10,11	10,25	10,159	557,4	555,7	559,2

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	Pk ^{120°C} [W]	Uk ^{120°C} [%]
684,38	10,17	1672	7101	6,16

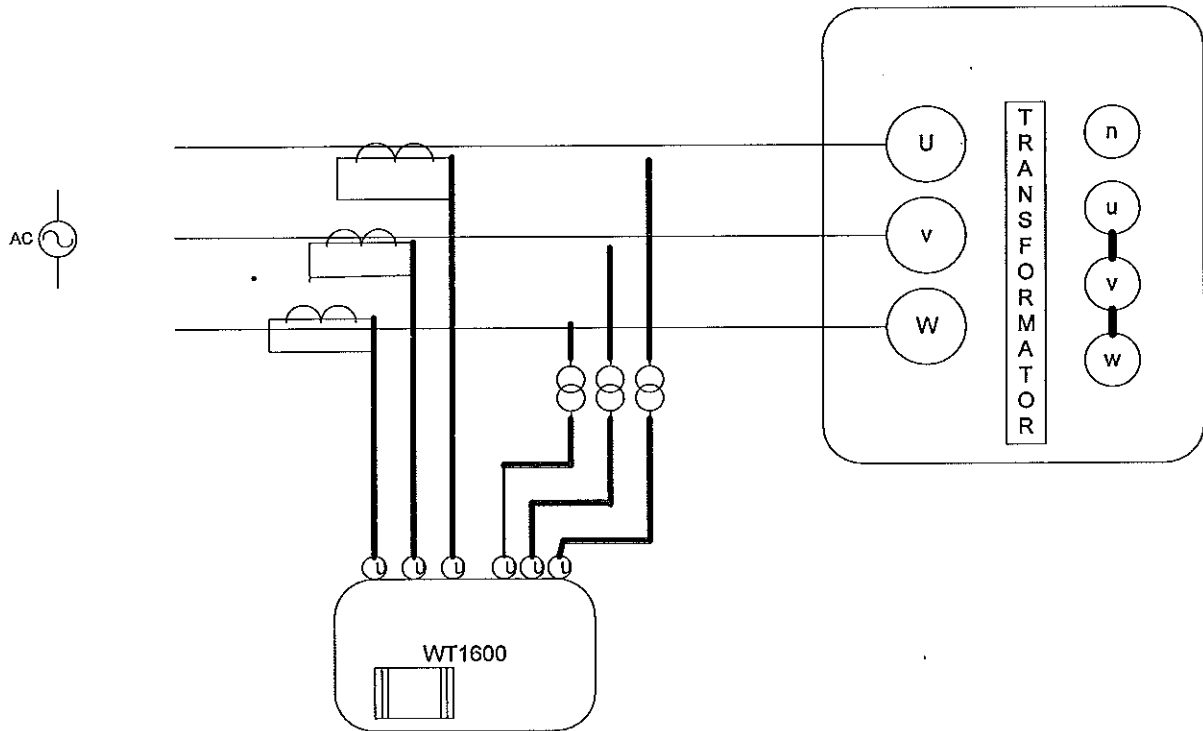
Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

M

LA

(

(



10.5 Dielectric routine tests :

10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

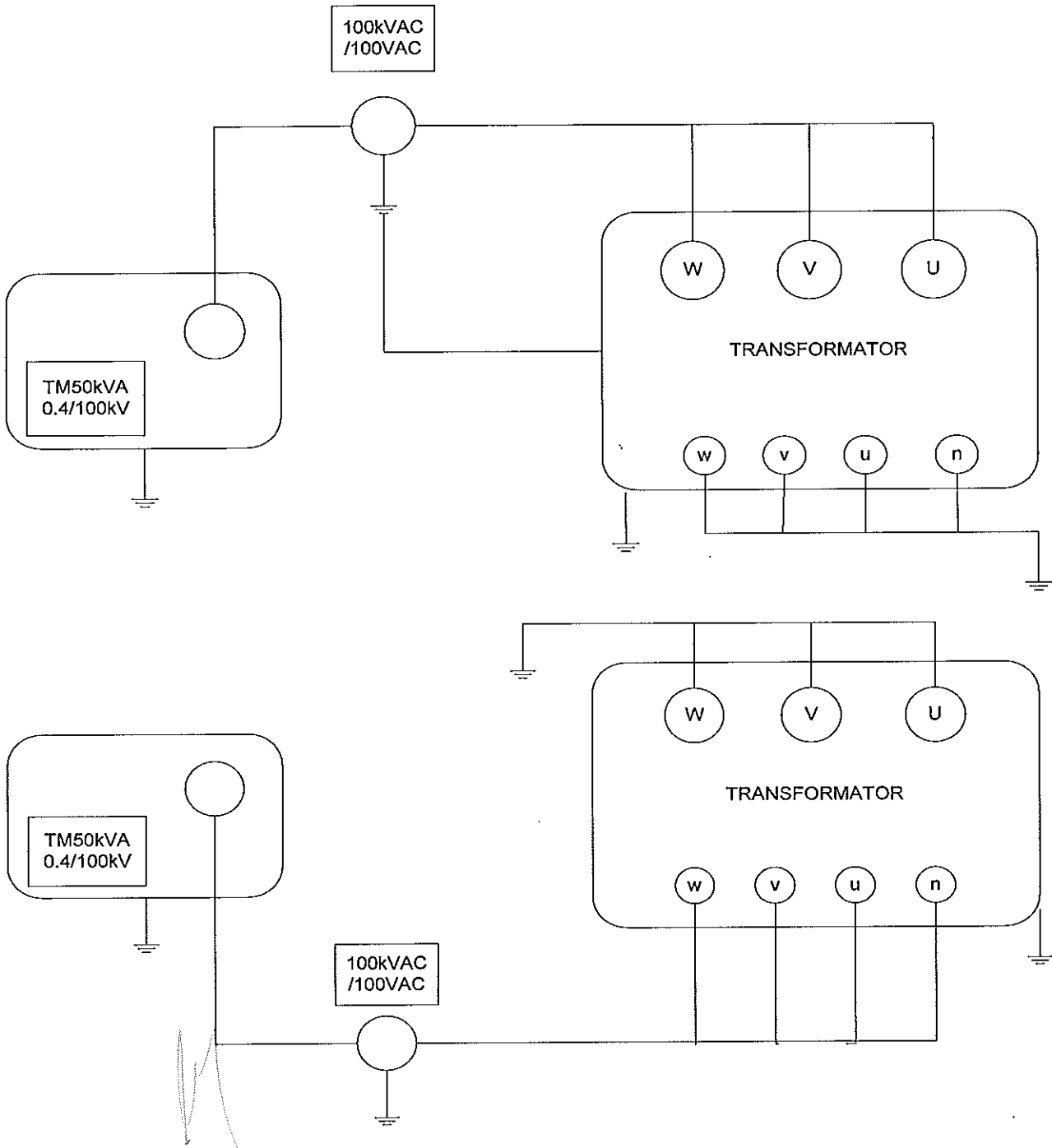
Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	50	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level $P = 95\%$.

M

(

(




10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage $2xU_n$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

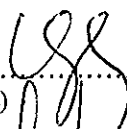
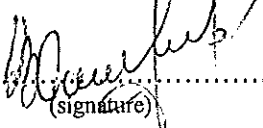
11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
- 345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

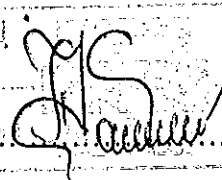
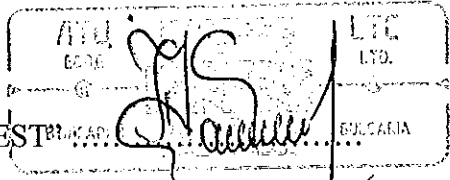
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature) 
2. Vasil Vasilev:.....
(signature) 




Head of "LTC-TEST"  

Eng. Katerina Raicheva
 (signature and stamp)



(

(

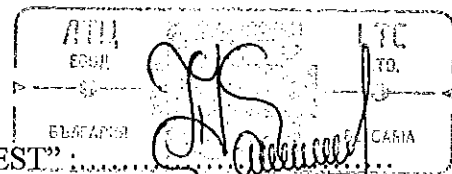
	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

TEST REPORT


№ 0054-2/16.12.2015

*Certificate of accreditation
reg.№81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 630/20/0.4, Dyn5, №11291-3, 2015
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0043/24.11.2015
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 15.12.2015
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 16.12.2015
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik


Head of "LTC-TEST" : 

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 2	All pages 3
		Revision 0	

11. Test result:

Details of transformer

Serial № : 11291-3 kVA: 630 Voltage: 20000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial № : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial № : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level \overline{LpA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	47,9	32,4	47,9	9	48,1	32,6	48,1
2	48,3	32,6	48,3	10	48,2	32,4	48,2
3	48,2	32,1	48,2	11			
4	47,8	32,5	47,8	12			
5	47,9	32,6	47,9	13			
6	48,3	32,4	48,3	14			
7	48,5	32,5	48,5	15			
8	47,9	32,4	47,9	16			

Legend
 1 = Transformer noise
 2 = Background noise
 3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : 48,11 dB on 10 measure points


LpA	45,61 dB
LwA	59,39 dB

Environmental correction K 2,5099
 Principal radiating surface 23,89259 m²
 Total area of the surface test room 122,16 m²

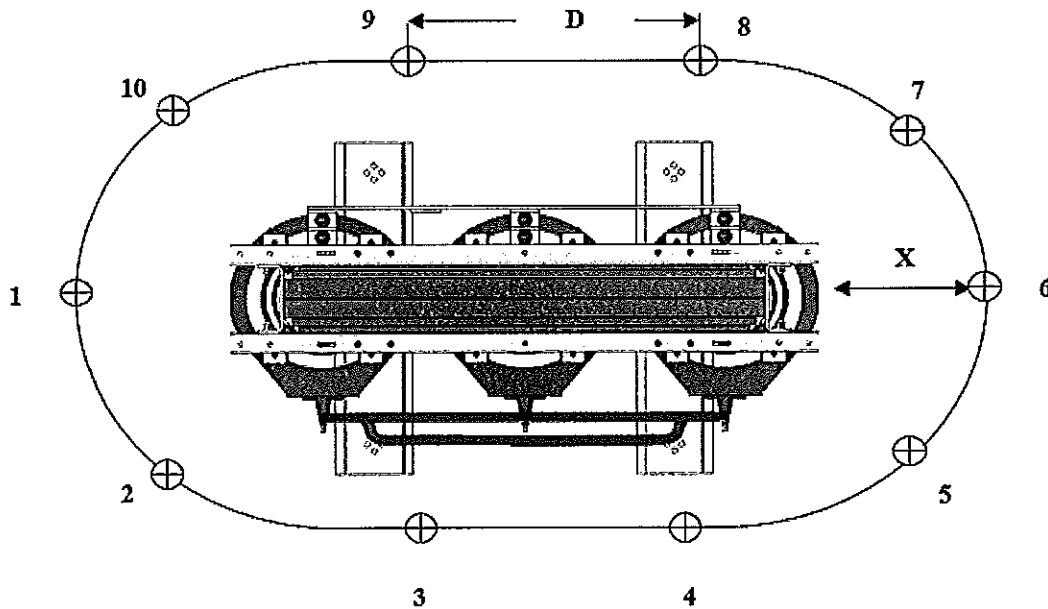


(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 3	All pages 3
		Revision 0	

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.98m. Microphone height from floor: 0,72m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

Notes:

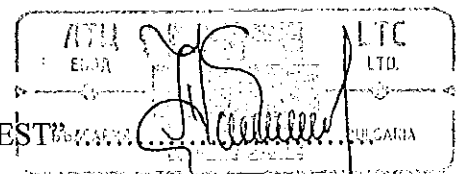
1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)

2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

(

(



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

*Сертификат за акредитация
рег.№8111И валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 630/10, фабричен №11329-3, година на производство - 2016.
2. Заявител на изпитанието: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0022/15.06.2016г.
3. Производител: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение		ТС630/10
Номинална мощност (kVA)		630
Честота (Hz)		50
Номинално напрежение (V)	ВН	10000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	1100
	Късо съединение към 120°C	7600
Напрежение на късо съединение - (%)		6
Група на свързване		Dyn5
Регулационни отклонения на страна ВН		± 2 x 2.5%
Изоляционен клас	ВН	12 kV (28 kV rms / 75 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане		AN
Надморска височина		<1000 m

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 08.07.2016г.

(

(



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване – (IEC 60076-1:2011-cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-t.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход - (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение – (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-t.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-t.11.2);

6.2. Специален тест:

- 6.2.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

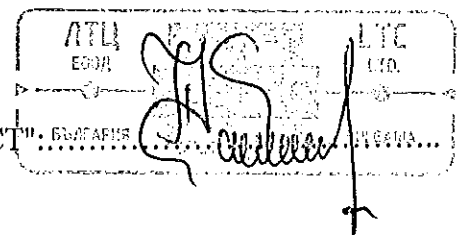
7. Период на изпитване: 11.07.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 630/10, фабричен № 11329-3, премина успешно изпитанията.**

Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0029-1/11.07.2016;
№ 0029-2/11.07.2016;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.


РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/7
	ROUTINE TEST REPORT		Page 1 All pages 7
			Revision 0


TEST REPORT

№ 0029-1/11.07.2016

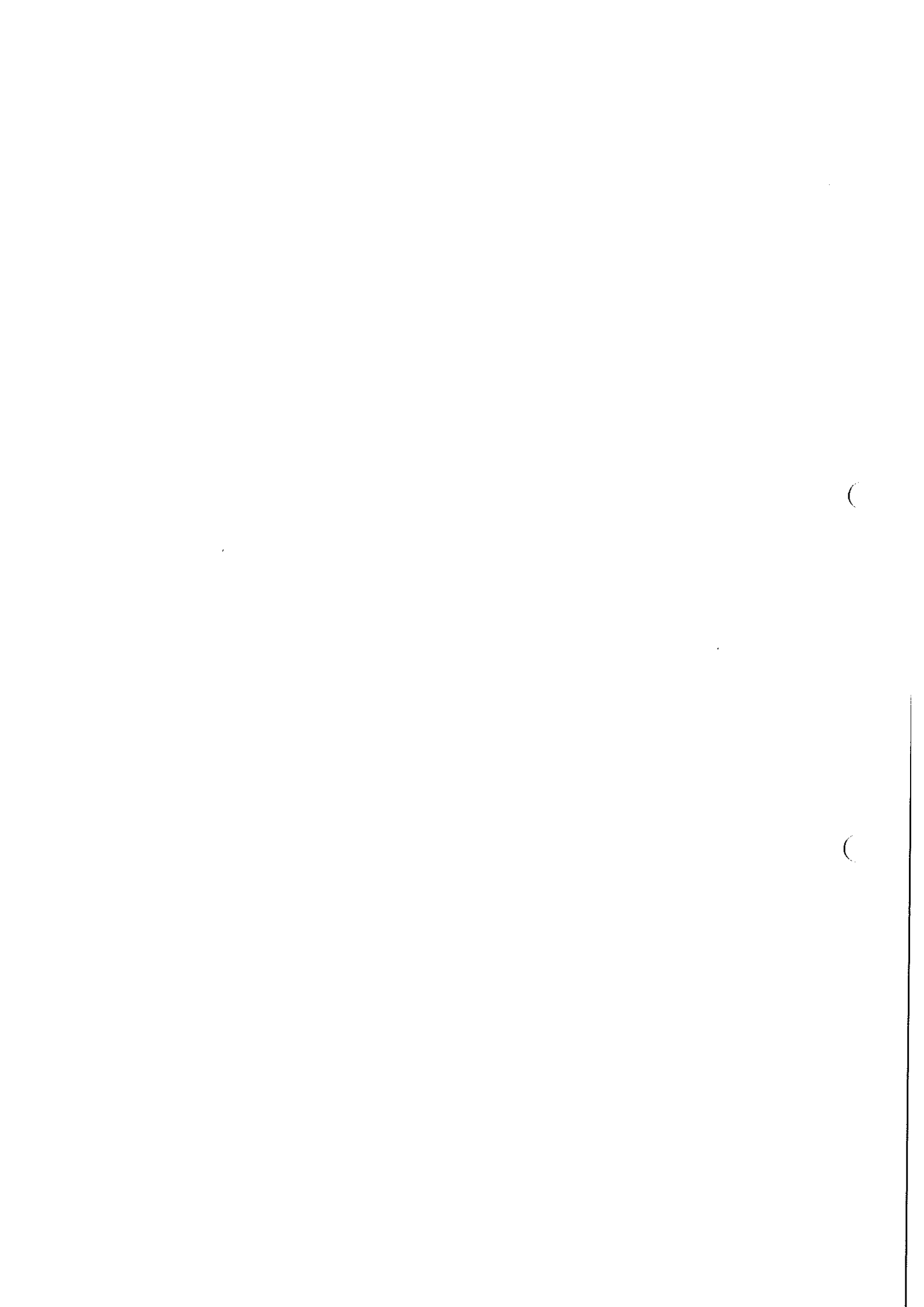
*Certificate of accreditation
reg. №81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 630/10/0.4, Dyn5, №11329-3, 2016
2. Customer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0022/15.06.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 08.07.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 11.07.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages

Head of "LTC-TEST":

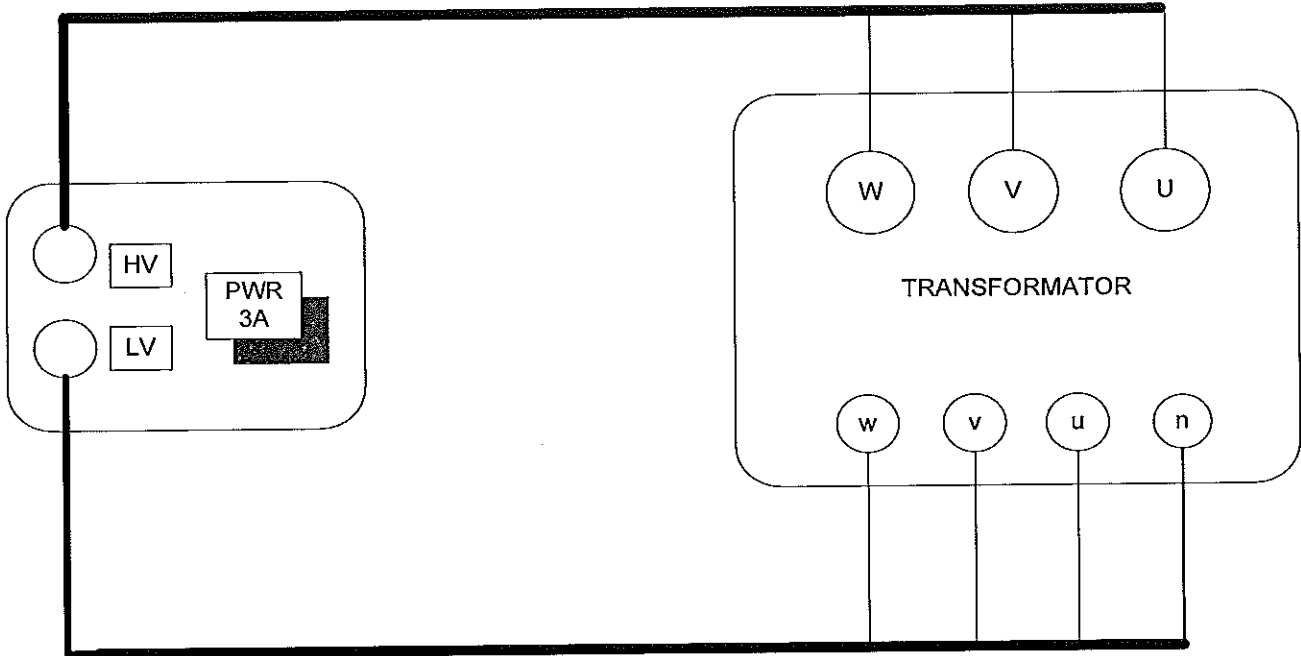

 Eng. Katerina Raicheva
 (signature and stamp)





10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (10000/400V) and check of phase displacement:



Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	45,495	0,06	45,493	0,06	45,495	0,06	Dyn5
5 - 7	44,402	0,04	44,4	0,04	44,401	0,04	
4 - 7	43,32	0,04	43,319	0,04	43,319	0,04	
8 - 5	42,234	0,04	42,232	0,03	42,233	0,03	
8 - 4	41,15	0,03	41,149	0,03	41,149	0,03	

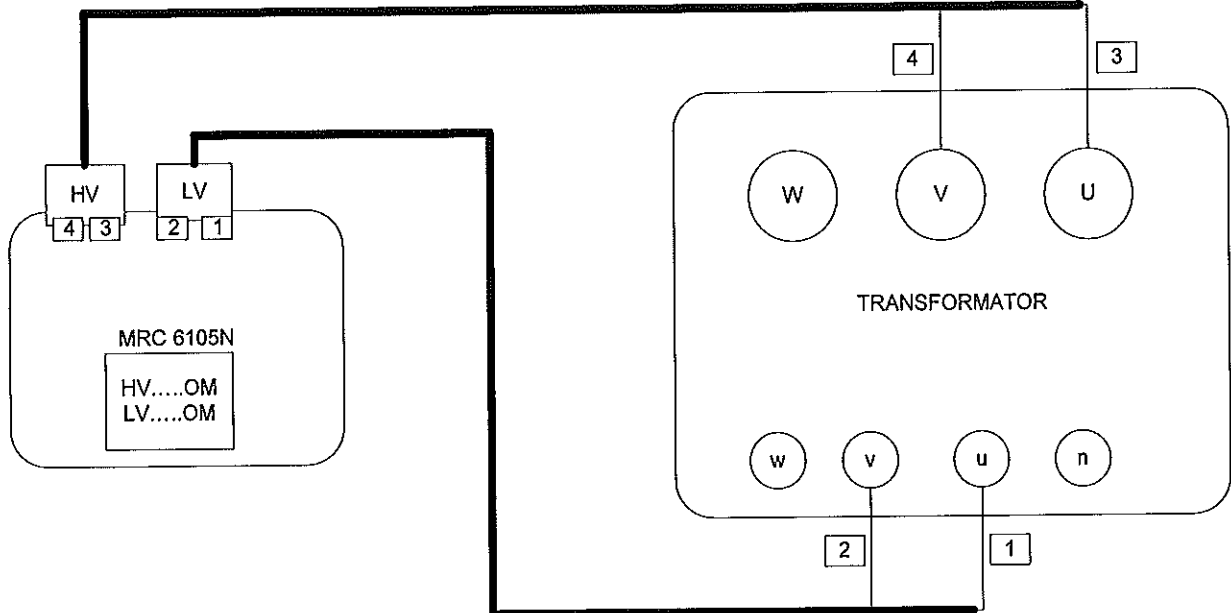
Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level P = 95%.

(

(



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	$R_{U,V}, \Omega$	$R_{U,W}, \Omega$	$R_{V,W}, \Omega$	Temperature during test 23°C	
				$R_{U,V}; \Omega$	
7 - 6	-	-	-	0,001715942	
5 - 7	-	-	-	0,001741811	
4 - 7	1,31908	1,3188	1,31884	0,001712789	
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

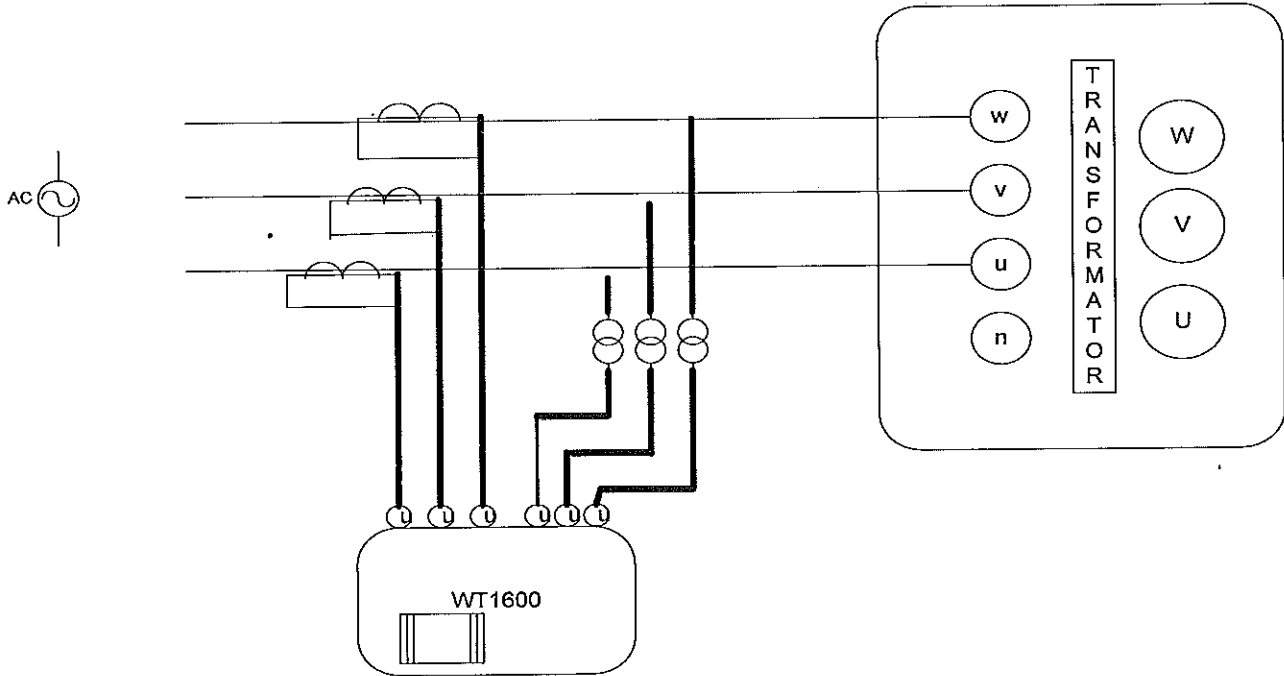
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401,6	398,37	399,9	2,186	1,6	2,197	428,1	271,9	333,3

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{tot.} [W]	I ₀ [%]
399,97	1,9945	1033	0,22

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.

(

(



10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 23 °C:

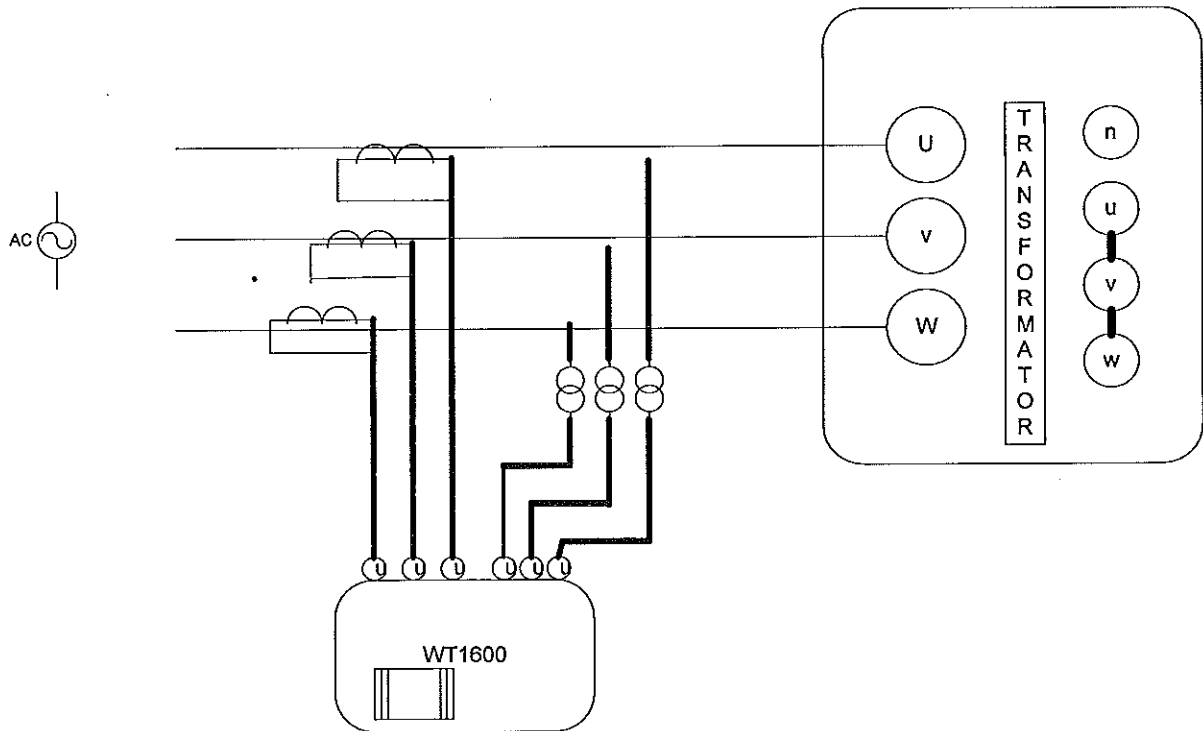
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	355,3	353	355,9	21,38	21,16	21,169	628	609	618

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	Pk ^{120°C} [W]	Uk ^{120°C} [%]
354,76	21,24	1855	7108	6,12

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

(

(



10.5 Dielectric routine tests :

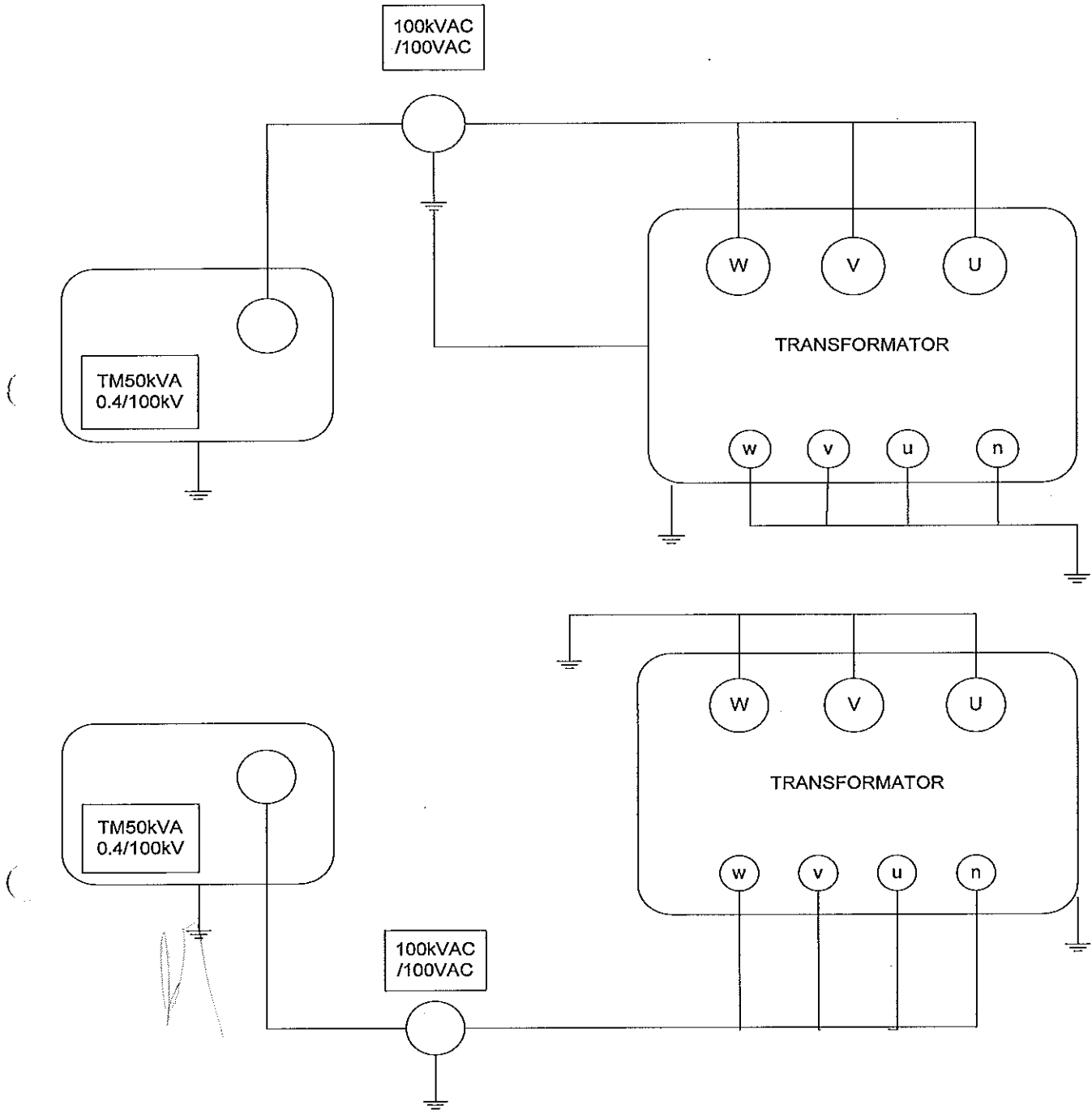
10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	28	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level P = 95%.

(

(




10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage $2xU_n$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter "Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

Notes:

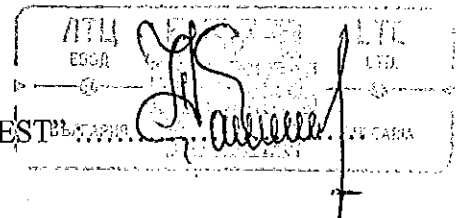
1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)

2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST"




Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

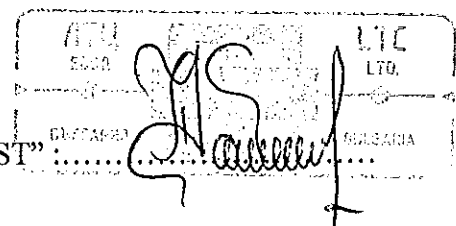
TEST REPORT

№ 0029-2/11.07.2016

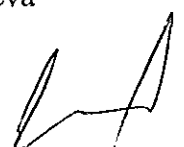
*Certificate of accreditation
reg.№81JH valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006 .*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 630/10/0.4, Dyn5, №11329-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0022/15.06.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 08.07.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 11.07.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

Head of "LTC-TEST"




Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 2	All pages 3
		Revision 0	

11. Test result:

Details of transformer

Serial № :11329-3 kVA: 630 Voltage: 10000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial № : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial № : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level \overline{LpA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	48,6	31,2	48,6	9	48,3	31,4	48,3
2	48,5	31,3	48,5	10	48,5	31,2	48,5
3	48,2	31,5	48,2	11			
4	48,5	31,4	48,5	12			
5	48,8	31,6	48,8	13			
6	48,6	31,4	48,6	14			
7	48,7	31,2	48,7	15			
8	48,5	31,3	48,5	16			

Legend
 1 = Transformer noise
 2 = Background noise
 3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : **48,52 dB** on 10 measure points


LpA	46,10 dB
LwA	59,69 dB

Environmental correction K **2,427083**
 Principal radiating surface 22,86443 m²
 Total area of the surface test room 122,16 m²

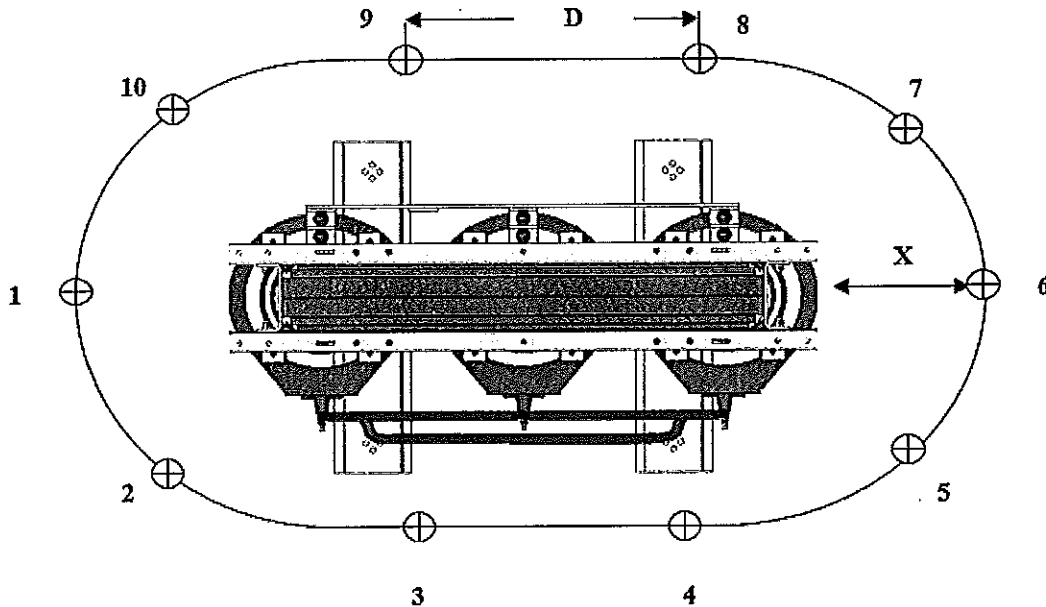


C

C

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 3	All pages 3
		Revision 0	

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.97m. Microphone height from floor: 0,67m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

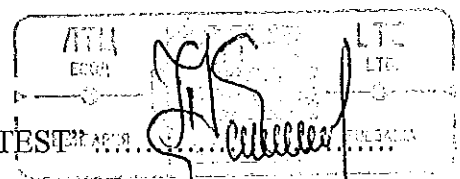
1. Oleg Tsvetanov:.....

(signature)

2. Vasil Vasilev:.....

(signature)

Head of "LTC-TEST".....



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

(

(



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

*Сертификат за акредитация
рег.№81ЛИ валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 400/20, фабричен №11277-3, година на производство - 2015.
2. Заявител на изпитанието: “Леми Трафо” ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0038/22.10.2015г.
3. Производител: “Леми Трафо” ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение		ТС400/20
Номинална мощност (kVA)		400
Честота (Hz)		50
Номинално напрежение (V)	ВН	20000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	750
	Късо съединение към 120°C	5500
Напрежение на късо съединение		6
Група на свързване		Dyn5
Регулационни отклонения на страна ВН		± 2 x 2.5%
Изоляционен клас	ВН	24 kV (50 kV rms / 125 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане		AN
Надморска височина		<1000 m

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 18.11.2015г.

(

(



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване – (IEC 60076-1:2011-cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-г.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход - (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение – (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-г.11.2);

6.2. Специален тест:

- 6.2.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

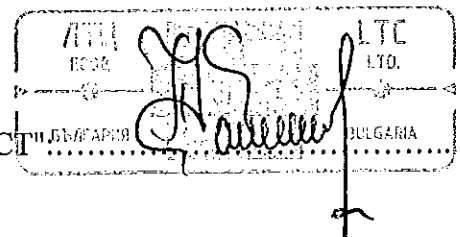
7. Период на изпитване: 19.11.2015г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 400/20, фабричен № 11277-3, премина успешно изпитанията.**

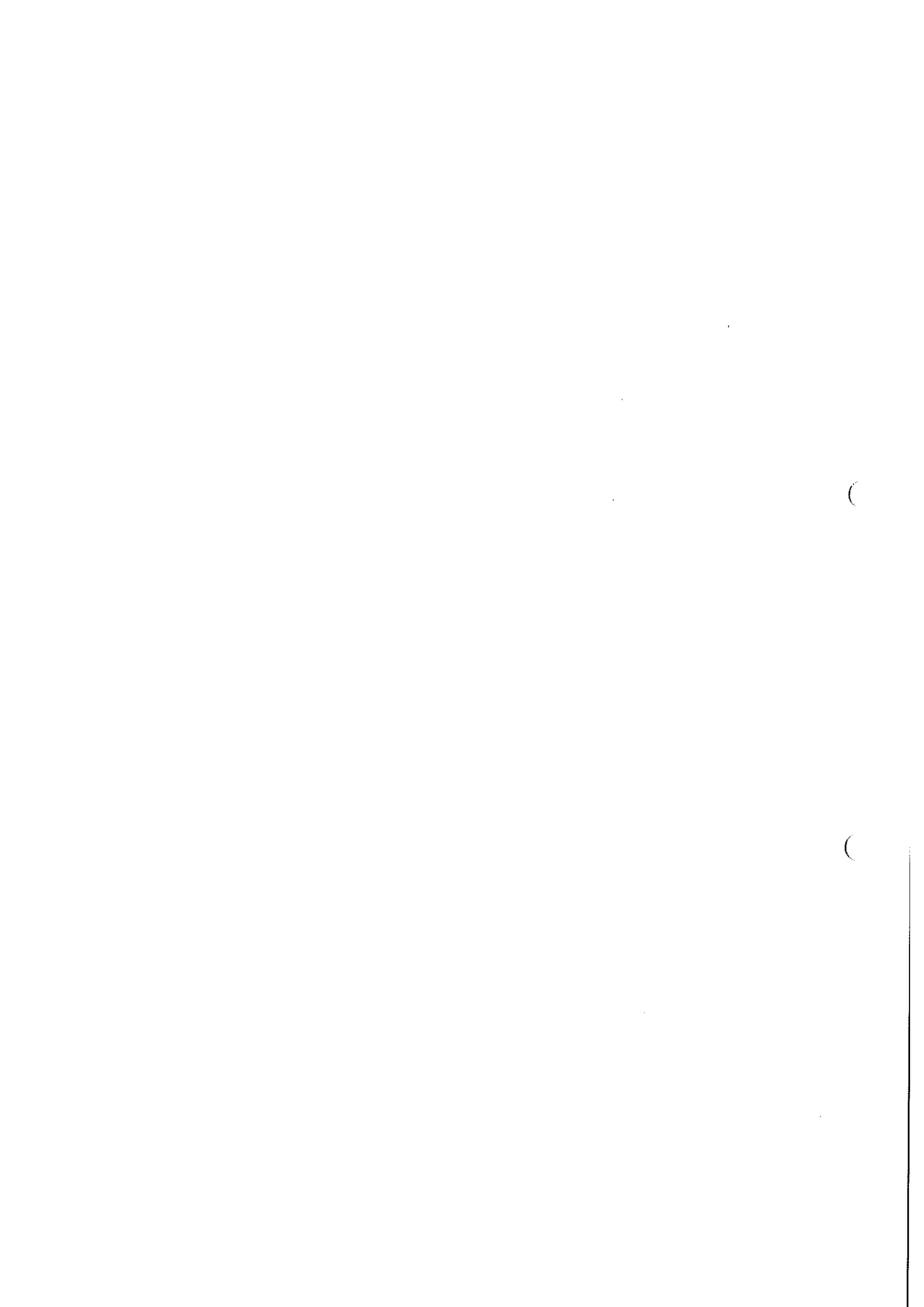
Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0046-1/19.11.2015;
№ 0046-2/19.11.2015;


9. Списък от изпитванията съдържа 2 страници.

РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)



	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 1	All pages 7
		Revision 0	

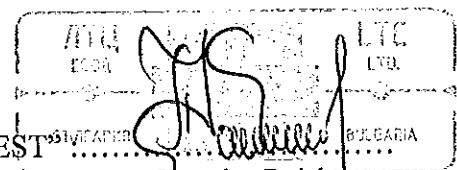
TEST REPORT

№ 0046-1/19.11.2015

*Certificate of accreditation
reg. №81JIII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 400/20/0.4, Dyn5, №11277-3, 2015
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0038/22.10.2015
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 18.11.2015
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 19.11.2015
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages

Head of "LTC-TEST"



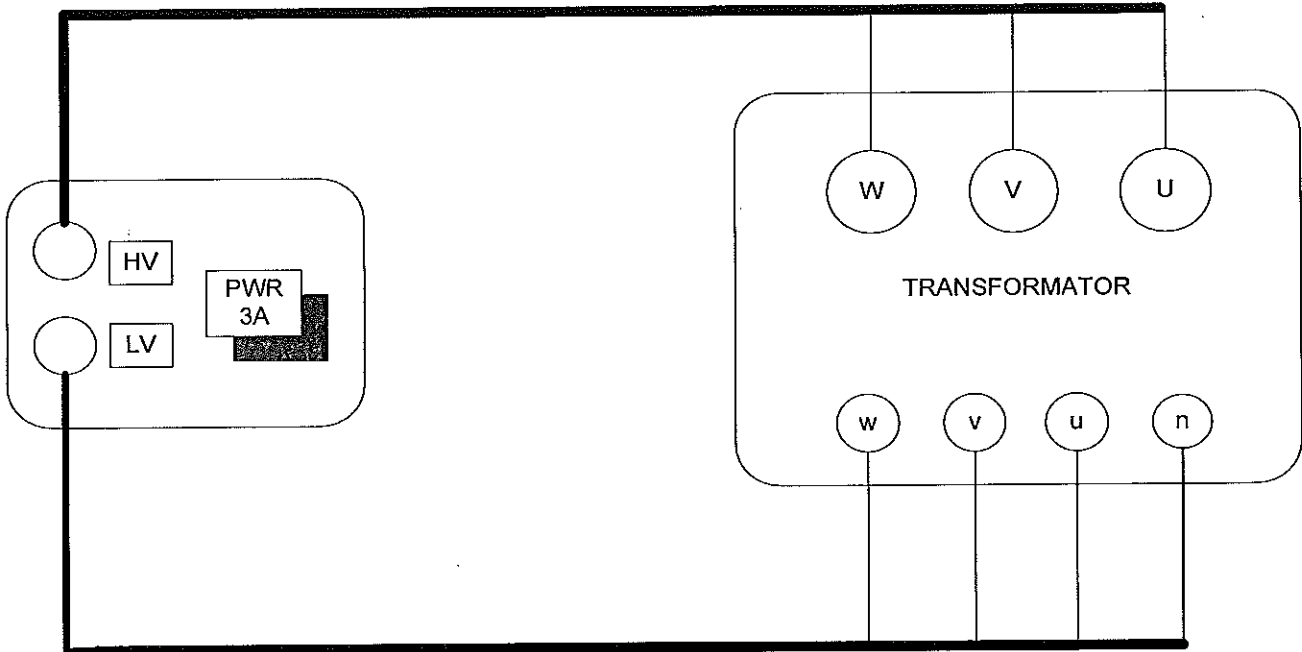
Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

(

(

10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (20000/400V) and check of phase displacement:



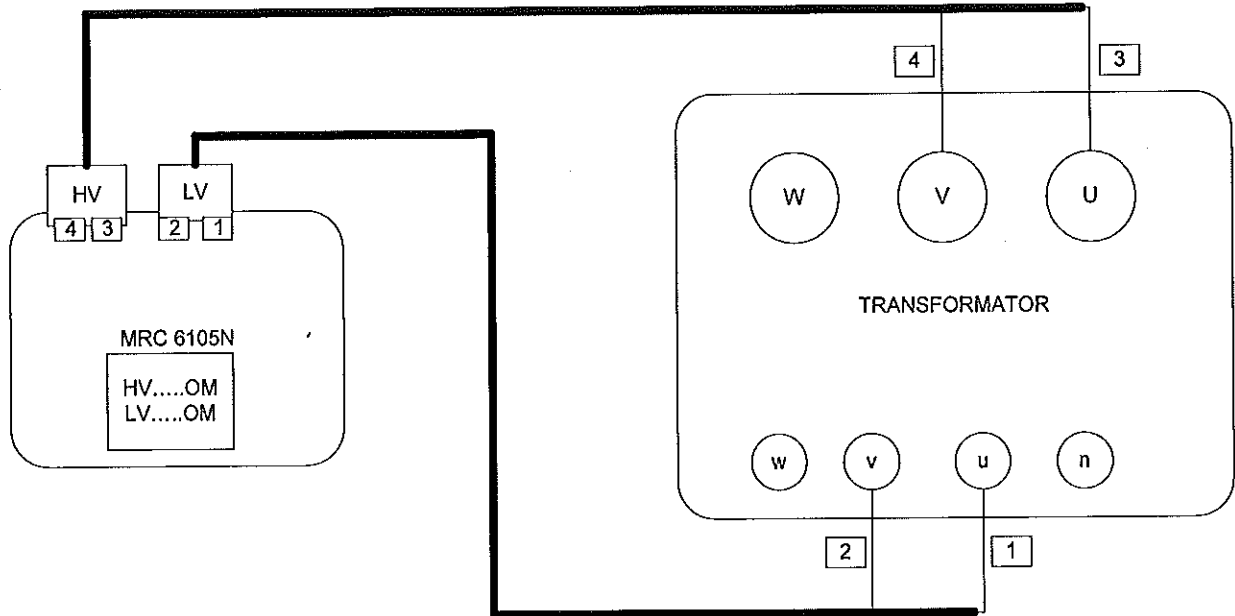
Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	90,94	0,01	90,939	0,01	90,941	0,01	Dyn5
5 - 7	88,793	0,03	88,792	0,03	88,795	0,03	
4 - 7	86,646	0,05	86,645	0,05	86,649	0,05	
8 - 5	84,496	0,07	84,494	0,07	84,498	0,07	
8 - 4	82,346	0,09	82,345	0,09	82,349	0,09	

Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level P = 95%.

C.

C.

10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω	R_{V-W}, Ω	Temperature during test	
				17°C	
7 - 6	-	-	-	$R_{U-V}; \Omega$	0,00290607
5 - 7	-	-	-	$R_{U-W}; \Omega$	0,002961027
4 - 7	9,09574	9,01324	9,09582	$R_{V-W}; \Omega$	0,002905688
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

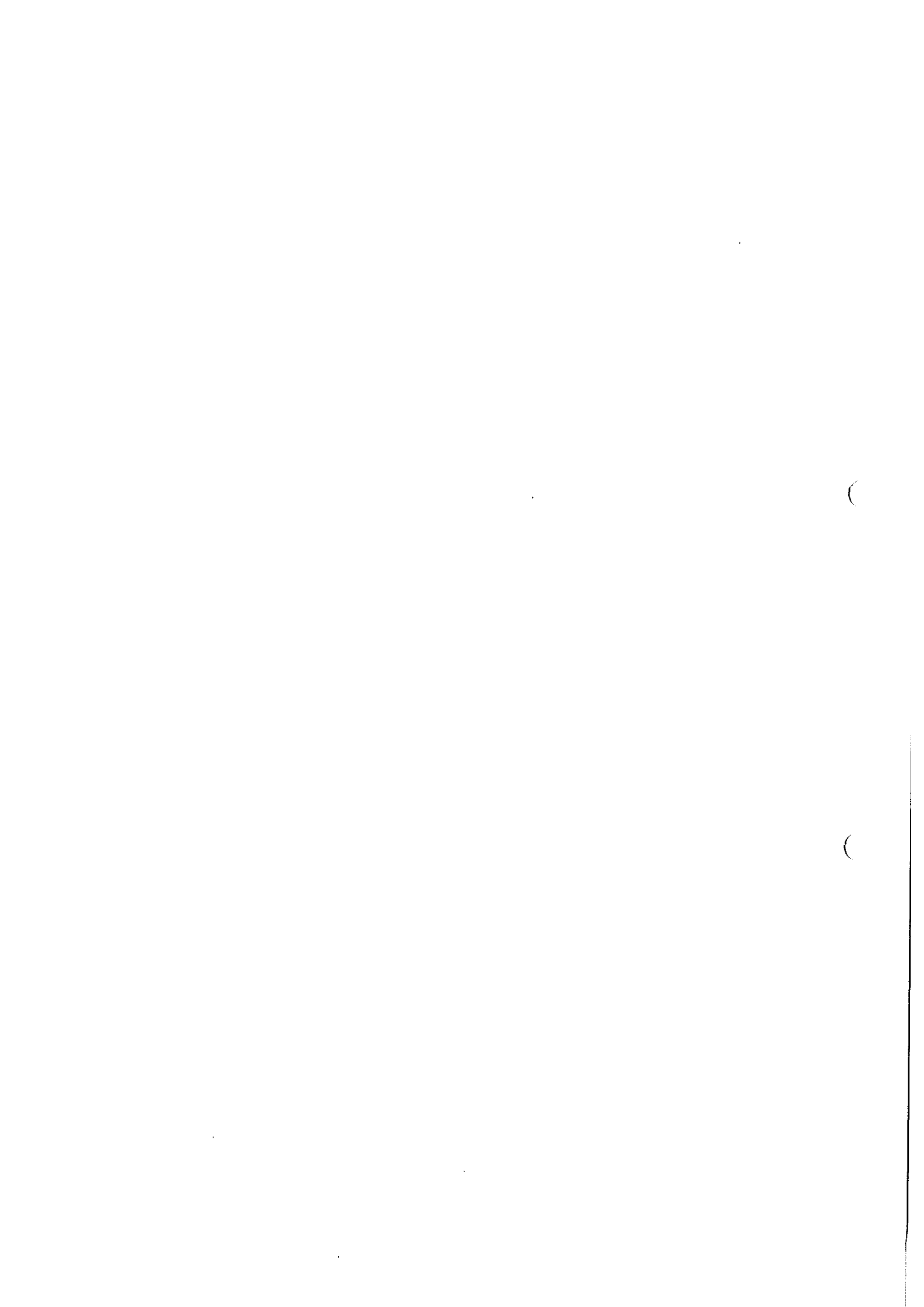
Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level P = 95%.

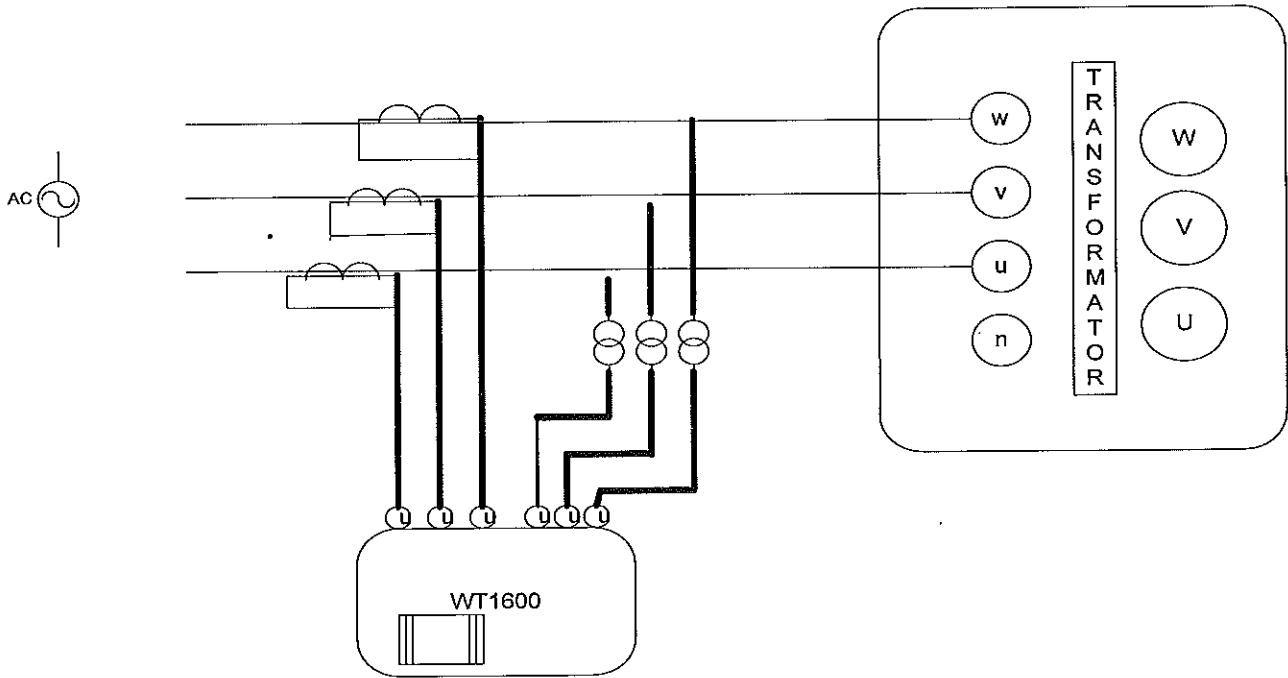
10.3 Measurement of no-load losses and current:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401,6	398,45	400,3	1,429	1,011	1,447	304,4	191,8	247

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{tot.} [W]	I ₀ [%]
400,1	1,2956	743	0,22

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.





10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 17 °C:

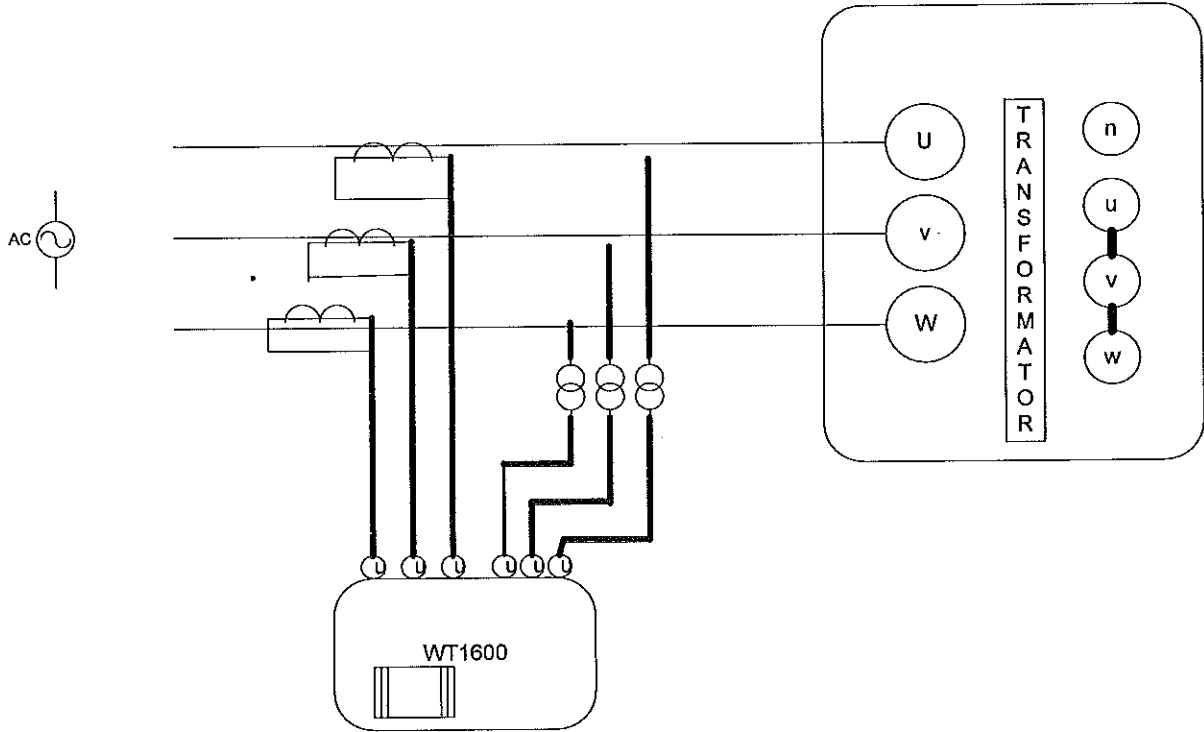
Tap changer . position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	654,9	660,2	649,8	6,226	6,059	6,202	300,1	316,9	396,7

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	PK ^{120°C} [W]	Uk ^{120°C} [%]
654,97	6,162	1014	4869	6,19

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

(

(



10.5 Dielectric routine tests :

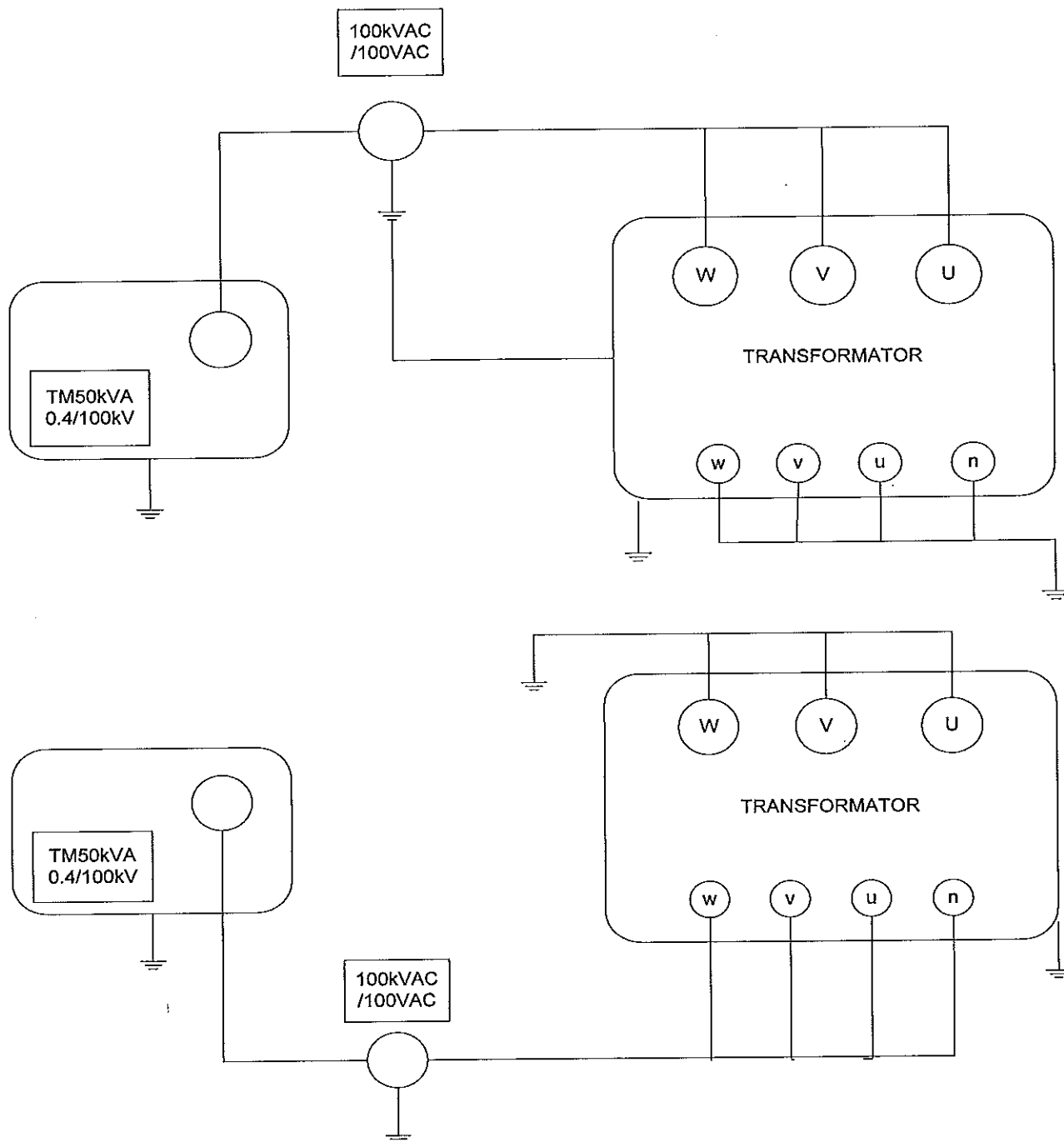
10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	50	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level P = 95%.

(

(




10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage $2xUn$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter "Yokogawa"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

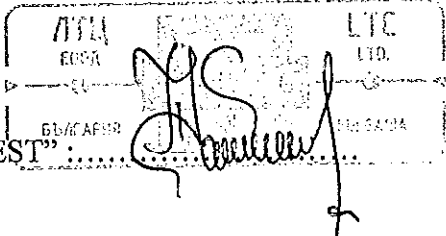
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST" :.....




Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

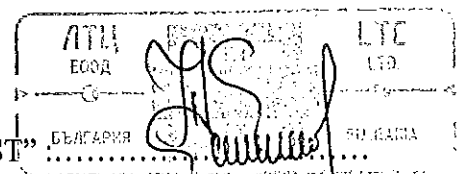
TEST REPORT

№ 0046-2/19.11.2015

*Certificate of accreditation
reg. №81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 400/20/0.4, Dyn5, №11277-3, 2015
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0038/22.10.2015
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 18.11.2015
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 19.11.2015
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

(

(

11. Test result:

Details of transformer

Serial No : 11277-3 kVA: 400 Voltage: 20000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial No : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial No : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level \overline{LpA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	45,6	28,5	45,6	9	45,6	28,7	45,6
2	45,7	28,8	45,7	10	45,7	28,8	45,7
3	45,8	28,7	45,8	11			
4	45,4	28,6	45,4	12			
5	45,6	28,5	45,6	13			
6	45,8	28,7	45,8	14			
7	45,9	28,5	45,9	15			
8	45,7	28,6	45,7	16			

Legend
1 = Transformer noise
2 = Background noise
3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : 45,68 dB on 10 measure points


LpA	43,34 dB
LwA	56,73 dB

Environmental correction K 2,340165
Principal radiating surface 21,80625 m²
Total area of the surface test room 122,16 m²

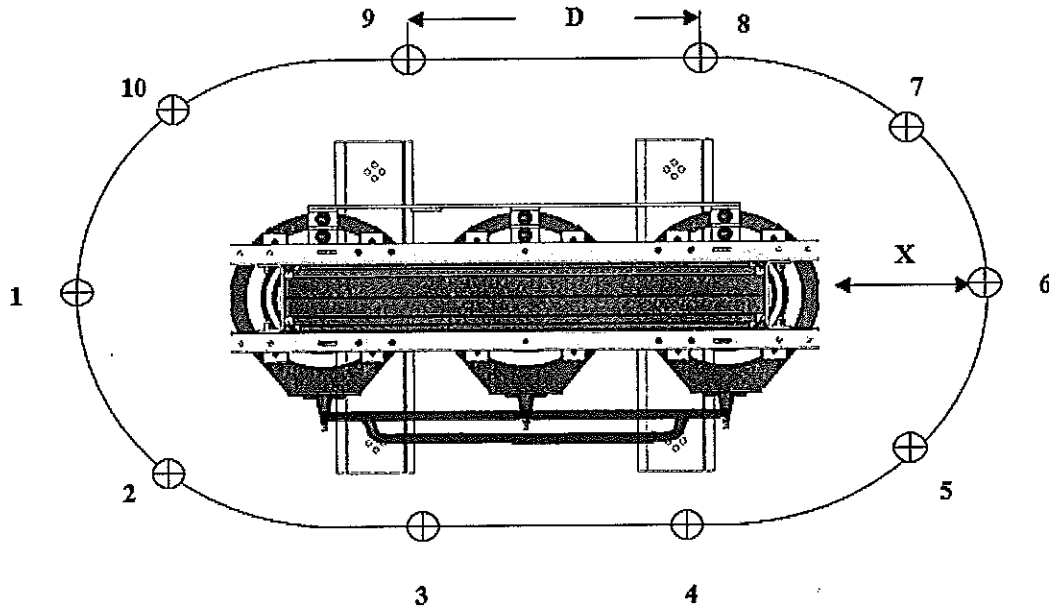



(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 3	All pages 3
		Revision 0	

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.95m. Microphone height from floor: 0,65m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

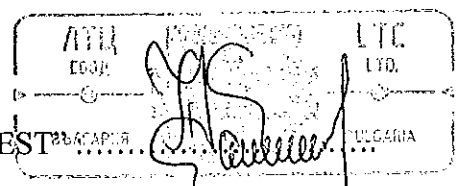
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

(

(



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

*Сертификат за акредитация
рег.№81ЛИИ валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 400/10, фабричен №11301-3, година на производство - 2016.
2. Заявител на изпитанието: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0005/28.01.2016г.
3. Производител: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение		ТС400/10
Номинална мощност (kVA)		400
Честота (Hz)		50
Номинално напрежение (V)	ВН	10000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	750
	Късо съединение към 120°C	5500
Напрежение на късо съединение - (%)		6
Група на свързване		Dyn5
Регулационни отклонения на страна ВН		± 2 x 2.5%
Изолационен клас	ВН	12 kV (28 kV rms / 75 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане		AN
Надморска височина		<1000 m

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 15.02.2016г.

(

(



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване – (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход - (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение – (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Специален тест:

- 6.2.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

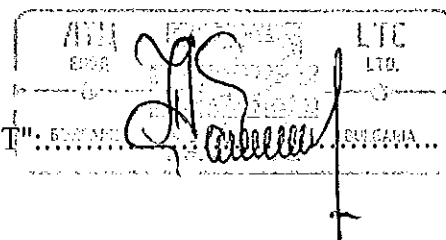
7. Период на изпитване: 16.02.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 400/10, фабричен № 11301-3, премина успешно изпитанията.**

Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0007-1/16.02.2016;
№ 0007-2/16.02.2016;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.


РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 1	All pages 7
		Revision 0	

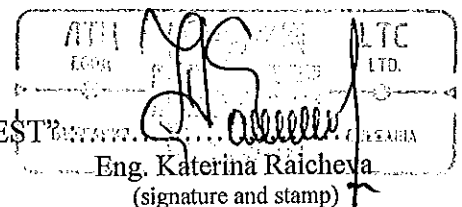
TEST REPORT

№ 0007-1/16.02.2016

*Certificate of accreditation
reg. №81333 valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 400/10/0.4, Dyn5, №11301-3, 2016
2. Customer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0005/28.01.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 15.02.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 16.02.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages

Head of "LTC-TEST" 



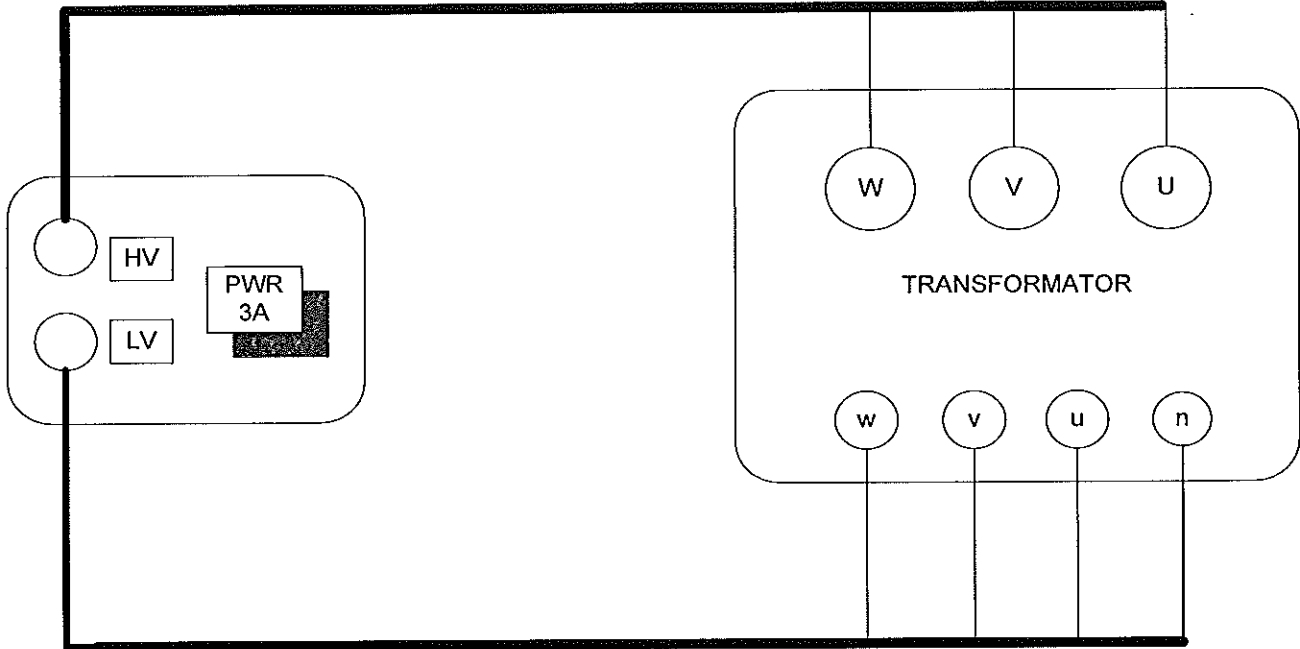
(

(



10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (10000/400V) and check of phase displacement:



Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	45,443	-0,05	45,444	-0,05	45,466	0,00	Dyn5
5 - 7	44,375	-0,02	44,375	-0,02	44,396	0,03	
4 - 7	43,304	0,01	43,304	0,01	43,323	0,05	
8 - 5	42,229	0,02	42,229	0,02	42,248	0,07	
8 - 4	41,161	0,06	41,162	0,06	41,18	0,11	

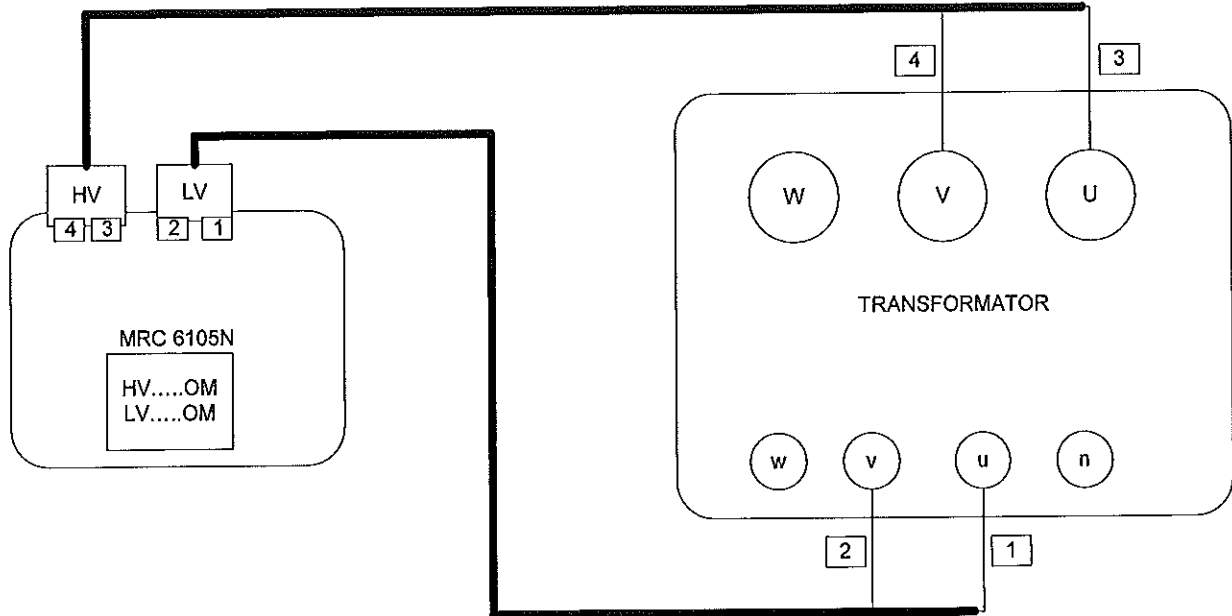
Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level $P = 95\%$.

(

(



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω	R_{V-W}, Ω	Temperature during test 15°C	
	7 - 6	-	-	-	$R_{U-V}; \Omega$
5 - 7	-	-	-	$R_{U-W}; \Omega$	0,003292099
4 - 7	2,27259	2,27164	2,27101	$R_{V-W}; \Omega$	0,003233928
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

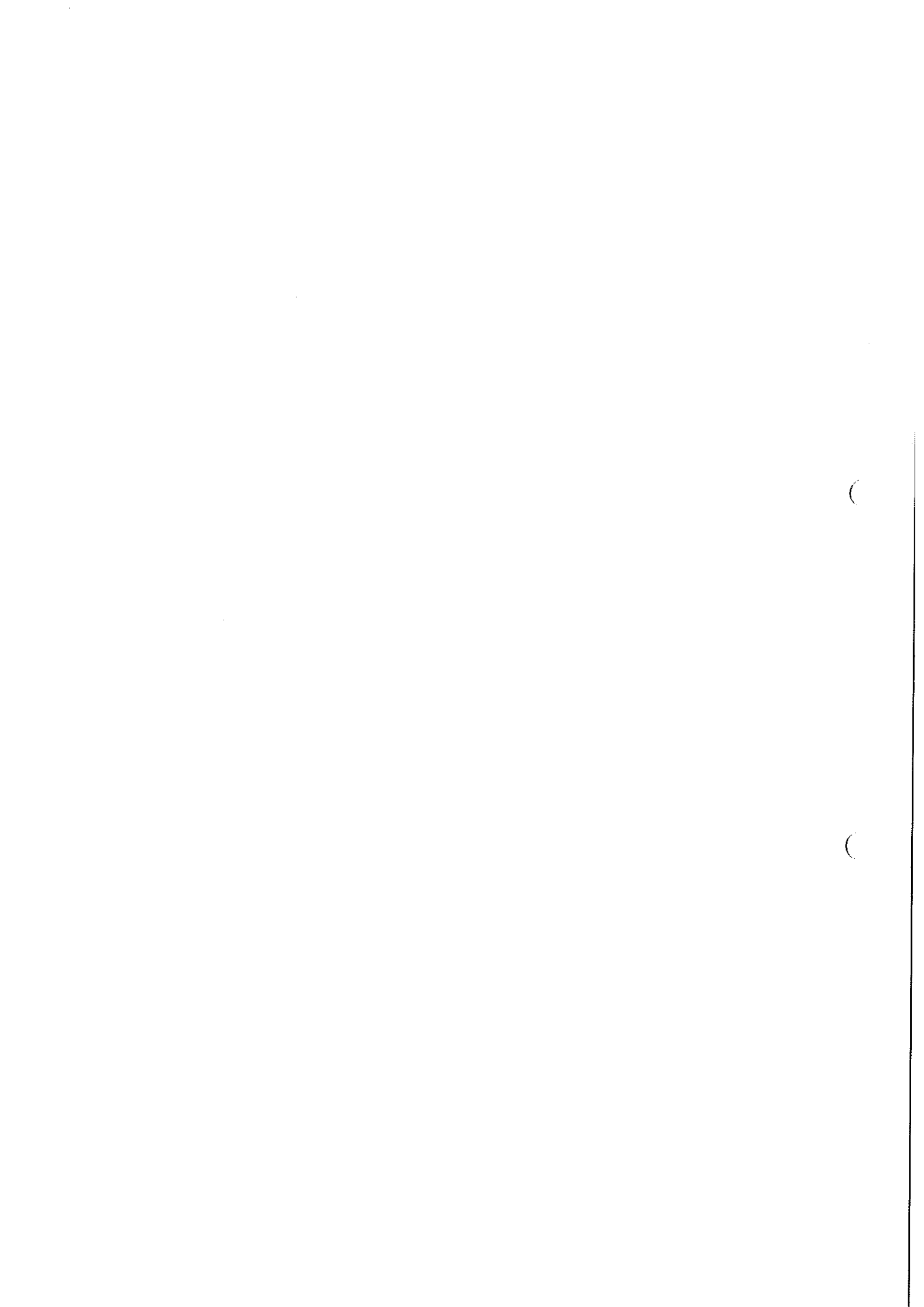
Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401	398,32	400,7	1,43	1,005	1,476	303,8	185,1	249,3

Uav. [V]	Iav. [A]	P _{tot.} [W]	I ₀ [%]
399,98	1,3036	738	0,23

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.





TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

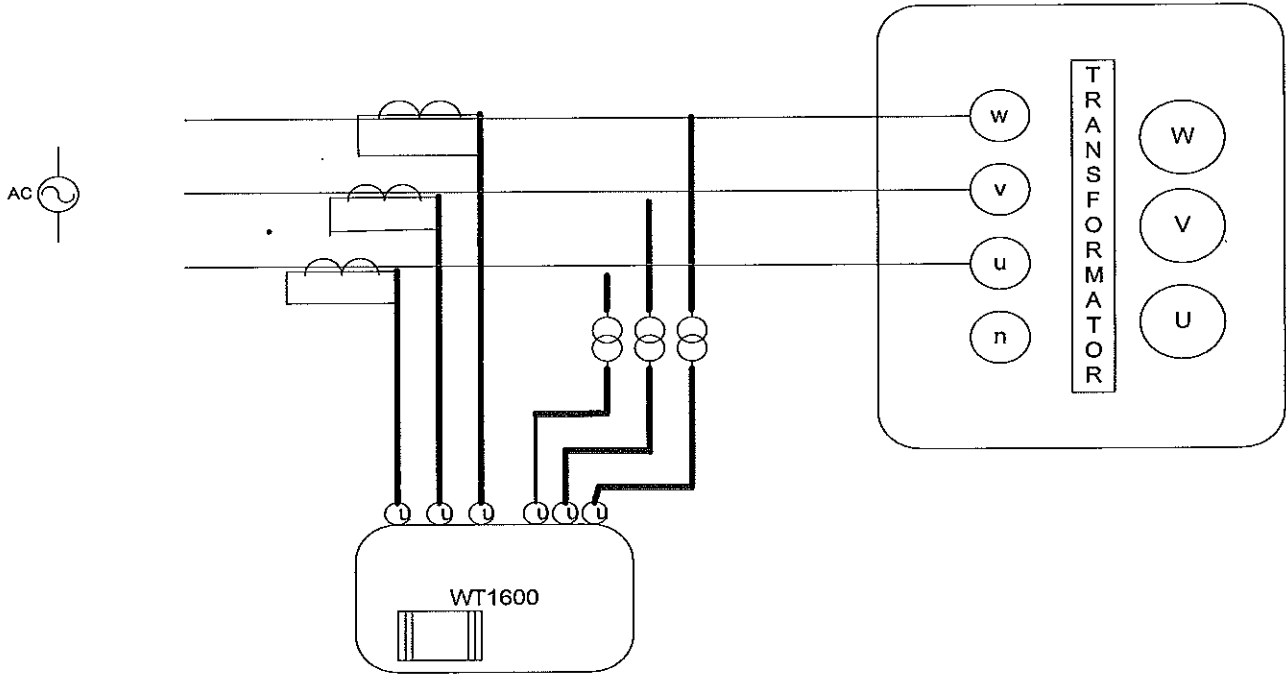
FC 5.10 - 1/7

ROUTINE TEST REPORT

Page 4

All pages 7

Revision 0



10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 15 °C:

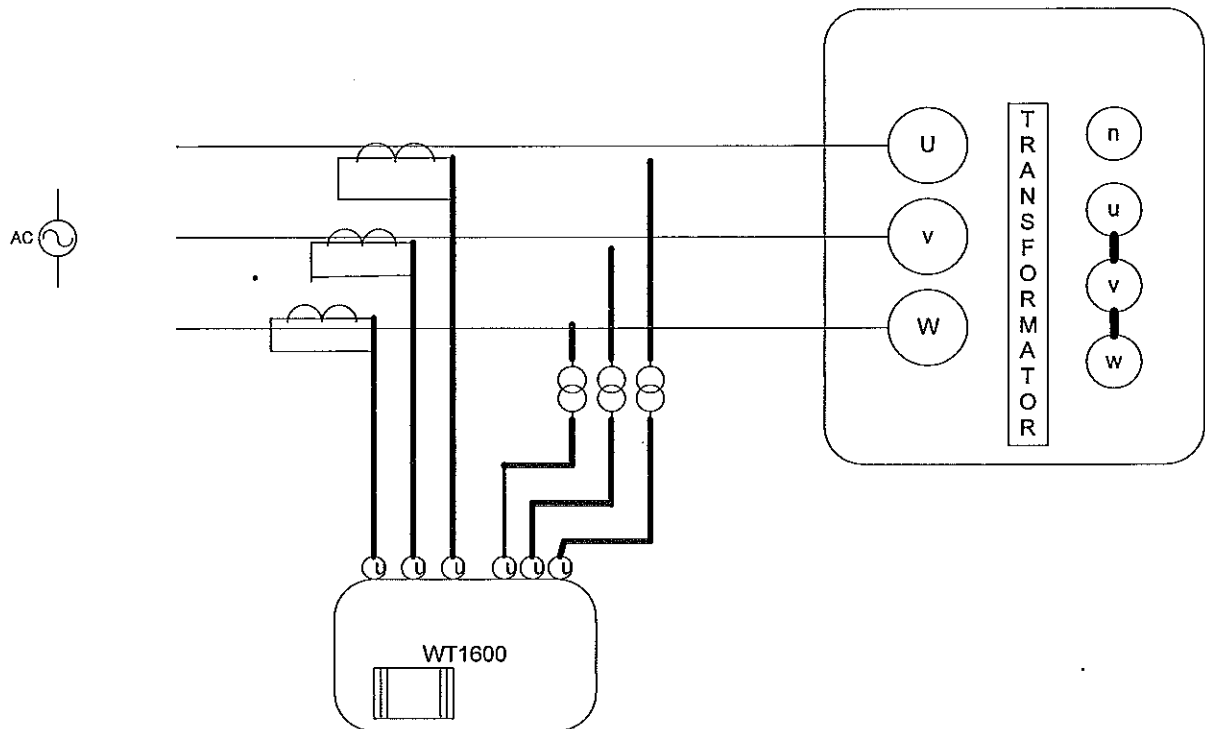
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	356,1	354,2	356,9	13,72	13,55	13,591	458	440	442

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	PK ^{120°C} [W]	Uk ^{120°C} [%]
355,73	13,62	1340	5234	6,10

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

(

(



10.5 Dielectric routine tests :

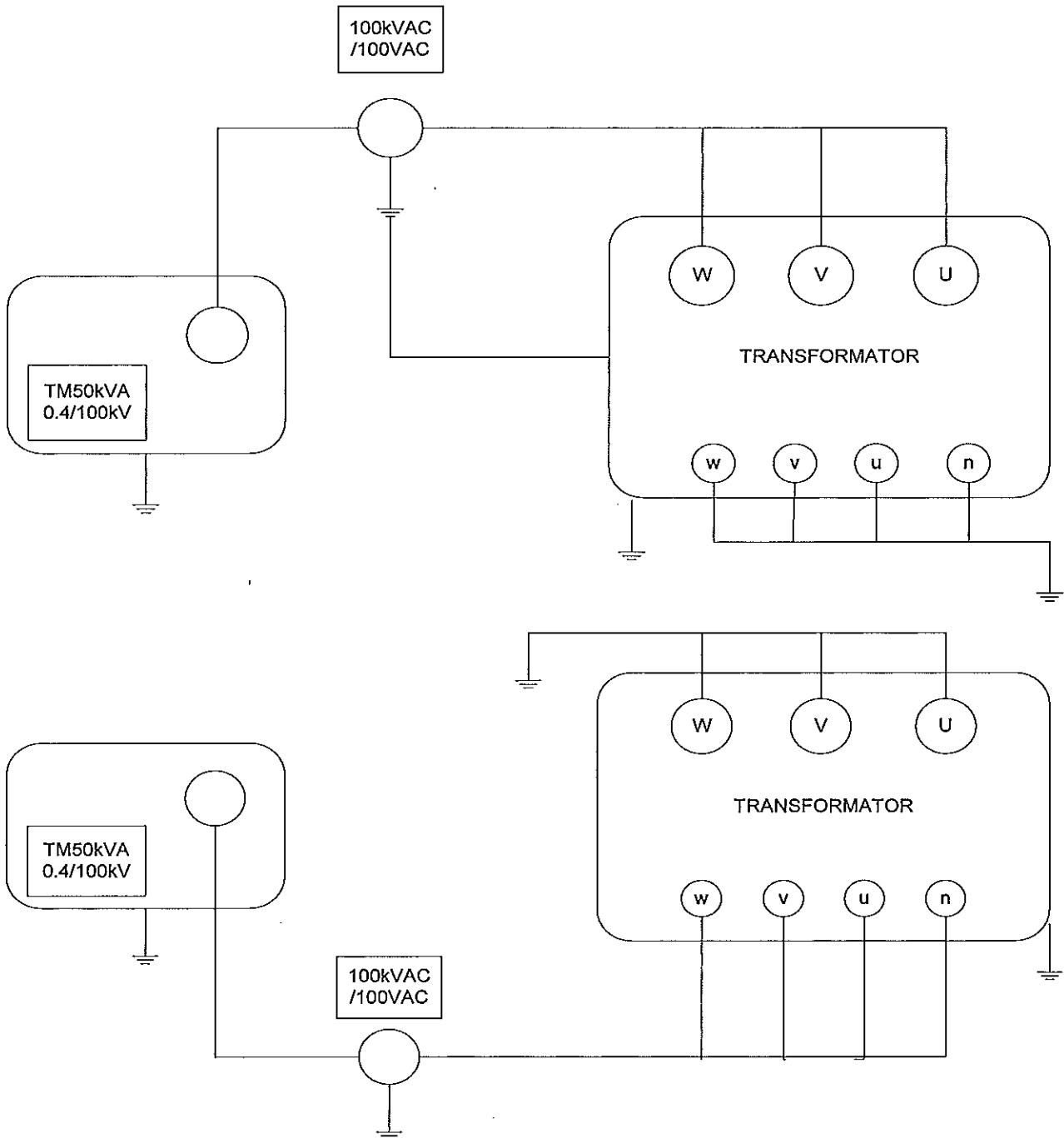
10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	28	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level $P = 95\%$.

(

(




10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage $2xU_n$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
- 345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

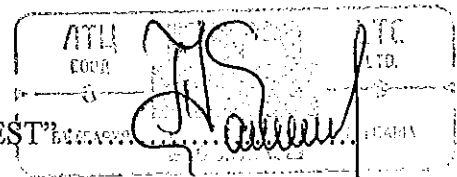
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST"




Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




(

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

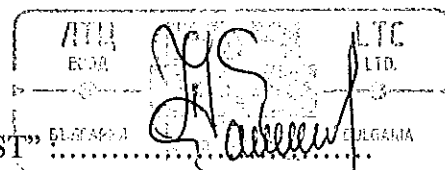
TEST REPORT

№ 0007-2/16.02.2016

*Certificate of accreditation
reg.№81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 400/10/0.4, Dyn5, №11301-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0005/28.01.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 15.02.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 16.02.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



11. Test result:

Details of transformer

Serial No :11301-3 kVA: 400 Voltage: 10000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial No : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial No : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level $\overline{L_p}$ A :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	46,2	27,5	46,2	9	46,8	27,6	46,8
2	46,8	28,1	46,8	10	46,6	27,8	46,6
3	46,6	27,6	46,6	11			
4	46,7	27,8	46,7	12			
5	46,3	27,9	46,3	13			
6	46,3	28,1	46,3	14			
7	46,8	27,6	46,8	15			
8	46,9	27,7	46,9	16			

Legend
 1 = Transformer noise
 2 = Background noise
 3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : 46,60 dB on 10 measure points


LpA	44,35 dB
LwA	57,52 dB

Environmental correction K 2,251525
 Principal radiating surface 20,74868 m²
 Total area of the surface test room 122,16 m²

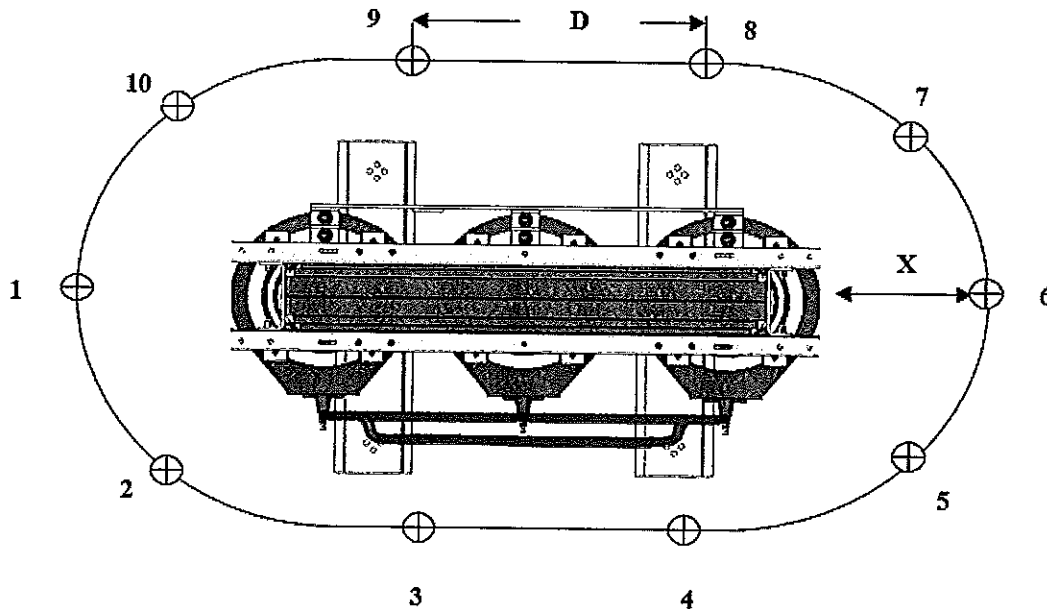



C.

(

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 3	All pages 3
		Revision 0	

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.94m. Microphone height from floor: 0,60m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

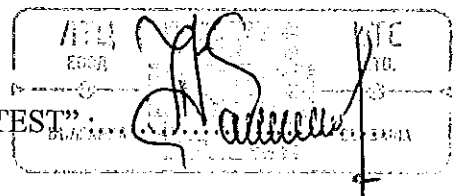
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

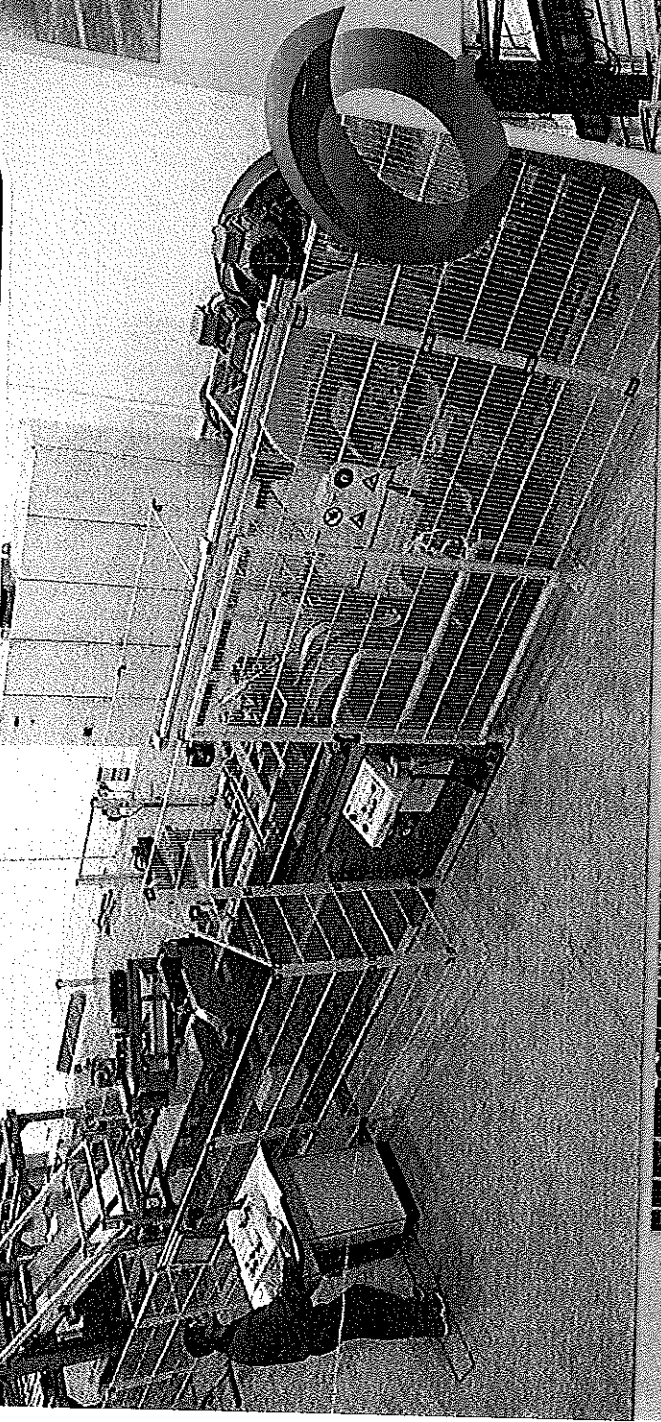
Head of "LTC-TEST":



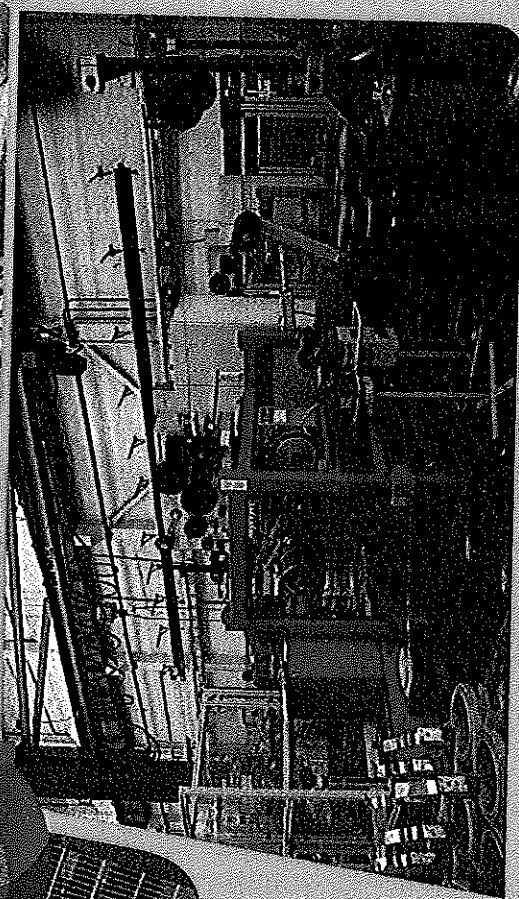
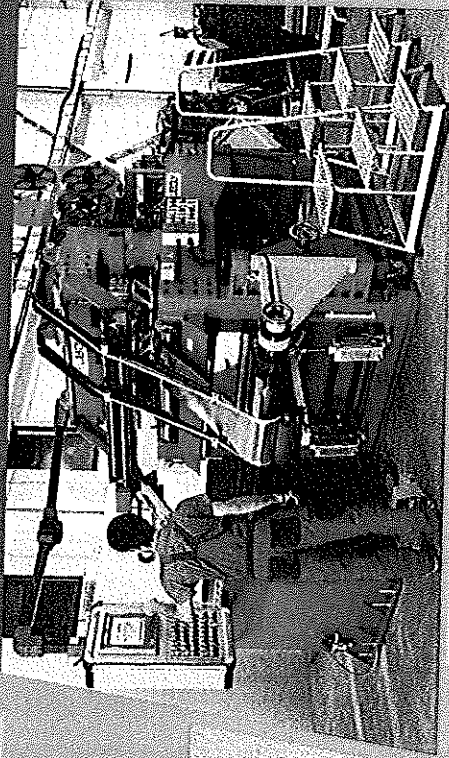
Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

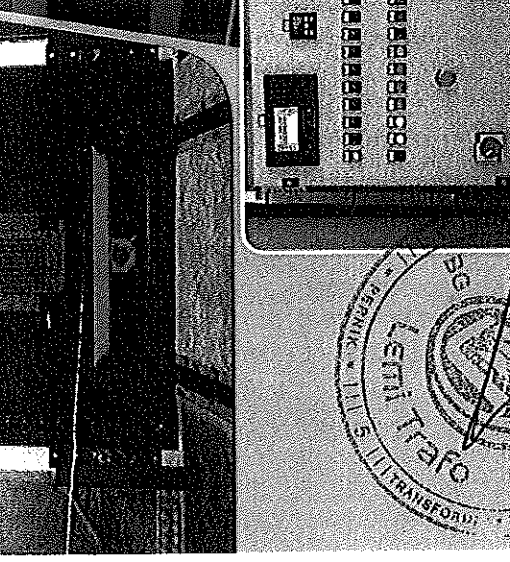
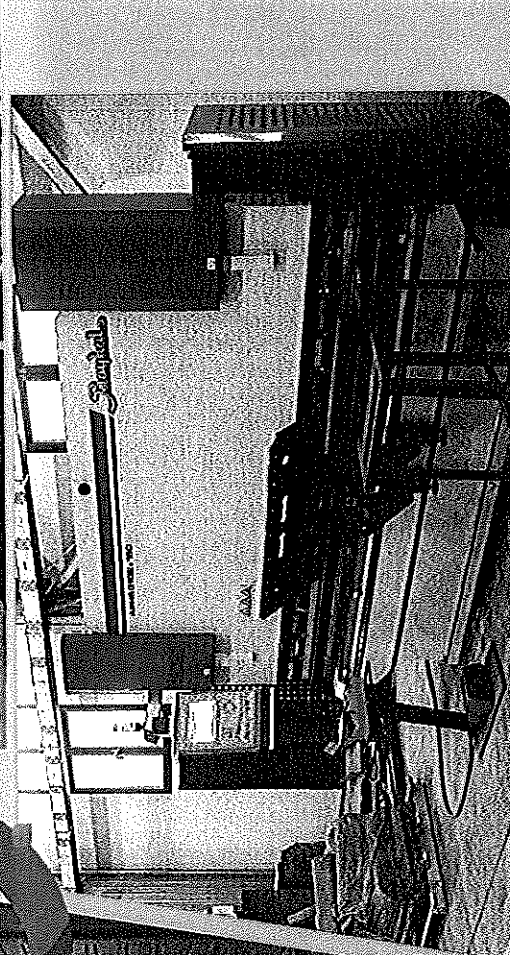
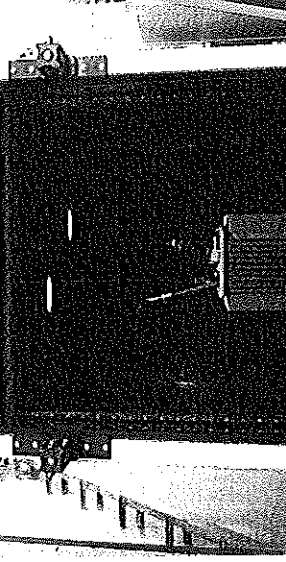
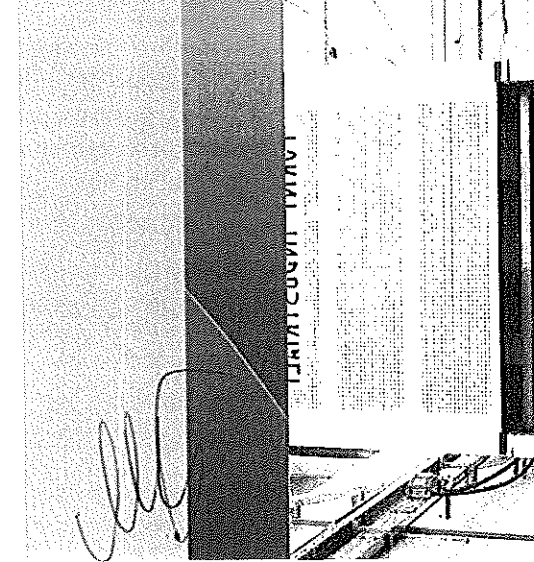
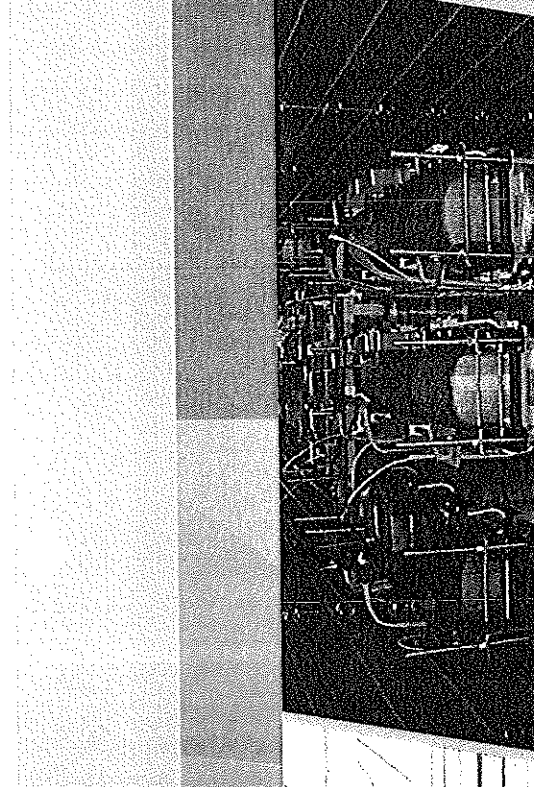
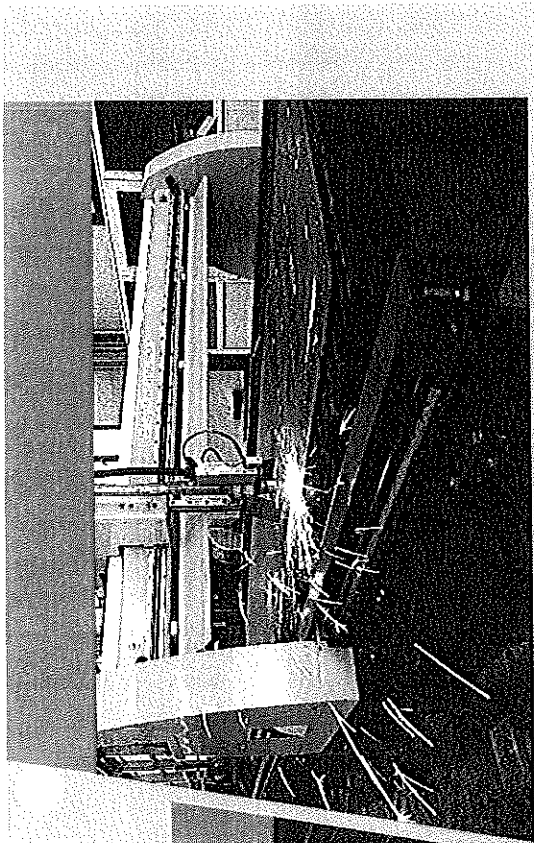


Дели Тrafo е бързо, бързо развиваща се и малко частна българска компания, основана през 1986 г. Нашата основна дейност е конструиране и производство на модерни трифазни, разпределители, и специални трансформатори. Нашата компания е отличено осигурена с необходимото технологично и производствено оборудване, което да позволи производството на модерни трансформатори. Производствения ни капацитет покрива маслени и сухи трансформатори за номинален клас до 30kV, със стандартни и редуцирани загуби.



МАШИНИ ЗА РЪКАНЕ НА СТАЦИОНЕВА ТАКТИКА





ИЗРАБОТКА НА КАБЛИ И ТЕСТОВО ОБОРУДВАНЕ

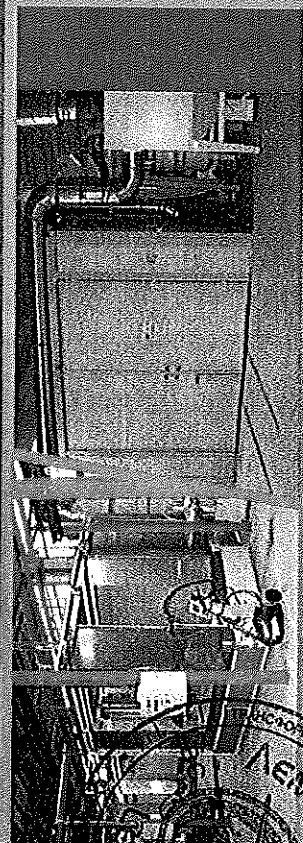
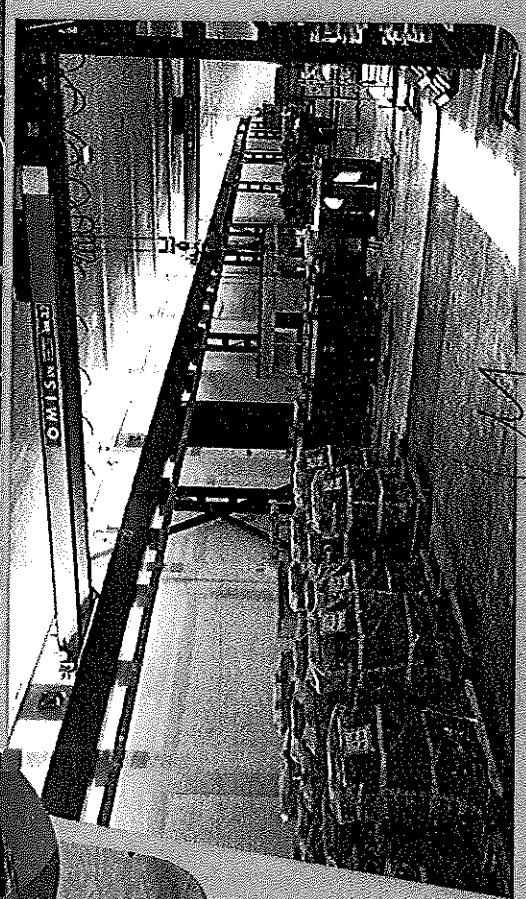
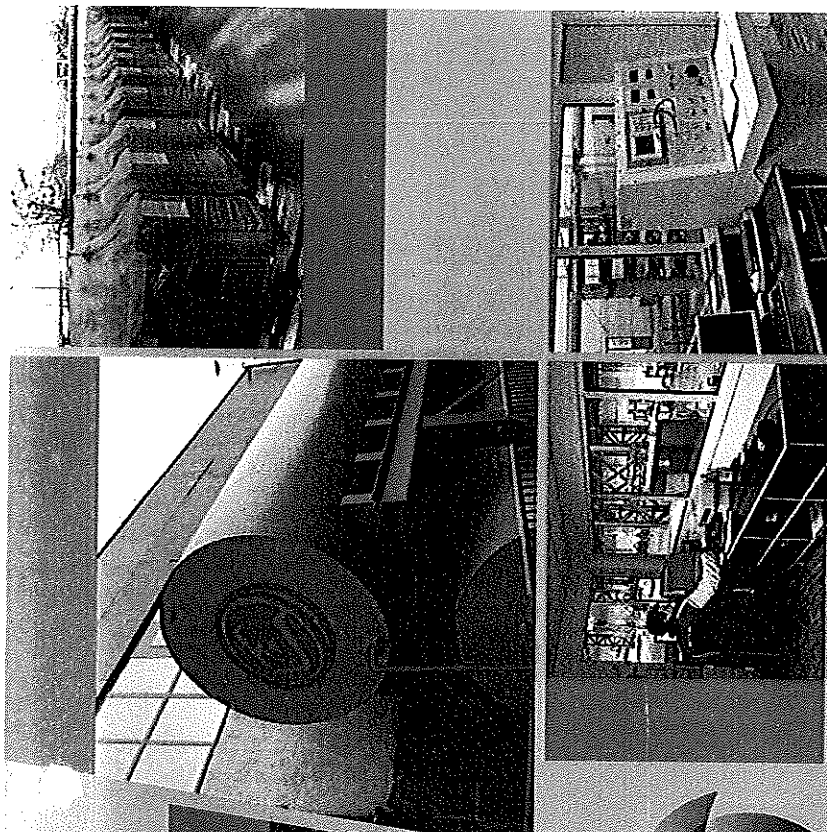
ИЗРАБОТКА НА КАБЛИ И ТЕСТОВО ОБОРУДВАНЕ

ИЗРАБОТКА НА АКТИВНА ЧАСТ И ПЪЛНЕНЕ ПОД НАПОН



Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

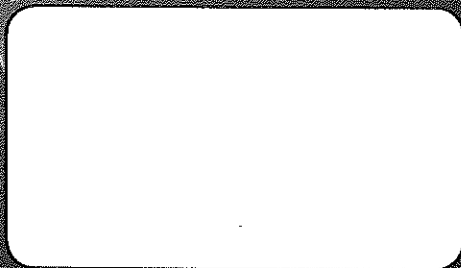


РЕЗУЛТАТИ НА ИСПИТВАНИЯТА

ОБЛАСТНО УПРАВЛЕНИЕ ЗА ЕЛЕКТРИЧЕСТВО



Lemi Trafo
Transformers



ЛЕМИ ТРАФО
България, Перник
ул. "Владайско въстание" №1
Тел: +359 76 670 620
Тел: +359 76 670 696
Факс: +359 76 670 871
GSM Централ: +359 887 764 127
E-mail: info@lemi-trafo.com
www.lemi-trafo.com

См

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

[Handwritten signature]

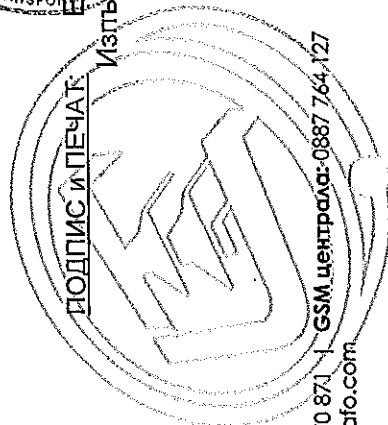
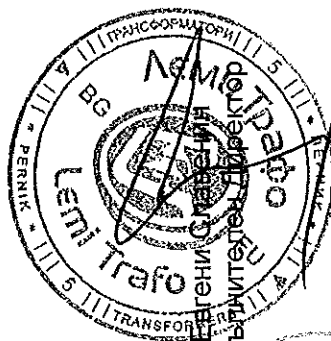
[Handwritten signature]



Материал на намотките - AI

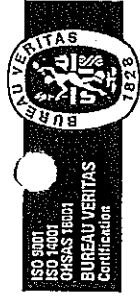
Мощност	Напрежение	Група на свързване	ик, (%)	Загуби на пр. ход Po - max	Загуби на к.с. Pk - max	Ниво на звукова мощност, LWA	Дължина max (mm)	Ширинатах (mm)	Височинатах (mm)	Междурелсие (mm)	Общо тегло (kg)
160kVA	10/0.4kV	Dyn5	6	400	2900	max 54dB	1300	730	1300	520	1000
250kVA	10/0.4kV	Dyn5	6	520	3800	max 57dB	1350	750	1500	605	1300
400kVA	10/0.4kV	Dyn5	6	750	5500	max 60dB	1650	870	1700	760	1500
630kVA	10/0.4kV	Dyn5	6	1100	7600	max 62dB	1850	920	1850	760	1900
800kVA	10/0.4kV	Dyn5	6	1300	8000	max 64dB	1900	1020	1850	760	2200

- 6бр. РТС сензори и 1бр. термо реле T119
- 4бр. халки за повдигане, разположени на горните греди
- Два заземителни болта M12x40
- 4бр. Транспортни колела
- 4бр. Антивибрационни подложки



ЛемИ Трафо

гр. Перник, ул. „Владайско въстание“ 1 | Тел.: 076 670 620, 076 670 696 | Факс: 076 670 871 | GSM центрола: 0887 764-127
E-mail: info@lemi-trafo.com | Website: http://www.lemi-trafo.com

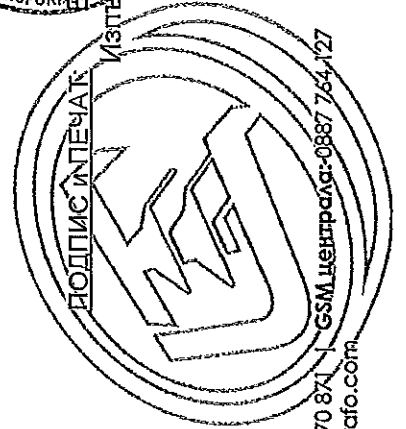
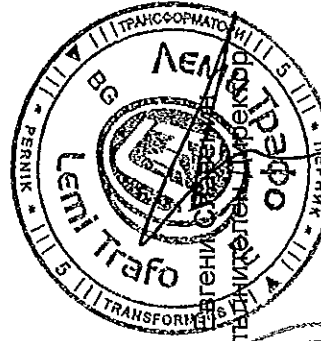


ЛемИ Трафо
Трансформатори

Материал на намотките - Al

Мощност	Напрежение	Група на свързване	u _k , (%)	Загуби на пр. ход P ₀ - max	Загуби на к.с. P _k - max	Ниво на звукова мощност, L _{WA}	Дължина max (mm)	Ширина max (mm)	Височина max (mm)	Междурелсие (mm)	Общо тегло (kg)
160kVA	20/0.4kV	Dyn5	6	400	2900	max 54dB	1300	780	1330	520	1000
250kVA	20/0.4kV	Dyn5	6	520	3800	max 57dB	1350	830	1500	605	1300
400kVA	20/0.4kV	Dyn5	6	750	5500	max 60dB	1650	870	1700	760	1500
630kVA	20/0.4kV	Dyn5	6	1100	7600	max 62dB	1850	920	1850	760	1900
800kVA	20/0.4kV	Dyn5	6	1300	8000	max 64dB	1900	1020	1850	760	2200

- 6бр. РТС сензори и 1бр. термо реле T119
- 4бр. халки за повдигане, разположени на горните греди
- Два заземителни болта M12x40
- 4бр. Транспортни колела
- 4бр. Антивибрационни подложки



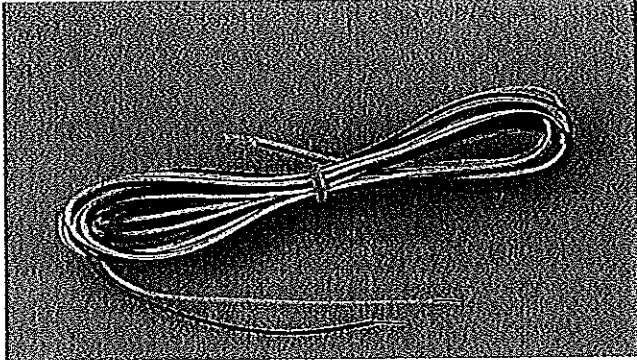
ЛемИ Трафо

гр. Перник, ул. „Владайско въстание“ 1 | Тел.: 076 670 620, 076 670 696 | Факс: 076 670 811 | GSM центъралс: 0887 764 127
E-mail: info@lemi-trafo.com | Website: http://www.lemi-trafo.com

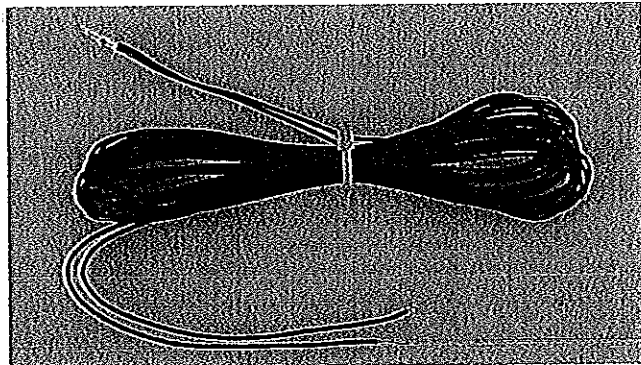
C

C

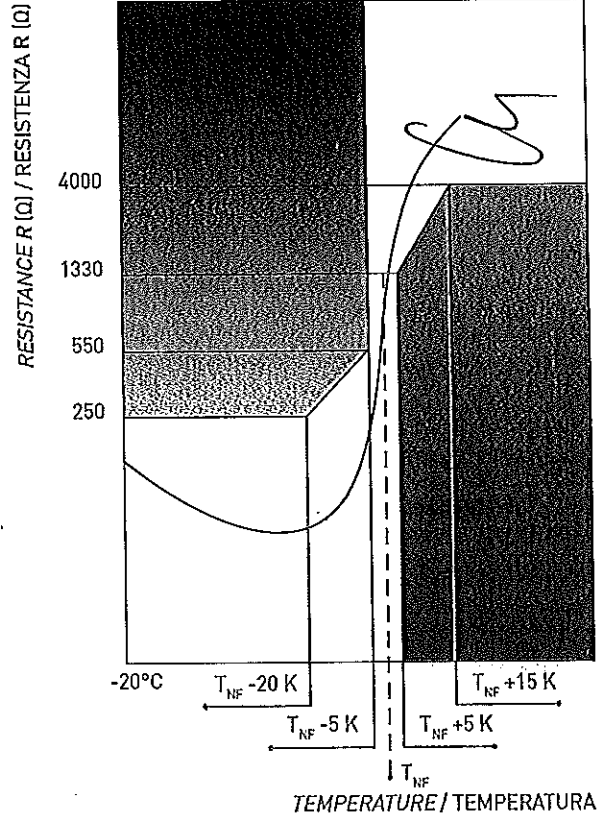
PTC TEMPERATURE SENSOR SENSORE TERMOMETRICO PTC



PTC 140



PTC 150



- Designed to control the temperature of the windings of transformers and motors
- In accordance with DIN 44081 and 44082 rules
- Response temperature: from 60°C to 190°C
- Fast response type
- Cable in PTFE (std 3 m) further lengths on request
- Ø of the sensor: 3 mm
- Lead cross-section: 0,14 mm²

- Progettate per il controllo della temperatura degli avvolgimenti di trasformatori e motori
- In conformità alle normative DIN 44081 e 44082
- Temperature di intervento: da 60°C a 190°C
- Tipo ad alta sensibilità
- Cavo in PTFE (std 3 m) altre misure a richiesta
- Ø del sensore: 3 mm
- Sezione del cavo: 0,14 mm²

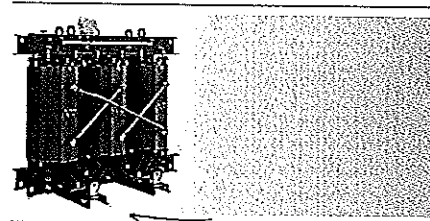
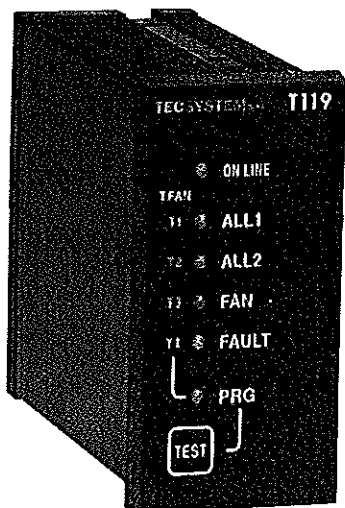
CABLES COLOUR CODING / CODICE COLORI DEI CAVI

60	70	80	90	100	105	110	115	120	125	130
WHITE BIANCO	WHITE BIANCO	WHITE BIANCO	GREEN VERDE	RED ROSSO	BLUE BLU	BROWN MARRONE	BLUE BLU	GRAY GRIGIO	RED ROSSO	BLUE BLU
GRAY GRIGIO	BROWN MARRONE	WHITE BIANCO	GREEN VERDE	RED ROSSO	GRAY GRIGIO	BROWN MARRONE	GREEN VERDE	GRAY GRIGIO	GREEN VERDE	BLUE BLU
135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	190
RED ROSSO	WHITE BIANCO	WHITE BIANCO	BLACK NERO	BLUE BLU	BLUE BLU	BLUE BLU	WHITE BIANCO	WHITE BIANCO	BLACK NERO	BLACK NERO
BROWN MARRONE	BLUE BLU	BLACK NERO	BLACK NERO	BLACK NERO	RED ROSSO	BROWN MARRONE	GREEN VERDE	RED ROSSO	BROWN MARRONE	BROWN MARRONE

(

(

T119



Handwritten signature

CE

The T119 is a control unit developed to control the temperature of MV cast resin and dry type transformers.

The use of Ptc temperature sensors according to DIN 44081 and 44082 makes it particularly simple and economical. Entrusted the management unit to a microcontroller allows to maintain a high level of reliability.

The 3 Ptc sensor inputs refer to the alarm thresholds (ALL1), trip (ALL2) and ventilation (FAN). Each input can be connected by 1 up to 9 Ptc's in series.

Any sensor or unit anomalies reported as FAULT alarm.

UNIVERSAL POWER SUPPLY: with input from 24 to 240 Vac-dc

Ptc sensors table on page 59

La T119 è una centralina per il controllo della temperatura di trasformatori MT a secco e incapsulati in resina.

L'utilizzo di sensori di temperatura Ptc conformi alle norme DIN 44081 e 44082 la rendono particolarmente semplice ed economica. La gestione dell'apparecchio affidata ad un microcontrollore permette di mantenere alto il livello di affidabilità.

I 3 ingressi dei sensori Ptc fanno riferimento alle soglie di allarme (ALL1), sgancio (ALL2) e ventilazione forzata (FAN). Su ogni ingresso possono essere collegate da 1 a 9 Ptc in serie. Eventuali anomalie dei sensori o della centralina vengono segnalate come allarme di FAULT.

ALIMENTAZIONE UNIVERSALE: da 24 a 240 Vca-cc

Tabella sensori Ptc a pagina 59

Handwritten signature

OTHER VERSIONS | VERSIONI PARTICOLARI



NT119

100 x 100 mm front panel mounting

Versione in contenitore da pannello 100 x 100 mm



T119 DIN

DIN 43880 rail mounting

Versione in contenitore per guida DIN 43880



**ВАРНО С
ОРИГИНАЛ**

CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI TRASFORMATORI DI MT INCAPSULATI IN RESINA E A SECCO

TECHNICAL SPECIFICATIONS

SPECIFICHE TECNICHE

POWER SUPPLY

Rated voltage: 24-240 Vac-dc
Vdc with reversible polarities

INPUTS

3 series of Ptc inputs:
1 serie for ALL1
1 serie for ALL2
1 serie for FAN
Removable rear terminals
Input channels protected against electromagnetic noises and spikes

OUTPUTS

2 alarm relays (ALL1-ALL2-FAULT)
1 alarm relay for fan control (FAN) with time delay OFF (5-10-20-40 min.)
Output contacts capacity: 5A-250 Vac cosφ=1

TESTS AND PERFORMANCES

Assembling in accordance with CE rules
Protection against electromagnetic noises CEI-EN61000-4-4
Dielectric strength: 2500 Vac for 1 minute from relays to sensors, relays to power supply, power supply to sensors
Ambient operating temperature: -20°C to +60°C
Humidity: 90% non-condensing
Self-extinguishing housing NORYL 94V0
Option: tropicalization
Vibration test IEC 68-2-6:
• Amplitude ± 1 mm from 2Hz to 13.2Hz
• Acceleration ± 0.7G from 13.2Hz to 100Hz
Sismic test according to IEEE 344-1.987
Frontal in polycarbonate IP54
Burden: 2VA
Data storage: 10 years minimum
Self-diagnostic circuit

DISPLAYING AND DATA MANAGEMENT

Led indicating alarm, trip, fan
Led indicating FAULT
2 alarm thresholds
1 ON threshold for fan control
Entering the programming by frontal push button

DIMENSIONS T119

48 x 96 mm DIN 43700 depth 150 mm (terminals included)
Panel cut-out 44 x 92 mm

DIMENSIONS T119 DIN

106 x 58 mm DIN 43880 depth 90 mm

DIMENSIONS NT119

100 x 100 x 130 mm DIN 43700 (terminals included)
Panel cut-out 92 x 92 mm

ALIMENTAZIONE

Valori nominali: 24-240 Vca-cc
Vcc con polarità invertibili

INGRESSI

3 gruppi in serie di ingressi Ptc
1 serie per ALL1
1 serie per ALL2
1 serie per FAN
Collegamenti su morsettiere estraibili
Canali ingresso protetti contro i disturbi elettromagnetici

USCITE

2 relè di allarme (ALL1-ALL2-FAULT)
1 relè di gestione ventilazione (FAN) con autoritenuta temporizzata (5-10-20-40 min.) delay OFF
Relè di uscita con contatti da 5A-250 Vca cosφ=1

TEST E PRESTAZIONI

Costruzione in accordo alle normative CE
Protezione contro disturbi elettromagnetici CEI-EN61000-4-4
Rigidità dielettrica: 2500 Vca per 1 minuto tra relè di uscita e sonde, relè e alimentazione, alimentazione e sonde
Temperatura di lavoro: da -20°C a +60°C
Umidità ammessa: 90% senza condensa
Contenitore in NORYL 94V0 autoestinguente
Opzione: tropicalizzazione
Test di vibrazioni IEC 68-2-6:
• Ampiezza ± 1 mm da 2Hz a 13.2Hz
• Accelerazione ± 0.7G da 13.2Hz a 100Hz
Test sismico secondo la normativa IEEE 344-1.987
Frontale in polycarbonato IP54
Assorbimento: 2VA
Memoria dati: 10 anni minimo
Circuito di autodiagnosi

VISUALIZZAZIONE E GESTIONE DATI

Led indicanti allarme, sgancio e fan
Led indicante il FAULT
2 soglie di allarme
1 soglia controllo ventilazione ON
Accesso alla programmazione tramite pulsante frontale

DIMENSIONI T119

48 x 96 mm DIN 43700 prof. 150 mm (compreso morsettieria)
Foro pannello 44 x 92 mm

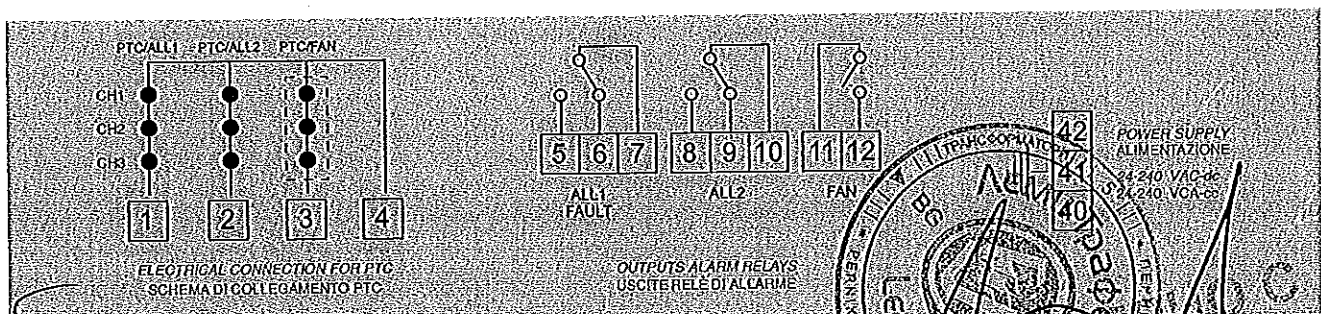
DIMENSIONI T119 DIN

106 x 58 mm DIN 43880 prof. 90 mm

DIMENSIONI NT119

100 x 100 x 130 mm DIN 43700 (compreso morsettieria)
Foro pannello 92 x 92 mm

ELECTRICAL CONNECTIONS | COLLEGAMENTI ELETTRICI



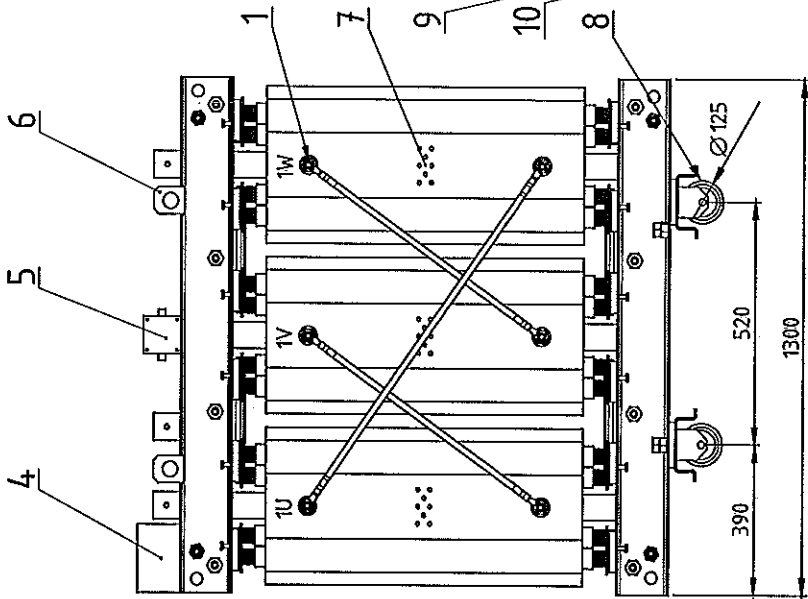
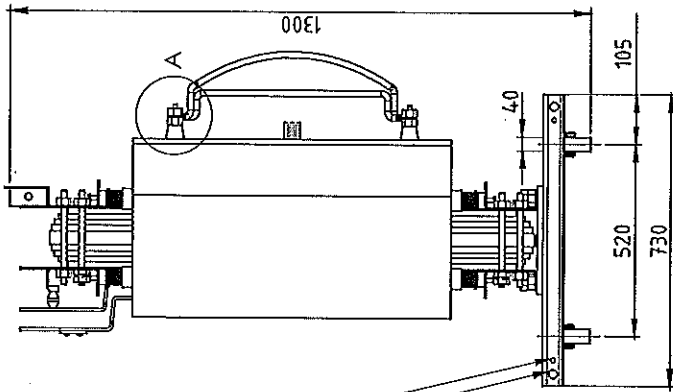
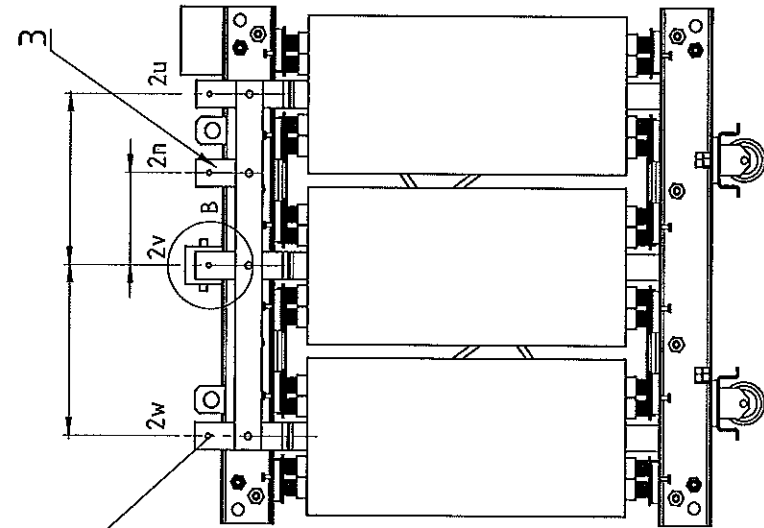
См

ПРИЛОЖЕНИЕ №3









Lemi Trafo

CAST RESIN TRANSFORMER
 СУХ ТРАНСФОРМАТОР
 160kVA 10/0,4kV, AI, Dуп5

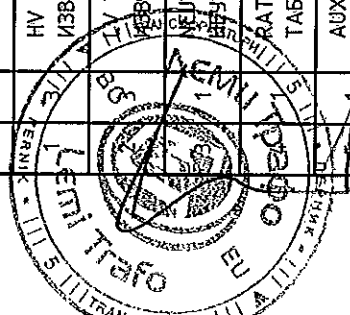
TOTAL WEIGHT: 1000 kg.
 ОБЩО ТЕГЛО: 1000 kg.

DWG No. ТСС0006.0160.0010.0400

SCALE: 1:20

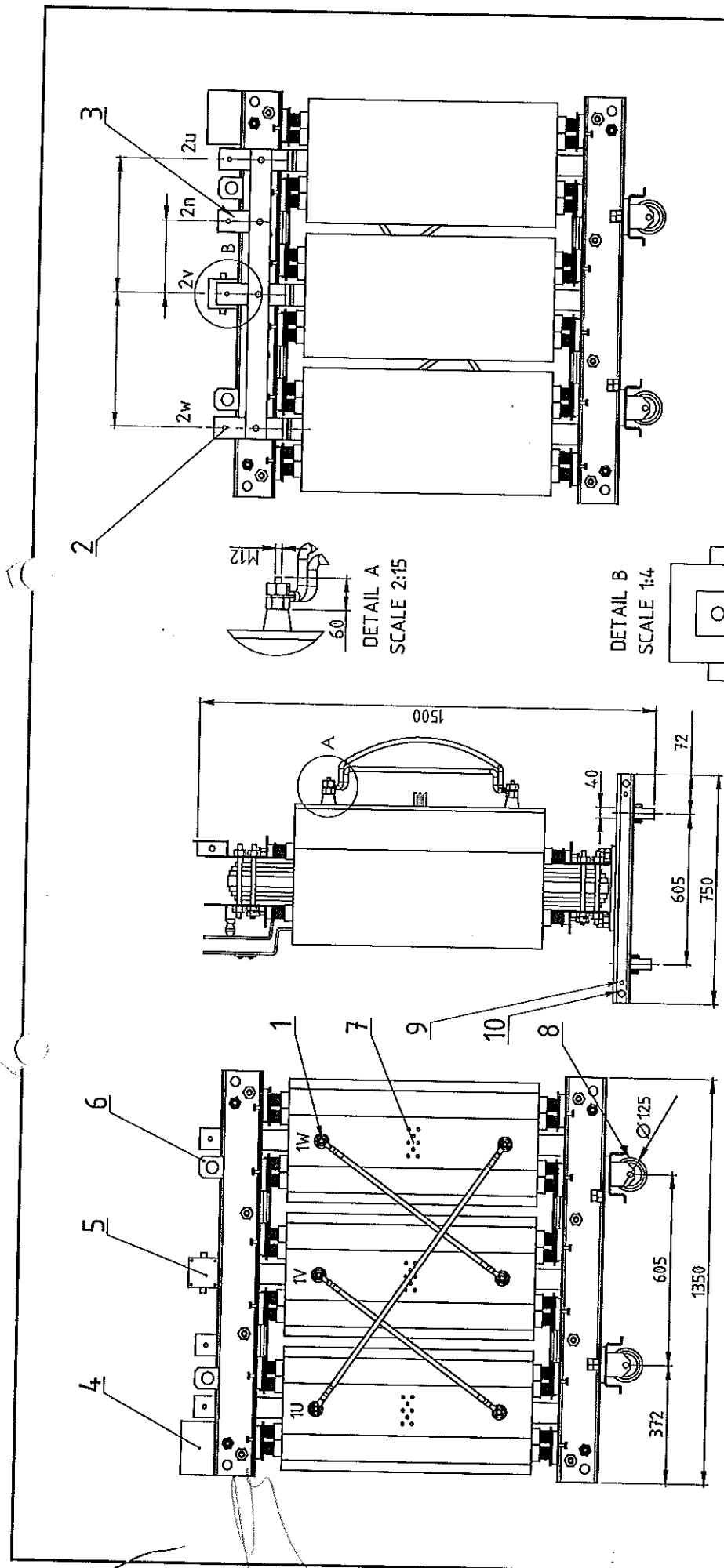
SHEET 1 OF 1

ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ
6	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	6	LIFTING EYES ПОВДИГАТЕЛНИ УШИ
7	LV TERMINALS 2U-2V-2W ИЗВОДИ Н.Н. 2U-2V-2W	3	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧВАНЕ БЕЗ ТОВАР
8	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛА 2n	4	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА
9	RATING PLATE ТАБЕЛКА С ДАННИ	2	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ
10	AUXILIARY CIRCUIT BOX КЛЕМНА КУТИЯ	8	PULLING HOLES ОТВОРИ-ЗА ТЯГЕНЕ



Handwritten signature

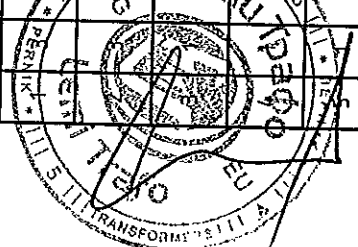
Handwritten mark

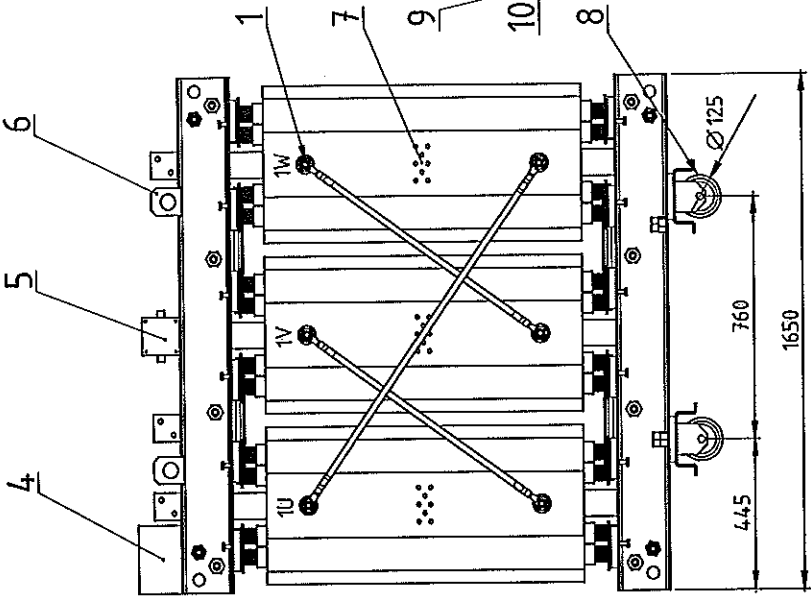
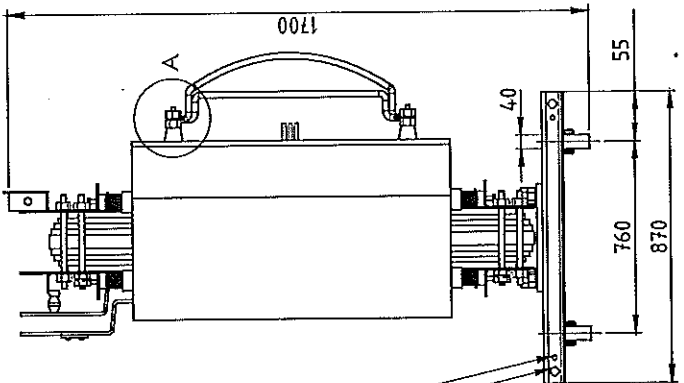
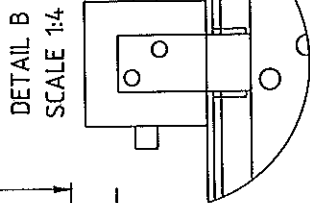
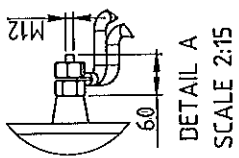
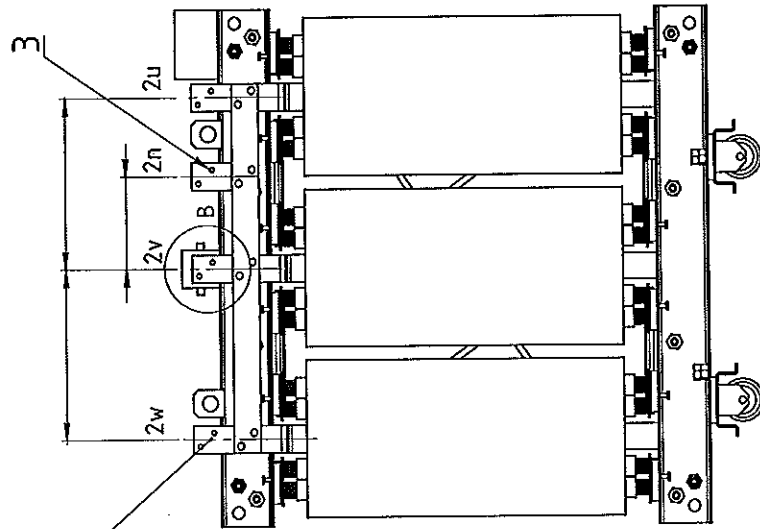


Lemi Trafo

CAST RESIN TRANSFORMER СУХ ТРАНСФОРМАТОР 250kVA 10/0,4kV, AI, Dyn5		DWG No. TCC006.0250.0010.04.00 SCALE 1:0.1	A3
TOTAL WEIGHT: 1300 kg. ОБЩО ТЕГЛО:			

ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ. БР.
6	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	LIFTING EYES ПОВДИГАТЕЛНИ УШИ	4
7	LV TERMINALS 2U-2V-2W ИЗВОДИ Н.Н. 2U-2V-2W	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧВАНЕ БЕЗ ТОВАР	3
8	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛНА 2n	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА	4
9	GROUNDING PLATE ТАБЕЛКА С ДАННИ	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ	2
10	AUXILIARY CIRCUIT BOX КЛЕМНА КУТИЯ	PULLING HOLES ОТВОРИ ЗА ТЕГЛЕНЕ	8





Lemi Trafo

CAST RESIN TRANSFORMER
СУХ ТРАНСФОРМАТОР

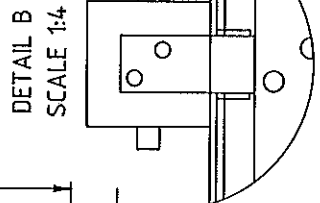
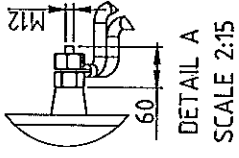
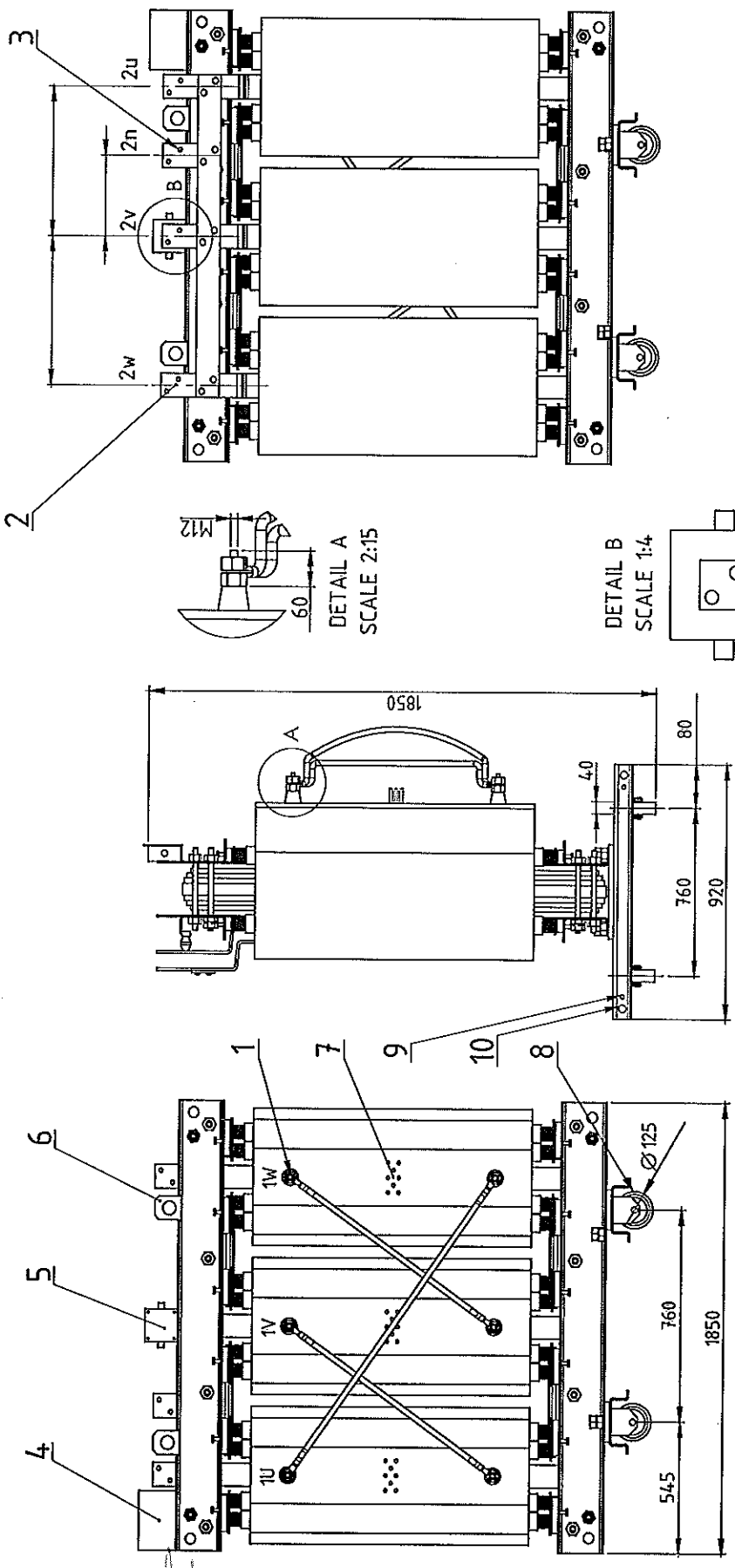
400kVA 10/0,4kV, Al, Dyn5

DWG No.	TCC011.04.00.0010.0400
SCALE	120
SHEET	1 OF 1

TOTAL WEIGHT:
ОБЩО ТЕГЛО: 1500 kg.

ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION
ПОЗ. БР.	ОПИСАНИЕ	БР.	ОПИСАНИЕ
6	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	4	LIFTING EYES ПОВДЪГАТЕЛНИ УШИ
7	LV TERMINALS 2U-2V-2W ИЗВОДИ Н.Н. 2U-2V-2W	3	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧАВЕ БЕЗ ТОВАР
8	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛНА 2n	4	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА
9	BRACING PLATE КАБЕЛКА С ДАНИИ	2	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ
10	AUXILIARY CIRCUIT BOX КЛЕМНА КУТИЯ	8	PULLING HOLES СТЪРБИ ЗА ТЕГЛЕНЕ





Lemi Trafo

**CAST RESIN TRANSFORMER
СУХ ТРАНСФОРМАТОР**

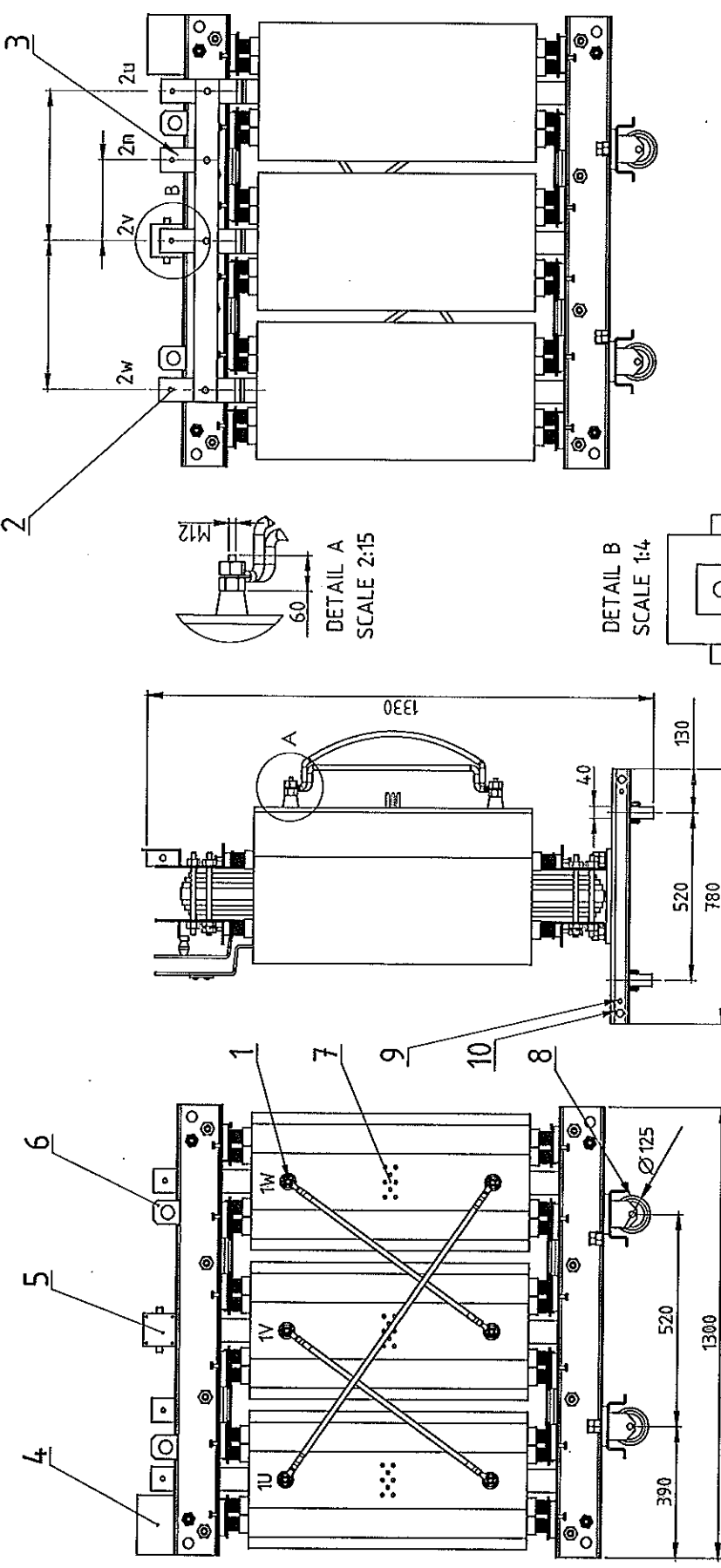
630kVA 10/0,4kV, Al, Дуn5

DWG No. ТСС013.0630.0010.04.00
SCALE 1:20
A3

TOTAL WEIGHT: 1900 kg.
ОБЩО ТЕГЛО:

ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ
6	LV TERMINALS 1U-1V-1W КЛЕМКИ В.Н. 1U-1V-1W	4	LIFTING EYES ПОВДИГАТЕЛНИ УШИ
7	LV TERMINALS 2U-2V-2W КЛЕМКИ Н.Н. 2U-2V-2W	3	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧВАНЕ БЕЗ ТОВАР
8	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕЙТРАЛА 2n	4	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА
9	RATING PLATE ТАБЕЛКА С ДАННИ	2	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ
10	AUXILIARY CIRCUIT BOX КЛЕМНА КУТИЯ	8	PULLING HOLES ОТВОРИ ЗА ТЕГЛЕНЕ





Lemi Trafo

TOTAL WEIGHT: 1000 kg. ОБЩО ТЕГЛО:	
DWG No.	TCC007.0160.0020.04.00
SCALE: 1:20	SHEET 1 OF 1

CAST RESIN TRANSFORMER
СУХ ТРАНСФОРМАТОР
160kVA 20/0,4kV, AI, Dyn5

ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ. БР.
1	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	LIFTING EYES ПОВДИГАТЕЛНИ УШИ	4
2	LV TERMINALS 2U-2V-2W ИЗВОДИ Н.Н. 2U-2V-2W	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВК/ПОЧВАНЕ БЕЗ ТОВАР	3
3	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛНА 2n	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА	4
4	RATING PLATE ТАБЕЛКА С ДАННИ	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ	2
5	AUXILIARY CIRCUIT BOX КЛЕМНА КЪТИЯ	PULLING HOLES ОТВОРИ ЗА ТЕГЛЕНЕ	8





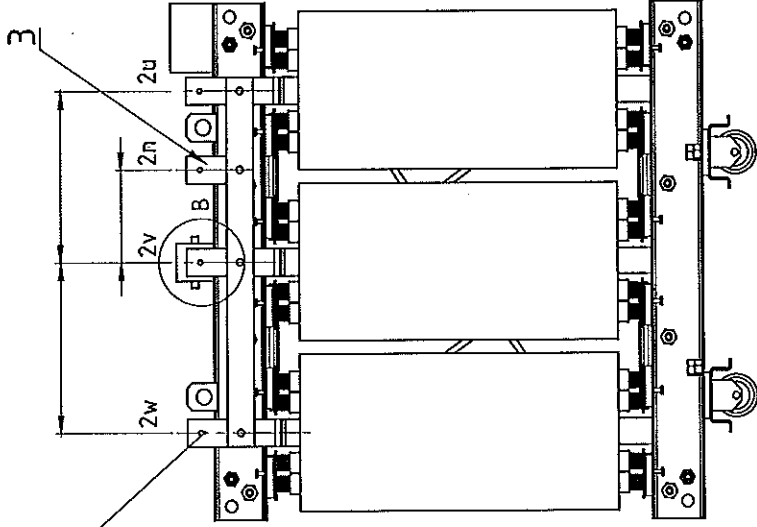
Lemi Trafo

CAST RESIN TRANSFORMER
СУХ ТРАНСФОРМАТОР
250kVA 20/0,4kV, A1, Dуп5

DWG No. TCC007.0250.0020.0400

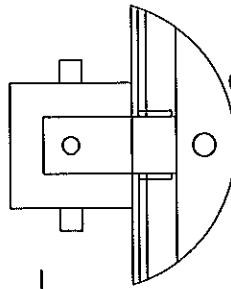
A3

SCALE: 1:20 SHEET 1 OF 1

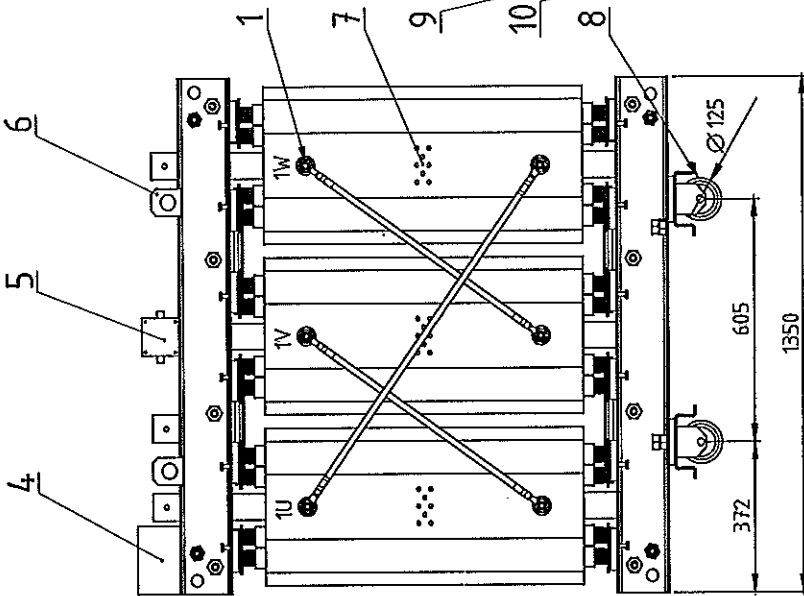
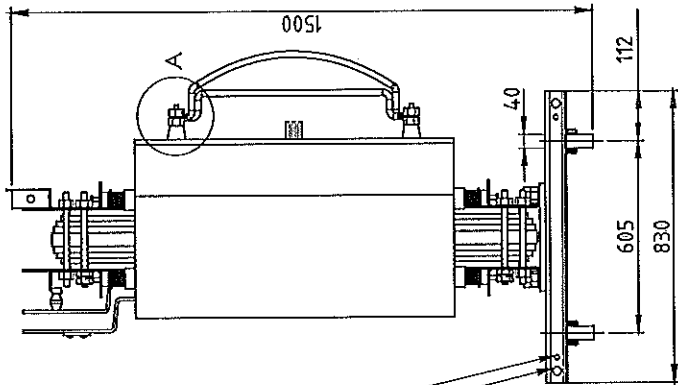


DETAIL A
SCALE 2:15

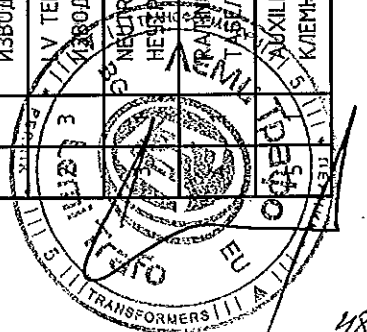
DETAIL B
SCALE 1:4

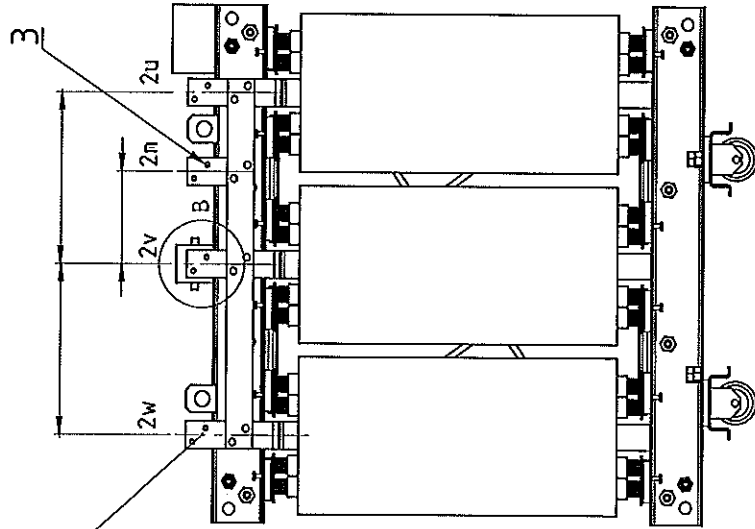


TOTAL WEIGHT:
ОБЩО ТЕГЛО: 1300 kg.



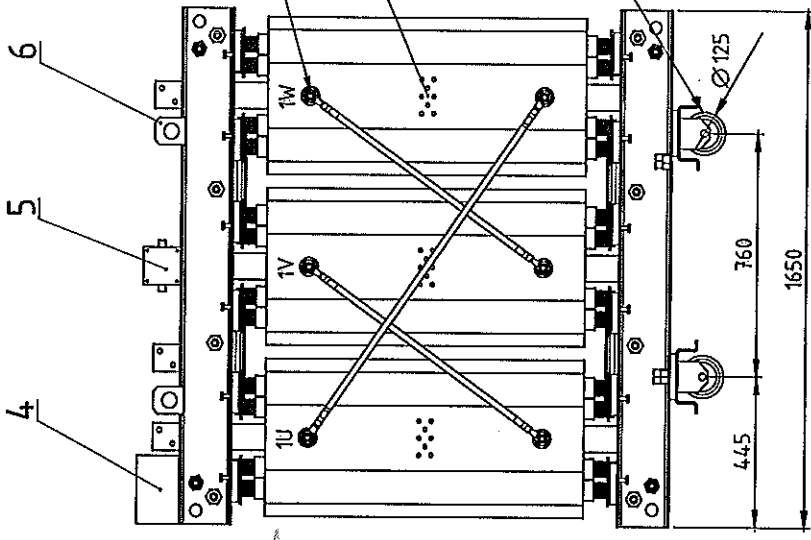
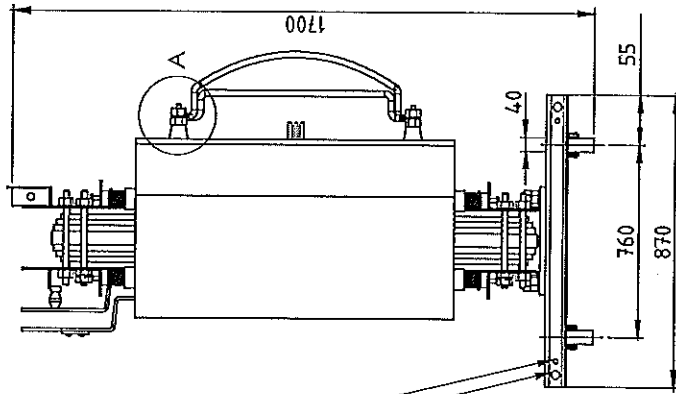
ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ
1 3	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	6 4	LIFTING EYES ПОВДИГАТЕЛНИ УШИ
2 3	LV TERMINALS 2U-2V-2W ИЗВОДИ Н.Н. 2U-2V-2W	7 3	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧВАНЕ БЕЗ ТОВАР
3 3	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛА 2n	8 4	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА
4 3	TRAINING PLATE ТАБЕЛКА С ДАНИ	9 2	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ
5 3	AUXILIARY CIRCUIT BOX КЛЕМНА КУТИЯ	10 8	PULLING HOLES ОТВОРИ ЗА ТЕГЛЕНЕ





DETAIL A
SCALE 2:15

DETAIL B
SCALE 1:4



Lemi Trafo

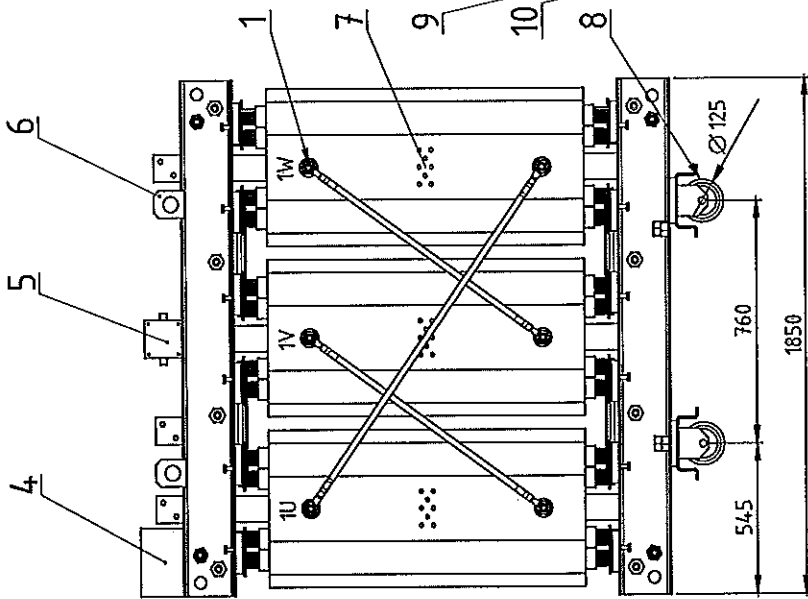
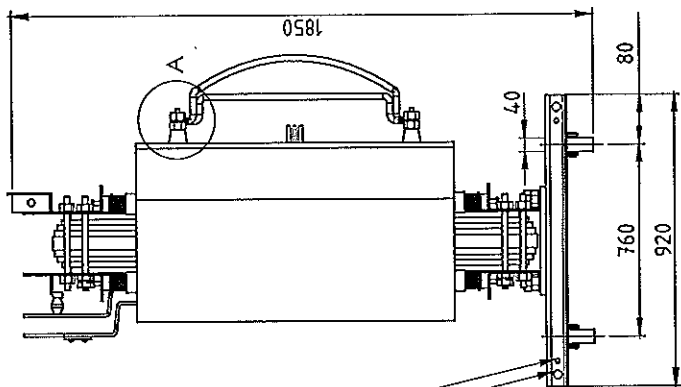
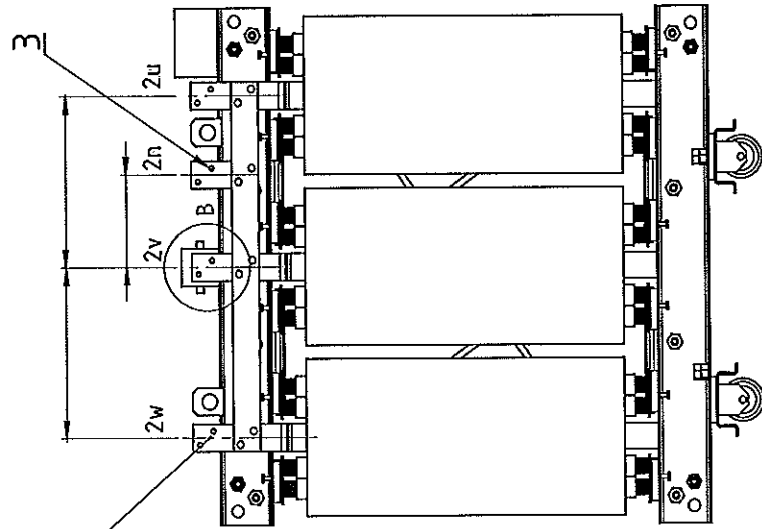
CAST RESIN TRANSFORMER
СУХ ТРАНСФОРМАТОР
400kVA 20/0,4kV, AI, Дуn5

TOTAL WEIGHT:
ОБЩО ТЕГЛО: 1500 kg.

DWG No. TCC010.04.00.0020.04.00
SCALE: 1:20
A3

ITEM QTY ПОЗ БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ
1 3	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	6 4	LIFTING EYES ПОВДЪГАТЕЛНИ УШИ
2 2	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛНА 2n	7 3	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧВАНЕ БЕЗ ТОВАР
3 2	PRUNING PLATE ТЪБЕЛКА С ДАННИ	8 4	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА
4 8	TERMINAL BOX КЪЩИЧКА ЗА ТЕРМИНАЛИ	9 2	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ
		10 8	PULLING HOLES ОТВОРИ ЗА ТЕГЛЕНЕ





Lemi Trafo

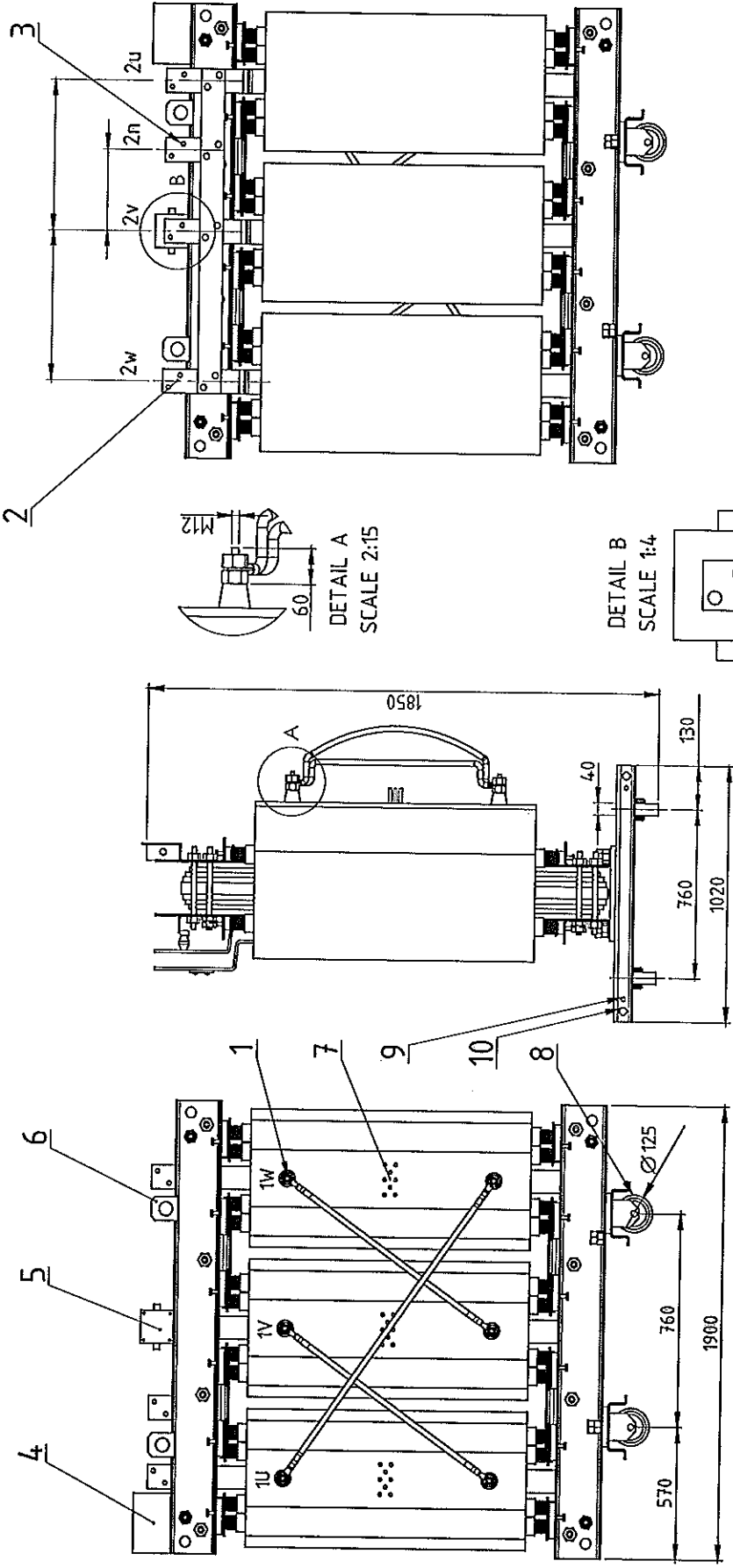
CAST RESIN TRANSFORMER
СУХ ТРАНСФОРМАТОР
630kVA 20/0,4kV, Al, Dyn5

DWG No. TCC015.0630.0020.04.00
 SCALE 1:20
 SHEET 1 OF 1

TOTAL WEIGHT: 1900 kg.
 ОБЩО ТЕГЛО: 1900 кг.

ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ
1 3	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	6 4	LIFTING EYES ПОВИГАТЕЛНИ УШИ
2 4	HV TERMINALS 2U-2V-2W ИЗВОДИ Н.Н. 2U-2V-2W	7 3	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧВАНЕ БЕЗ ТОВАР
3 4	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛНА 2n	8 4	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА
4 2	GROUNDING PLATE ЗАЗЕМЛЕНА ПЛАТА	9 2	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМТЕЛНИ БОЛТОВЕ
5 8	AUXILIARY CIRCUIT BOX КЛЕМНА КЪТИЯ	10 8	PULLING HOLES ОТВОРИ ЗА ТЕГЛЕНЕ





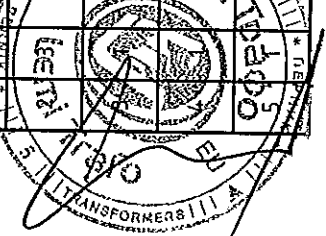
LemiTrafo

CAST RESIN TRANSFORMER
СУХ ТРАНСФОРМАТОР
800kVA 20/0,4kV, Al, Dyn5

TOTAL WEIGHT: 2200 kg
 ОБЩО ТЕГЛО: 2200 kg

DWG No. TCC007.0800.0020.0400
 SCALE: 1:20
 SHEET 1 OF 1

ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	ITEM QTY ПОЗ. БР.	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ
1 3	HV TERMINALS 1U-1V-1W ИЗВОДИ В.Н. 1U-1V-1W	6 4	LIFTING EYES ПОВДИГАТЕЛНИ УШИ
2 3	LV TERMINALS 2U-2V-2W ИЗВОДИ Н.Н. 2U-2V-2W	7 3	OFF-CIRCUIT VOLTAGE REGULATION ПРЕВКЛЮЧАВАНЕ БЕЗ ТОВАР
3 2	NEUTRAL TERMINALS 2n НЕУТРАЛНА 2n	8 4	BI-DIRECTIONAL WHEELS КОЛЕЛА
4 2	RATING PLATE ТАБЕЛКА С ДАННИ	9 2	EARTHING TERMINALS ЗАЗЕМИТЕЛНИ БОЛТОВЕ
5 8	AUXILIARY CIRCUIT BOX ПОМОЩНА КУТИЯ	10 8	PULLING HOLES ОТВОРИ ЗА ТЕГЛЕНЕ



Handwritten signature

3

ПРИЛОЖЕНИЕ №4


2

11/15

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

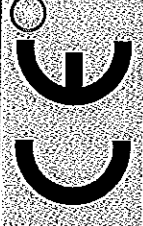
115mm



ЛЕМУ ТРАФО
Трансформатори

СУХ ТРАНСФОРМАТОР

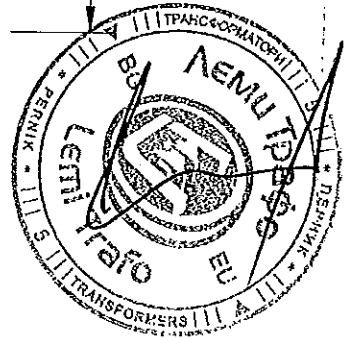
БЪЛГАРИЯ - ПЕРНИК - 2304 * УЛ. ВЛАДАЙСКО ВЪСТАНИЕ №1
 Тел.: 076.670.696 * Факс: 076.670.871 * WEB: www.lemu-trafo.com * E-Mail: info@lemu-trafo.com



№	ГОДИНА	2016	МОЩНОСТ	[REDACTED]	кВА	3	ФАЗИ	50	Hz
ОХЛАЖДАНЕ	АН		ТЕМПЕРАТУРЕН КЛАС	F/F	ТЕМП. ПРЕГРЯВАНЕ	100/100	К		
ИМПЕДАНС	%	ГРУПА	КЛАС НА ИЗОЛАЦИЯ	LI	АС	/LI	АС		
ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ		СВЪРЗВАНЕ		НИСКО НАПРЕЖЕНИЕ		ТЕГЛО			
[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	kg
[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	A	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	kg
[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	F1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	kg
[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	C2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	kg
[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	класс поражение при пожаре	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	климатичен клас	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	V	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	екологичен клас	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	A	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Рo	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	PK

EN/IEC 60076-11 EN 50588-1

215mm



Сч

ПРИЛОЖЕНИЕ №5





СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

Сертификат за акредитация
рег. №81ЛП валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 160/10, фабричен №11143-3, година на производство - 2016.
2. Заявител на изпитанието: "Леми Трафо" ЕАД; гр. Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0018/03.05.2016г.
3. Производител: "Леми Трафо" ЕАД; гр. Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение	ТС160/10	
Номинална мощност (kVA)	160	
Честота (Hz)	50	
Номинално напрежение (V)	ВН	10000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	400
	Късо съединение към 120°C	2900
Група на сръзване	Dyn5	
Регулационни отияклонен на страна ВН	± 2 x 2.5%	
Изоляционен клас	ВН	12 kV (28 kV rms / 75 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане	AN	
Надморска височина	<1000 m	

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 13.05.2016г.



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Типов тест:

- 6.2.1. Изпитване на прегряване (IEC 60076-2:2000);
- 6.2.2. Изпитване на изолацията с мълниен импулс (IEC 60076-4:2002);

6.3. Специален тест:

- 6.3.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

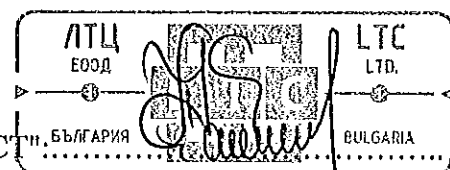
7. Период на изпитване: 16 - 20.05.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 160/10, фабричен № 11143-3, премнна успешно изпитанията.**


Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0020-1/16.05.2016;
№ 0020-2/19.05.2016; № 0020-3/20.05.2016; № 0020-4/20.05.2016;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.

РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



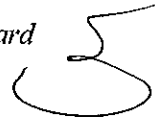
инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 -- 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 1	All pages 7
		Revision 0	

TEST REPORT

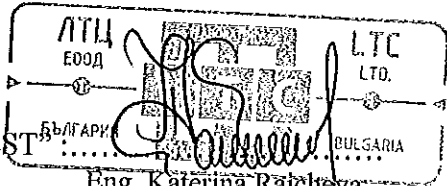
№ 0020-1/16.05.2016

*Certificate of accreditation
reg. №813111 valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*



1. Three phase cast resin transformer,
TC 160/10/0.4, Dyn5, №11143-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0018/03.05.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 13.05.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 16.05.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages



Head of "LTC-TEST" 
Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)





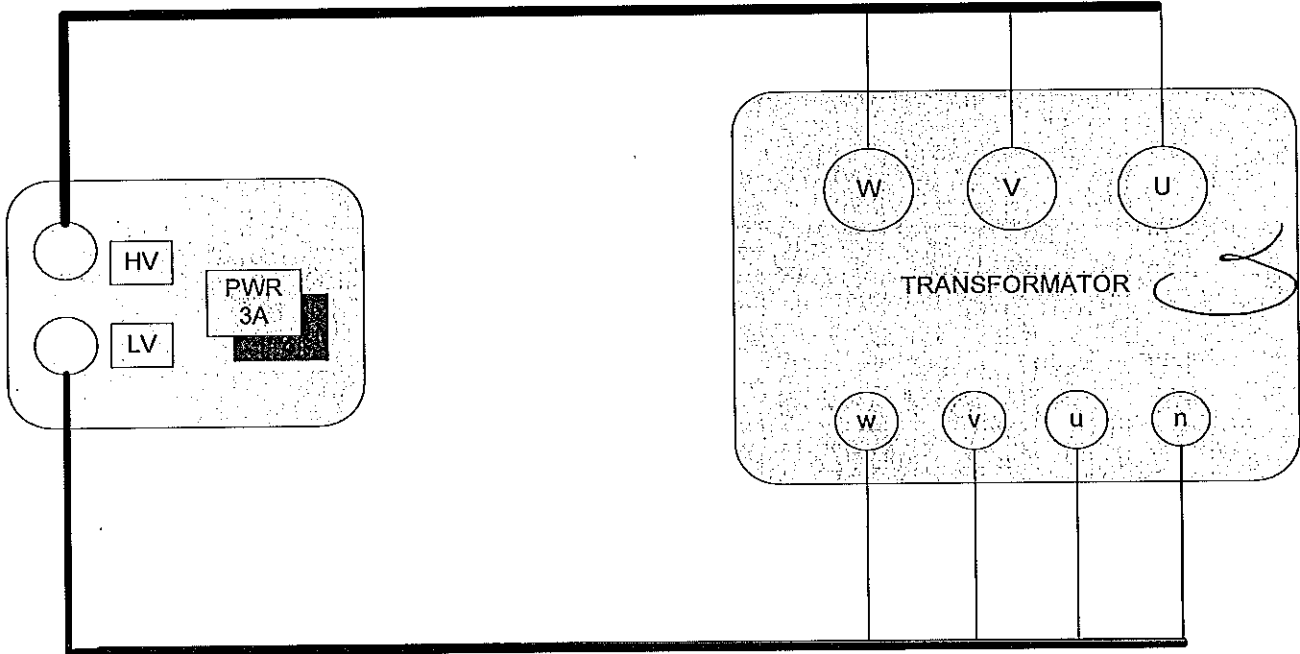
C

C



10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (10000/400V) and check of phase displacement:



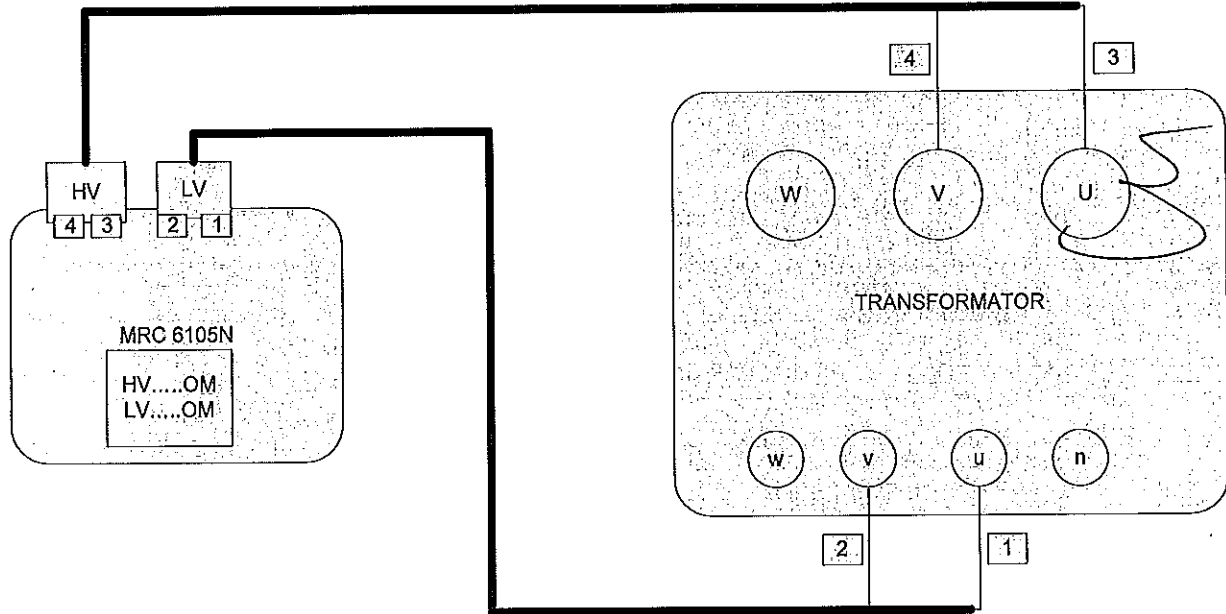
Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	45,506	0,09	45,505	0,09	45,512	0,10	Dyn5
5 - 7	44,417	0,07	44,415	0,07	44,421	0,08	
4 - 7	43,326	0,06	43,323	0,05	43,33	0,07	
8 - 5	42,238	0,05	42,235	0,04	42,242	0,06	
8 - 4	41,148	0,03	41,146	0,02	41,151	0,04	

Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level $P = 95\%$.

Handwritten signatures and marks:
 - Bottom left: "LTC" signature
 - Bottom center: "N" signature
 - Bottom right: "H" signature
 - Far bottom right: "56" number



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω	R_{V-W}, Ω	Temperature during test 19°C	
				R_{U-V}, Ω	
7 - 6	-	-	-	0,008775	
5 - 7	-	-	-	0,008808	
4 - 7	8,9624	8,9627	8,9663	0,008872	
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

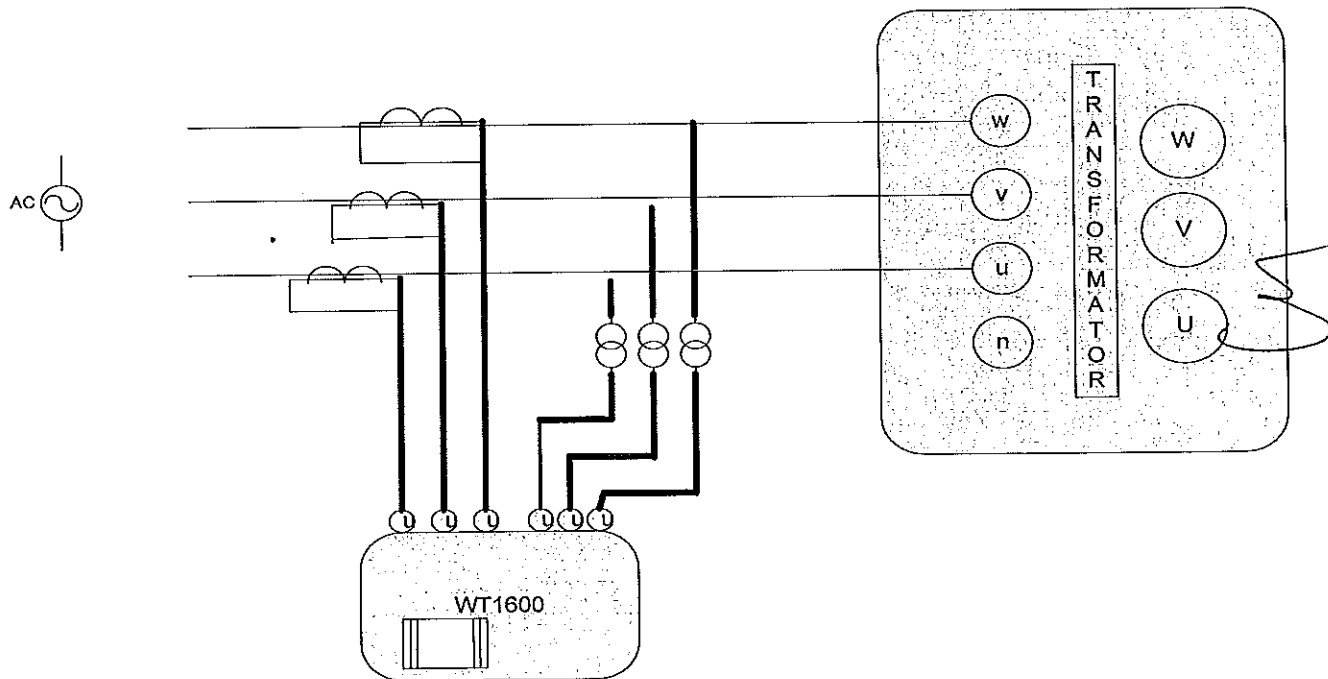
Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	402,6	397,86	399,5	2,104	1,5	2,03	165,3	108,2	116,8

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{tot.} [W]	I ₀ [%]
400	1,8778	390	0,81

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.



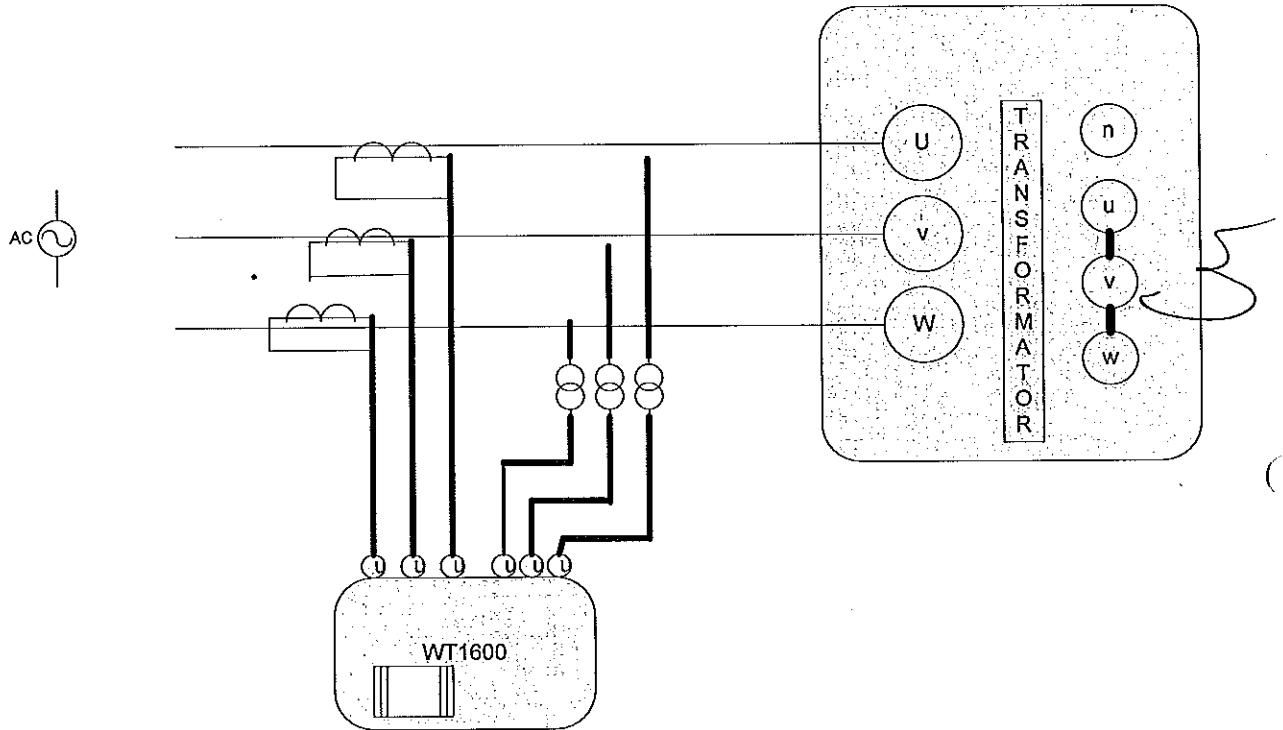
10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 19 °C:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	429,9	427,4	430,1	6,856	6,812	6,842	382,2	373,1	361,1

U _{av} [V]	I _{av} [A]	ΣP [W]	P _k ^{120°C} [W]	U _k ^{120°C} [%]
429,15	6,837	1116	2751	5,91

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

(Handwritten signatures and marks)

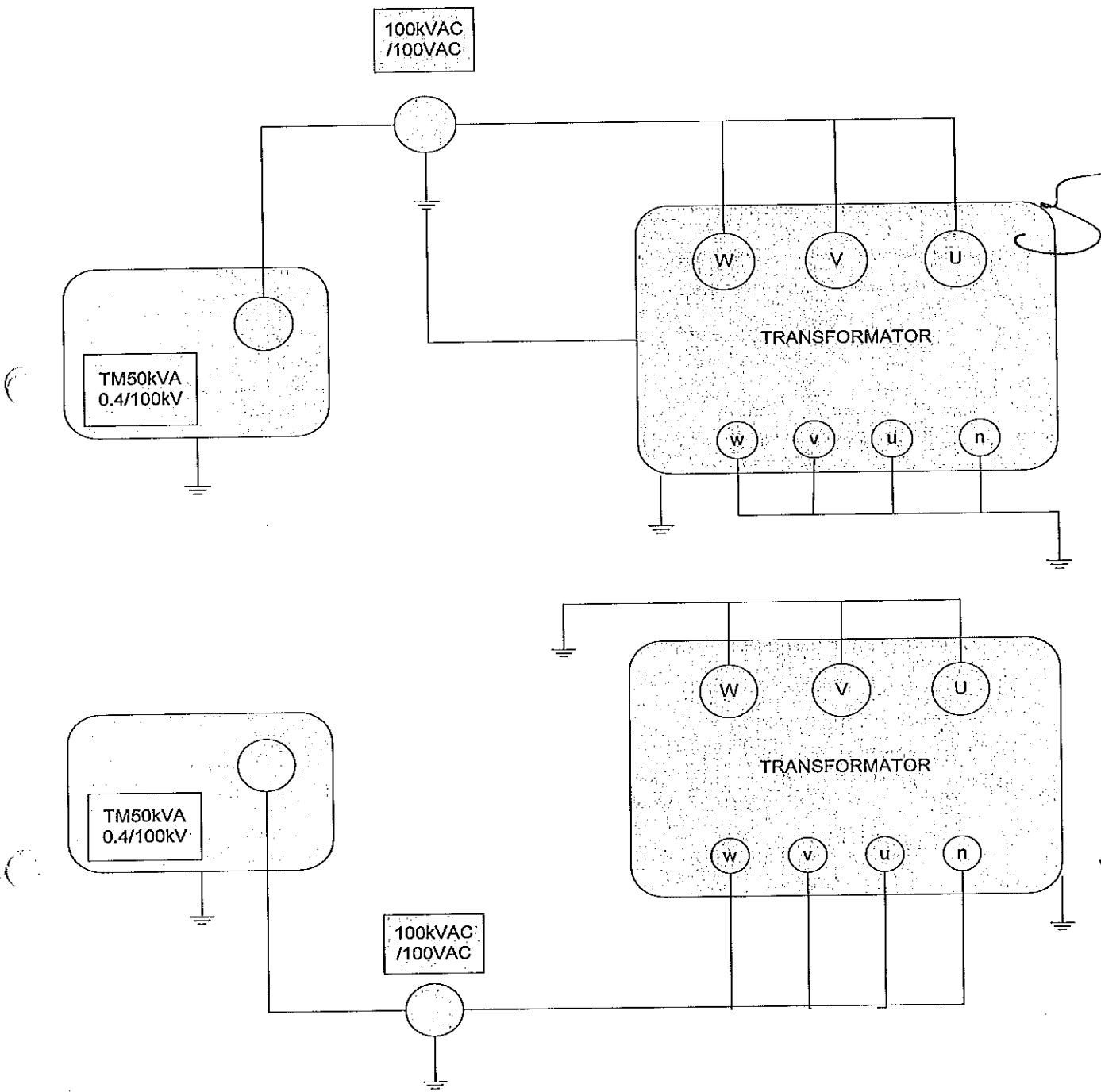


10.5 Dielectric routine tests :

10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	28	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level $P = 95\%$.




10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage 2xUn, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level P = 95%.

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and another on the right.

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
- 345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

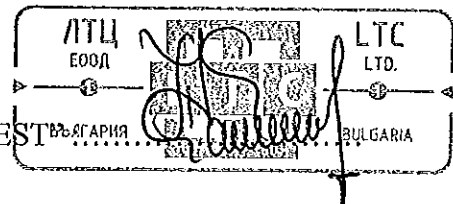
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.


TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 1	All pages 8
		Revision 0	

TEST REPORT

№0020-2/19.05.2016


*Certificate of accreditation
reg.№81JИ valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 160/10/0.4, Dyn5, №11143-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0018/03.05.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11-cl.23.2.1;
5. Date on which the product was received in test room: 13.05.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Temperature rise test – IEC 60076-2 - cl.7.3.2;
7. Test period: 17-19.05.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 10 pages.....

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST		Page 2	All pages 8
			Revision 0	

10. Test results:

Power	160 kVA
Cooling	AN
Insulation class	75/28/12

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100 K
Type	TC160/10

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Coeff. Temperat. Material	225

Primary winding

Secondary winding

Voltage (V)	10000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	9.24
Connection	Delta
Insulation class (kV)	12

Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	230.94
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

Ratio	10000 / 400 V		Temperature reference (°C) 120		
	No-load losses (Watt)	No-load current (%)	Load losses (Watt)	Impedance voltage (%)	Total losses (Watt)
Guaranteed value	400	1,9	2900	6	3300
Tolerance (%)	+0%	30%	+0%	± 10%	+0%
Measured value	390	0,81	2751	5,91	3141
Deviation (%)	-2,50%	-57,37%	-5,14%	-1,50%	-4,82%

MEASUREMENT OF WINDINGS RESISTANCES BEFORE HEATING

Measure temperature : 19°C

Primary winding		10000	V.
K			[Ω]
Phases			
1V-1W			8,9663

Secondary winding		400	V.
K			[Ω]
Phases			
2V-2W			0,008872

FINAL RESULTS

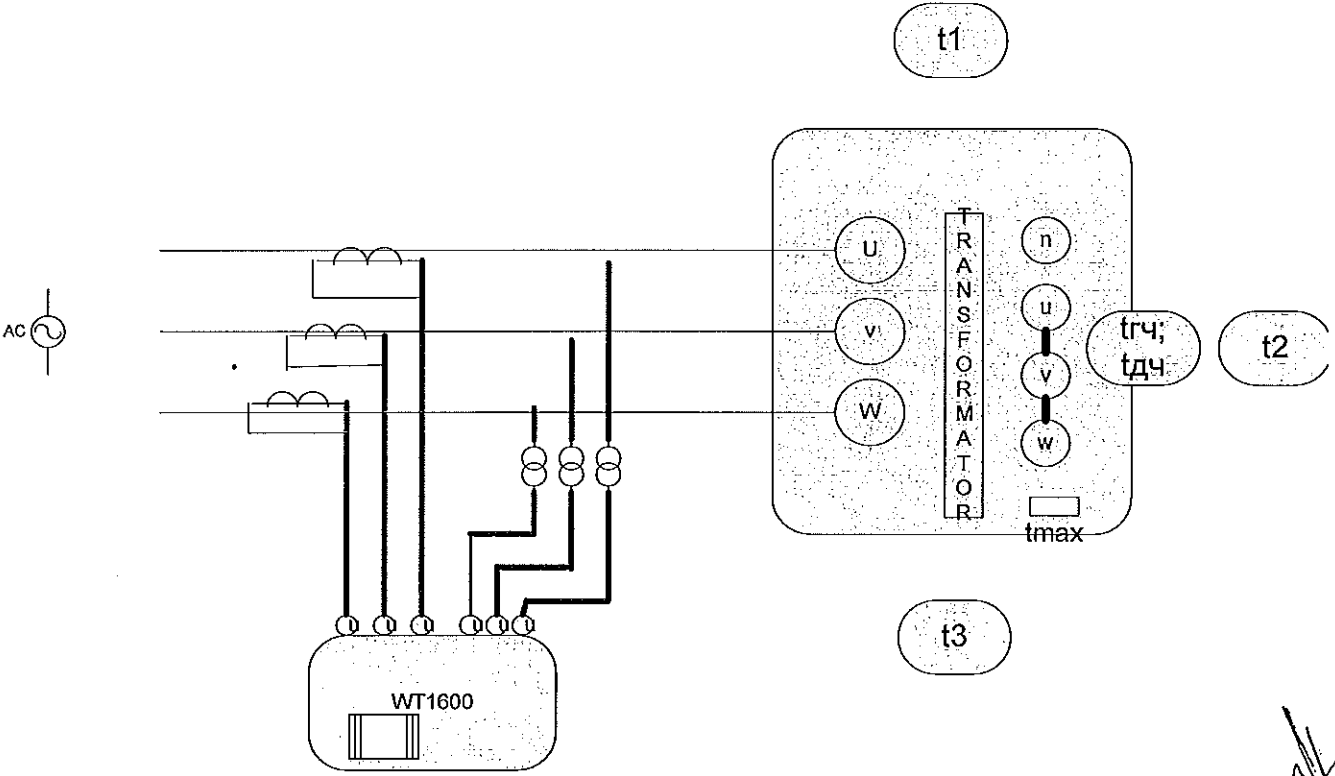
Open circuit test conditions : Feeding voltage 400 V
Short circuit test conditions : Nominal current 9,24 A





		TEMPERATURE RISE	
	Winding	10000 V	400 V
From the open circuit test		9,05 K	12,32 K
From the short circuit test		76,83 K	82,86 K
At rated currents in the winding and normal excitation of the core		81,04 K	88,93 K

Measurements were performed with expanded uncertainty 6% for temperature and the confidence level P = 95%.



CC

KE

h

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 4 | All pages 8

Revision 0

10.2 Measurement of winding resistance after shutdown:

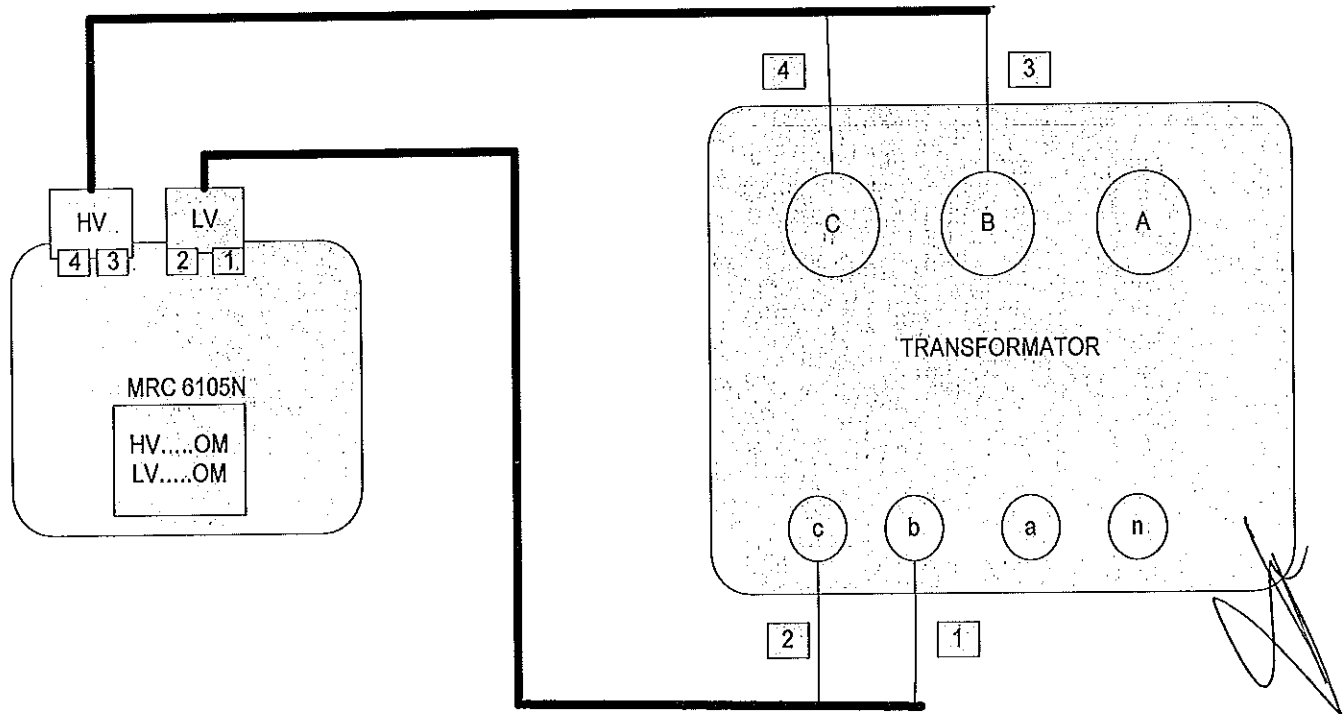
HV phase V - W				LV phase v - w			
Minutes		Ω	ΔT	Minutes		Ω	ΔT
0:01:00		11,872	75,67	0:01:00		0,01181	77,40
0:02:00		11,826	74,42	0:02:00		0,01167	73,55
0:03:00		11,792	73,50	0:03:00		0,01161	71,90
0:04:00		11,756	72,52	0:04:00		0,01154	69,98
0:05:00		11,722	71,59	0:05:00		0,01149	68,60
0:06:00		11,688	70,67	0:06:00		0,01145	67,50
0:07:00		11,652	69,69	0:07:00		0,01141	66,40
0:08:00		11,626	68,98	0:08:00		0,01137	65,30
0:09:00		11,596	68,16	0:09:00		0,01132	63,93
0:10:00		11,566	67,35	0:10:00		0,011284	62,94
0:11:00		11,542	66,69	0:11:00		0,01126	62,28
0:12:00		11,522	66,15	0:12:00		0,01122	61,18
0:13:00		11,492	65,33	0:13:00		0,011204	60,74
0:14:00		11,466	64,62	0:14:00		0,011184	60,19
0:15:00		11,446	64,08	0:15:00		0,011154	59,36
0:16:00		11,416	63,26	0:16:00		0,01114	58,98

Handwritten signature

Handwritten signature
165

0:17:00		11,396	62,72	0:17:00		0,011124	58,54
0:18:00		11,376	62,18	0:18:00		0,011094	57,71
0:19:00		11,354	61,58	0:19:00		0,011084	57,43
0:20:00		11,334	61,03	0:20:00		0,01107	57,05

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% for resistance and the confidence level $P = 95\%$.



MRC

M

66



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

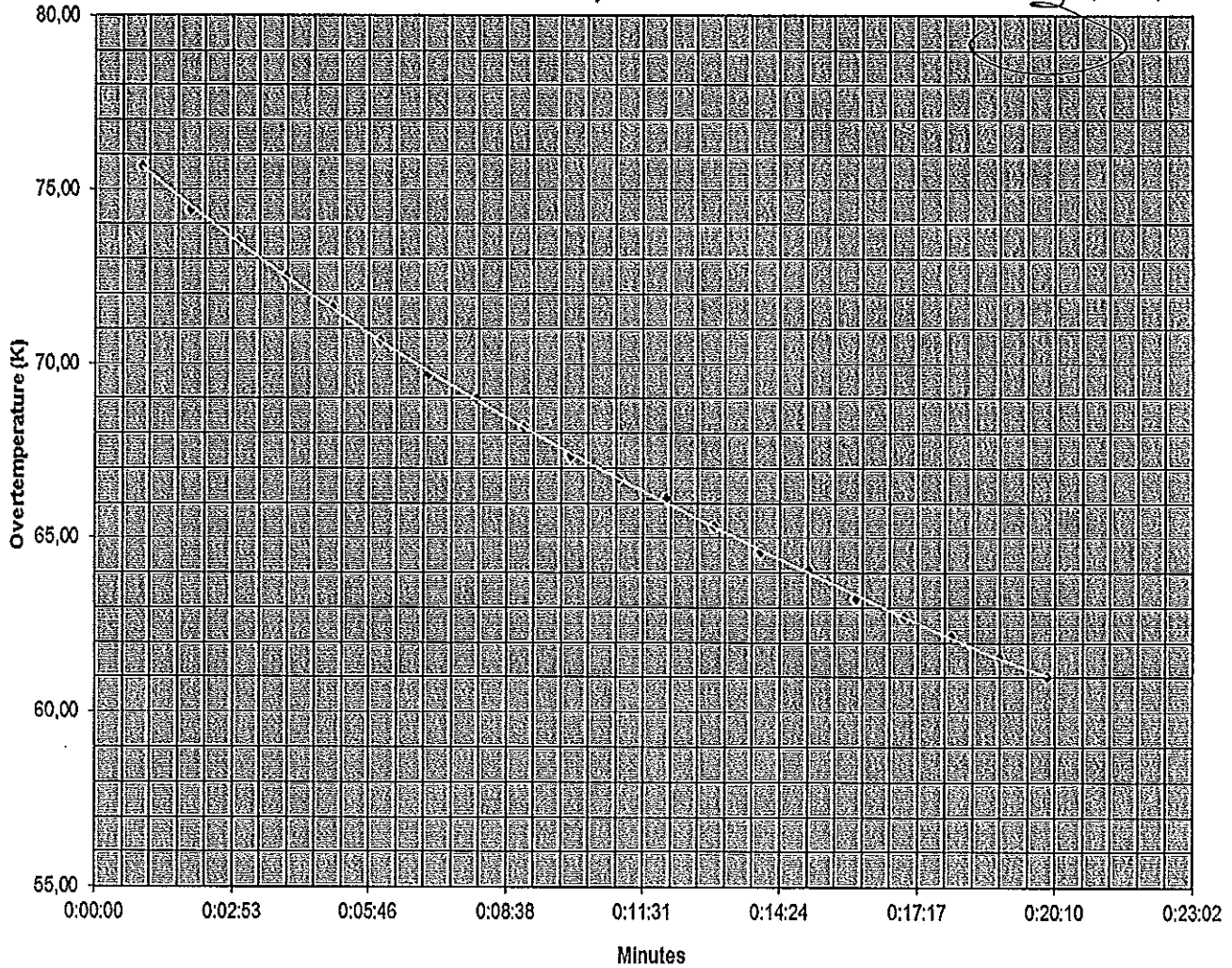
Page 6

All pages 8

Revision 0

Overtemperature HV winding

$y = 4E+12x^8 - 2E+11x^5 + 2E+09x^4 - 2E+07x^3 + 119148x^2 - 1795,8x + 76,825$





TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

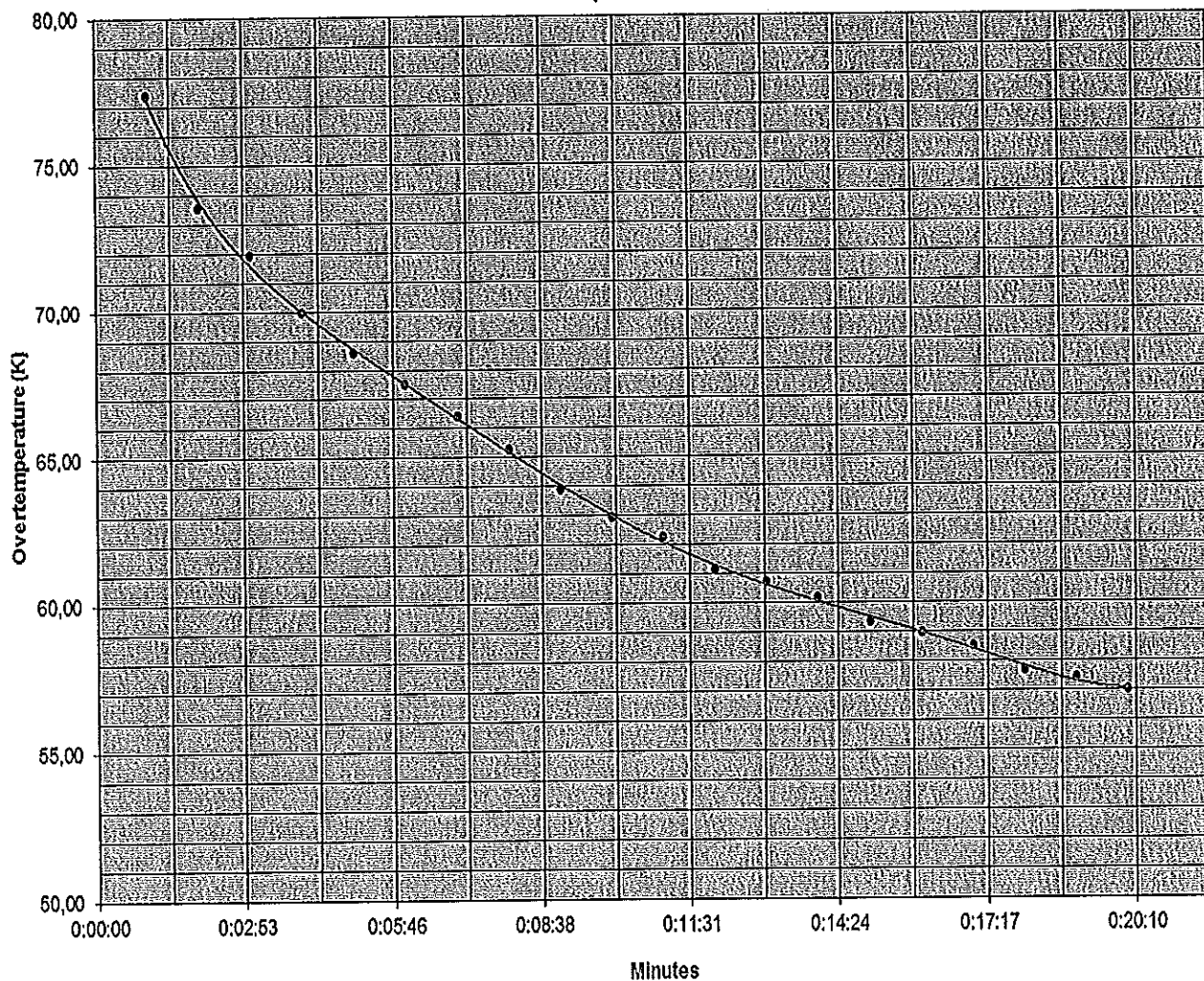
Page 7

All pages 8

Revision 0

Overtemperature LV winding

$$y = 8E+13x^8 - 4E+12x^5 + 7E+10x^4 - 7E+08x^3 + 3E+06x^2 - 9984,6x + 82,859$$




Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 8	All pages 8
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogawa"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.: 345080101;345080102;345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334;09195335;09195336;
- Resistance thermometer Pt 100, type 448/2012 - serial nr. 1,2,3,4,5,6,7;
- Mechanical chronometer type Slava serial nr. 0521682

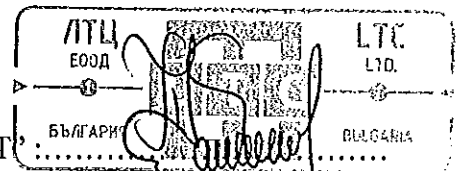
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :


1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 1	All pages 6
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0020-3/20.05.2016

Certificate of accreditation
reg. №81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006

CUSTOMER: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street

SUBJECT: Three phase cast resin transformer
160kVA - 10/0.4kV

REF. CUSTOMER № 18

Dated: 3-May-16

REF. CONSTRUCTOR

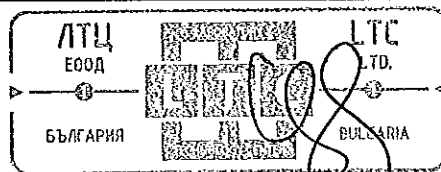
TEST ROOM : "LTC - TEST" Pernik

OBJECT OF THE TEST : Test is carried out to determine the conformity of the product to the customer order.


DATE OF ISSUE 20-May-16

RECEIVER COPY LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA

THE TESTER



FOR CUSTOMER

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 2	All pages 6
		Revision 0	

Serial №11143-3

3

Power	160 kVA
Cooling	AN
Insulation class	75/28/12

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100K
Type	TC160/10

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Standard	IEC60076-3

Primary winding

Voltage (V)	10000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	9.24
Connection	Delta
Insulation class (kV)	12

Secondary winding

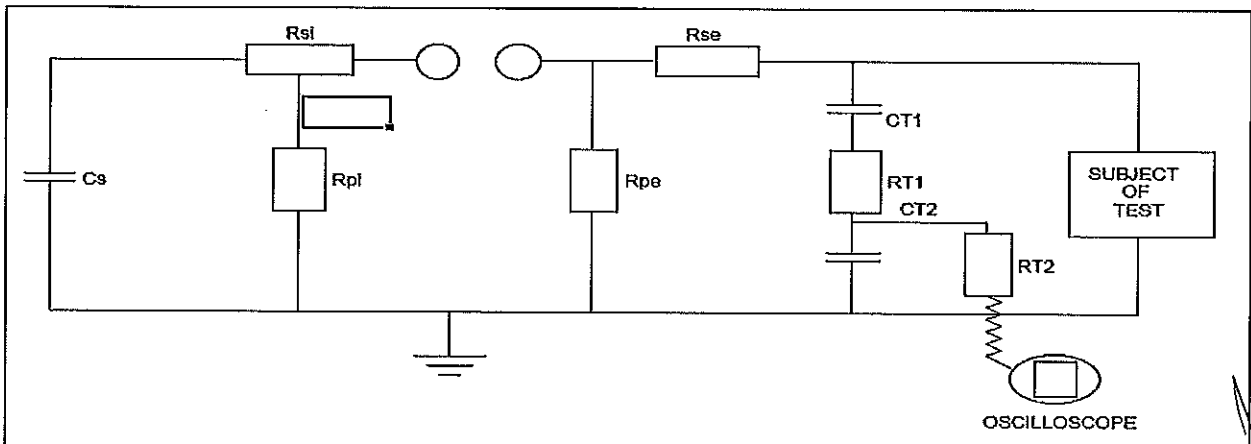
Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	230.94
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

IMPULSE TENSION: 75kV

POLARITY: NEGATIVE

Testing scheme

NORMAL WAVE 1,2 ±30% / 50 ±20%




Impulse generator "AME"

Total max load of tension 400kV - Energy at max load of tension- 20 kJ

Number of arms : Four arms in paralel


CALIBRATION CONSTANT FOR IMPULSE TEST:

K = 6794.8

Result from the test:		POSITIVE	
Date: 20.05.2016		Customer	

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 3	All pages 6
		Revision 0	

Three phase cast resin transformer

160kVA - 10/0.4kV

3

1. REQUIREMENTS OF THE TEST:

Perform a Lighting Test over the transformer for each phase of medium voltage side.

The impulse must have the following characteristics:

- | | |
|---|-------------------------|
| - Nominal Impulse Voltage: | 75 kV |
| - Nominal time of front duration: | 1.2 μ s(\pm 30%) |
| - Nominal time duration of the half of tail: | 50 μ s(\pm 20%) |
| - Max over-shoot on the peak of the waveform: | 10 % |

The test will be performed according to IEC standards № IEC-EN-60076-4

2. ENVIRONMENTAL CONDITION DURING THE TEST

- | | |
|---------------------|--------|
| Air temperature: | 21.0°C |
| Pressure: | 962 mb |
| Relative humidity % | 43% |

[Handwritten signature]

[Handwritten marks]

[Handwritten mark]
22



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 4 All pages 6

Revision 0

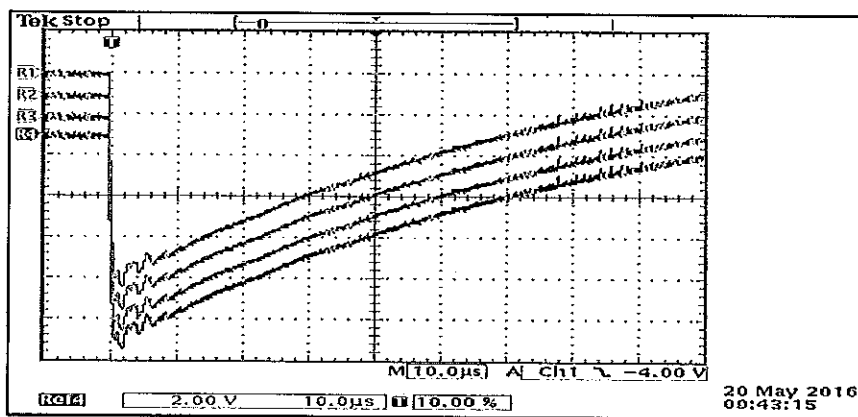
OSCILLOGRAM REGISTRATION

3

Negative impulse on Phase A

Oscillogram №1

VOLTAGE

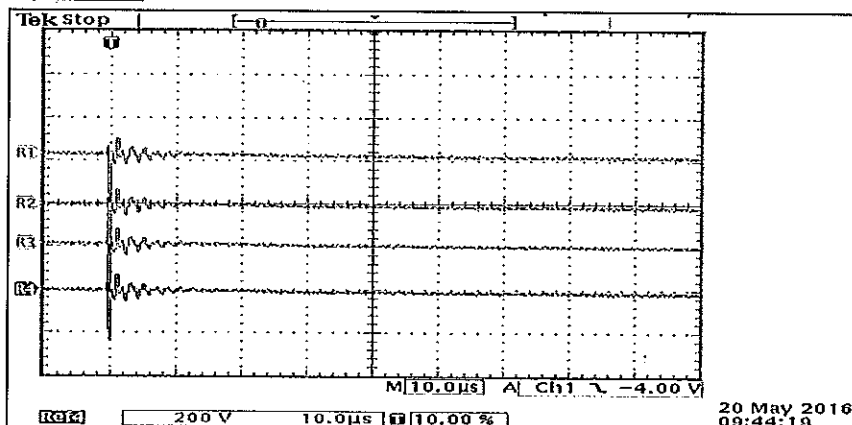


- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.22 μ s
Tail time: 41.74 μ s

Current



- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 5 All pages 6

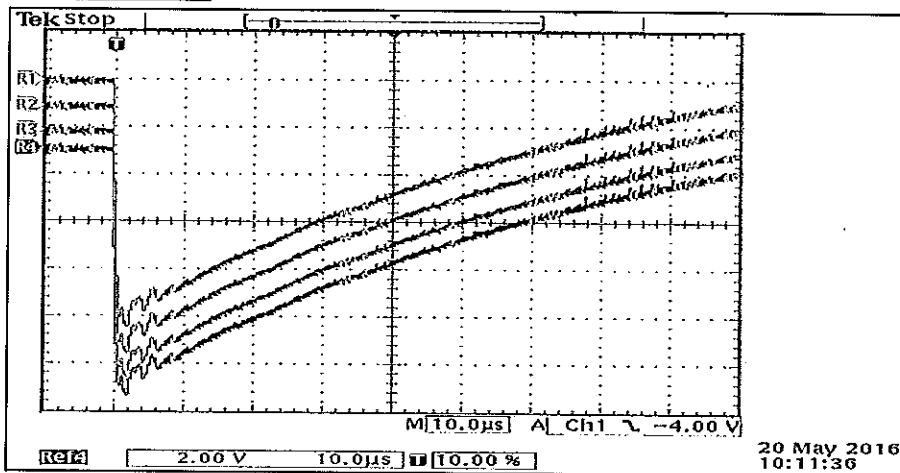
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase B

Oscillogram №2

VOLTAGE

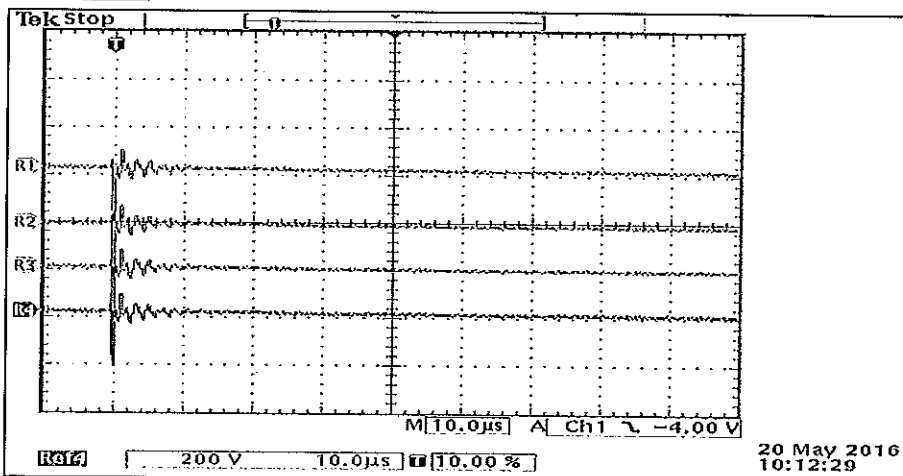


- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.24 μ s
Tail time: 41.72 μ s

Current



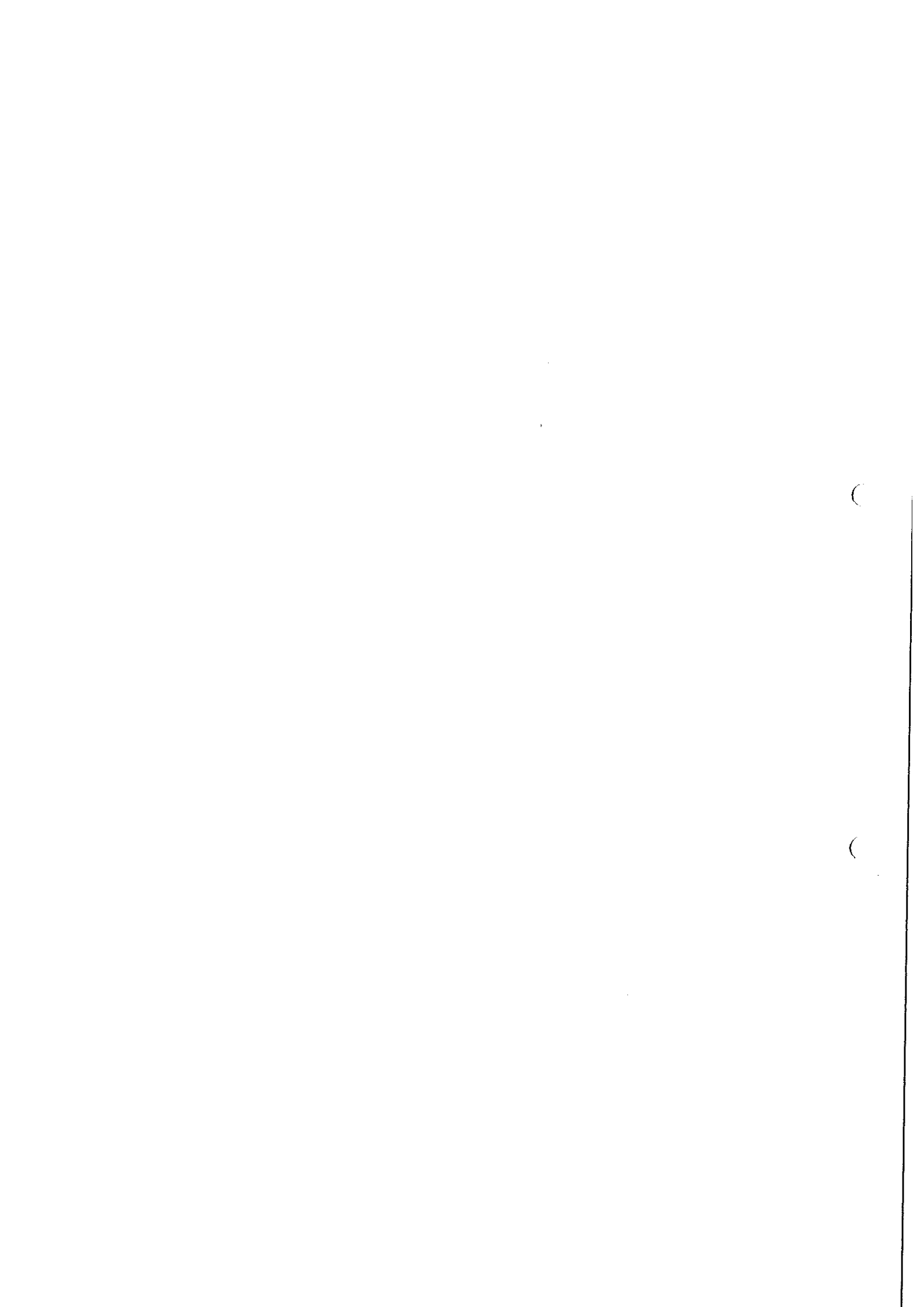
- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature





TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 6 | All pages 6

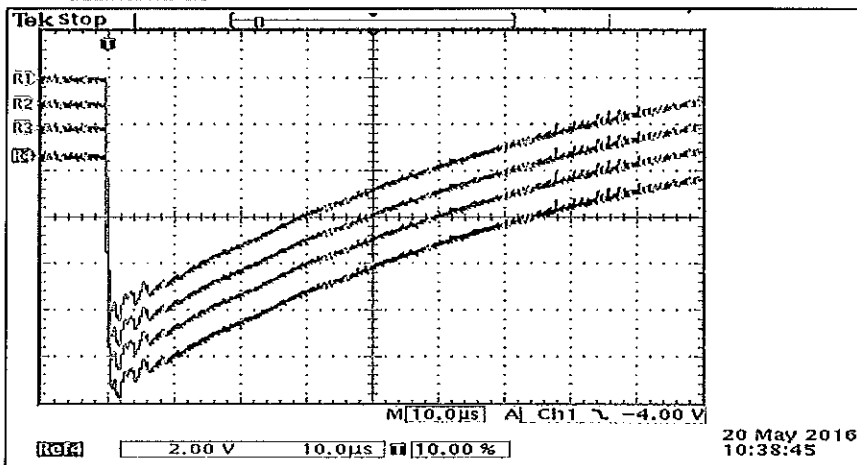
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase C

Oscillogram №3

VOLTAGE

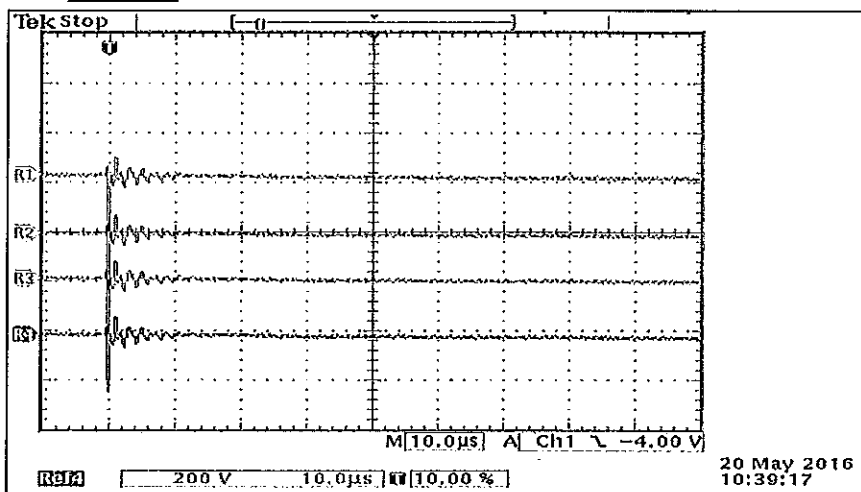


- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.26 μ s
Tail time: 41.72 μ s

Current




- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature and number 75

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT		Page 1	All pages 3
			Revision 0	

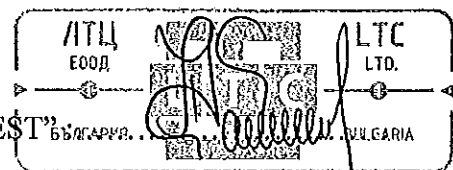
TEST REPORT

№ 0020-4/20.05.2016


*Certificate of accreditation
reg.№81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 160/10/0.4, Dyn5, №11143-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0018/03.05.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 13.05.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 20.05.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 2	All pages 3
		Revision 0	

11. Test result:

Details of transformer

Serial № : 11143-3 kVA: 160 Voltage: 10000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial № : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial № : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4



A weighted sound pressure level \overline{LpA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	41,5	24,1	41,5	9	41,4	23,9	41,4
2	41,3	23,9	41,3	10	41,7	24	41,7
3	41,8	24	41,8	11			
4	42	24	42	12			
5	41,5	23,9	41,5	13			
6	41,3	23,8	41,3	14			
7	41,8	24,1	41,8	15			
8	42,2	24,1	42,2	16			

Legend
 1 = Transformer noise
 2 = Background noise
 3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : **41,65 dB** on 10 measure points

LpA	39,70 dB
LWA	52,10 dB

Environmental correction K **1,956699**
 Principal radiating surface 17,38244 m²
 Total area of the surface test room 122,16 m²








TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/10

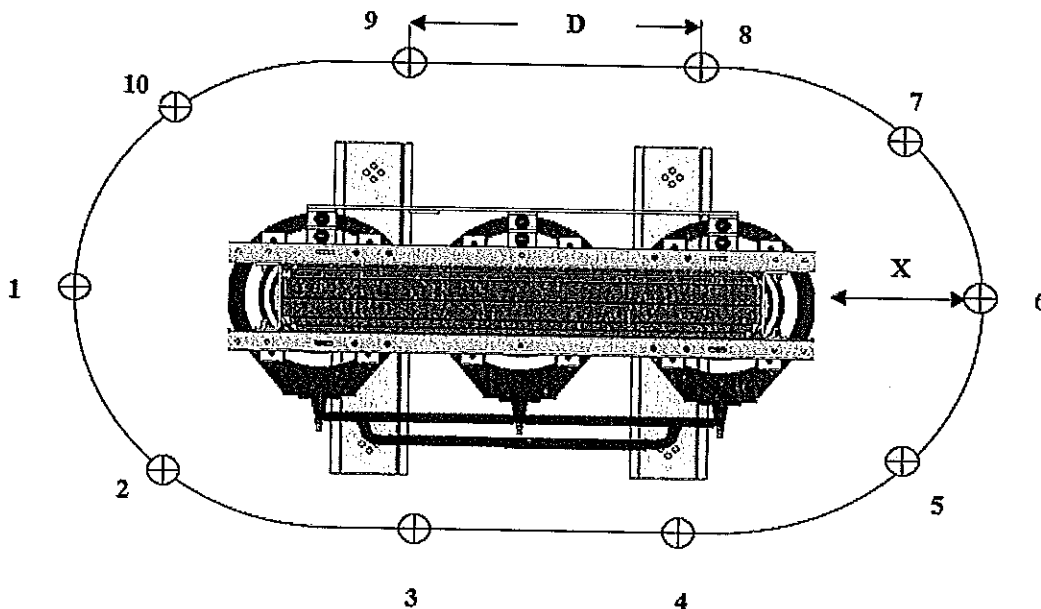
SOUND LEVEL MEASUREMENT

Page 3

All pages 3

Revision 0

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.9m. Microphone height from floor: 0,46m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

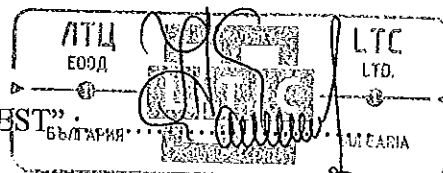
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

Сертификат за акредитация
рег. №81ЛИ валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006

- Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 250/10, фабричен №11304-3, година на производство - 2016.
- Заявител на изпитанието: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0020/06.06.2016г.
- Производител: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
- Технически данни:

Обозначение	ТС250/10	
Номинална мощност (kVA)	250	
Честота (Hz)	50	
Номинално напрежение (V)	ВН	10000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	520
	Късо съединение към 120°C	3800
Схема и група на сръзване	Dyn5	
Регулационни отияклонен на страна ВН	± 2 x 2.5%	
Изолационен клас	ВН	12 kV (28 kV rms / 75 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане	AN	
Надморска височина	<1000 m	

- Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 01.07.2016г.



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване – (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход - (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение – (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Типов тест:

- 6.2.1. Изпитване на прегряване – (IEC 60076-2:2000);
- 6.2.2. Изпитване на изолацията с мълниен импулс (IEC 60076-4:2002);

6.3. Специален тест:

- 6.3.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

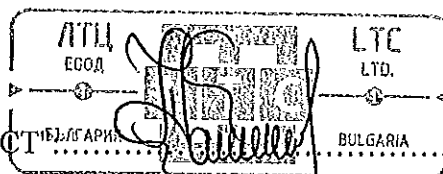
7. Период на изпитване: 04 - 08.07.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 250/10, фабричен № 11304-3, премина успешно изпитанията.**


Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0029-1/04.07.2016;
№ 0029-2/07.07.2016; № 0029-3/08.07.2016; № 0029-4/08.07.2016;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.

РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 1	All pages 7
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0029-1/04.07.2016

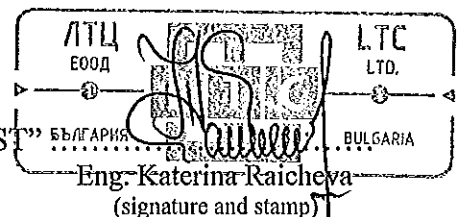
*Certificate of accreditation
reg. №81334 valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*



1. Three phase cast resin transformer,
TC 250/10/0.4, Dyn5, №11304-3, 2016
2. Customer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0020/06.06.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 01.07.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 04.07.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages



Head of "LTC-TEST"



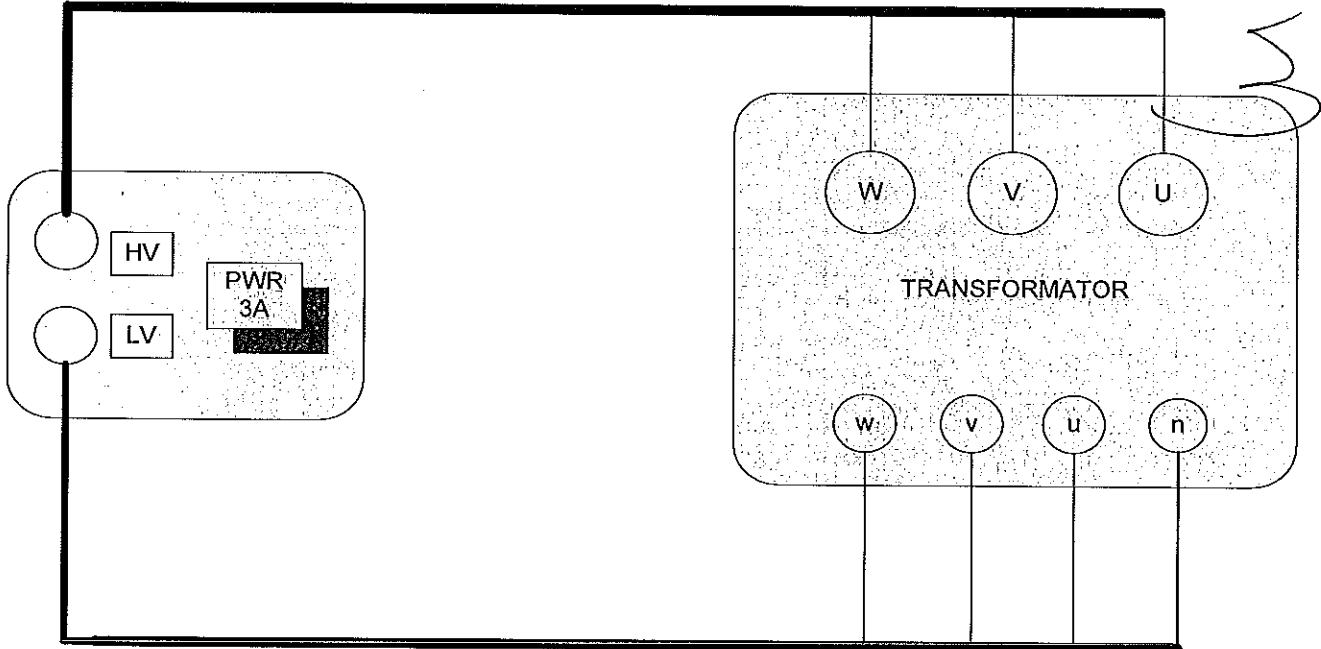
Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)





10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (10000/400V) and check of phase displacement:



Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	45,49	0,05	45,49	0,05	45,491	0,05	Dyn5
5 - 7	44,405	0,05	44,403	0,04	44,406	0,05	
4 - 7	43,323	0,05	43,322	0,05	43,323	0,05	
8 - 5	42,237	0,04	42,235	0,04	42,237	0,04	
8 - 4	41,155	0,05	41,152	0,04	41,155	0,05	

Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level P = 95%.

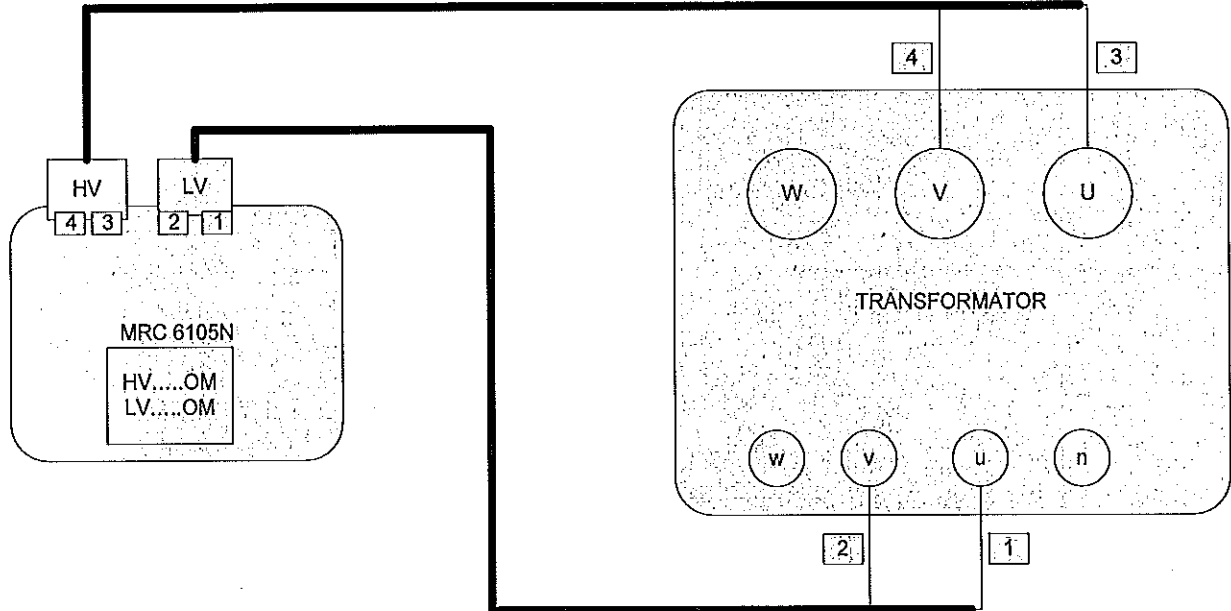
Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature and number 82



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω	R_{V-W}, Ω	Temperature during test 20°C	
				$R_{U-V}; \Omega$	
7 - 6	-	-	-	$R_{U-V}; \Omega$	0,0041247
5 - 7	-	-	-	$R_{U-W}; \Omega$	0,004184123
4 - 7	5,32498	5,3269	5,322205	$R_{V-W}; \Omega$	0,004137381
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401,8	397,94	400,5	1,188	0,815	1,215	215,6	132,3	170,8

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{0 tot.} [W]	I ₀ [%]
400,08	1,0725	519	0,30

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.



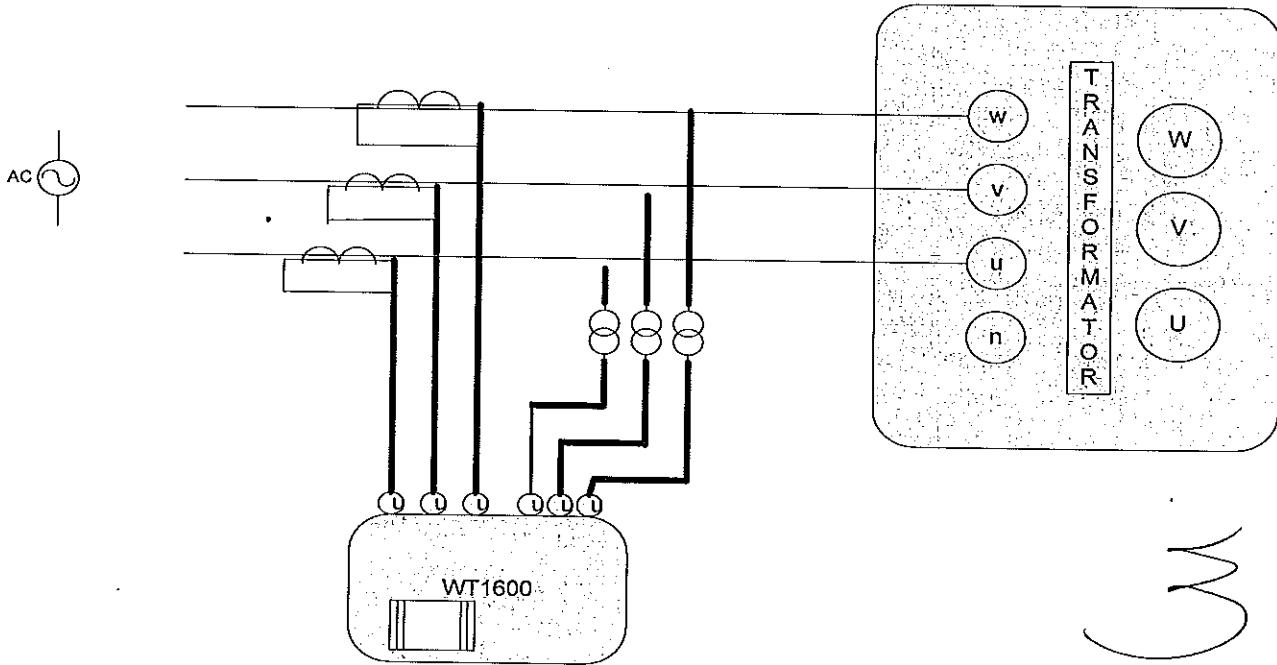
TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/7

ROUTINE TEST REPORT

Page 4 | All pages 7

Revision 0

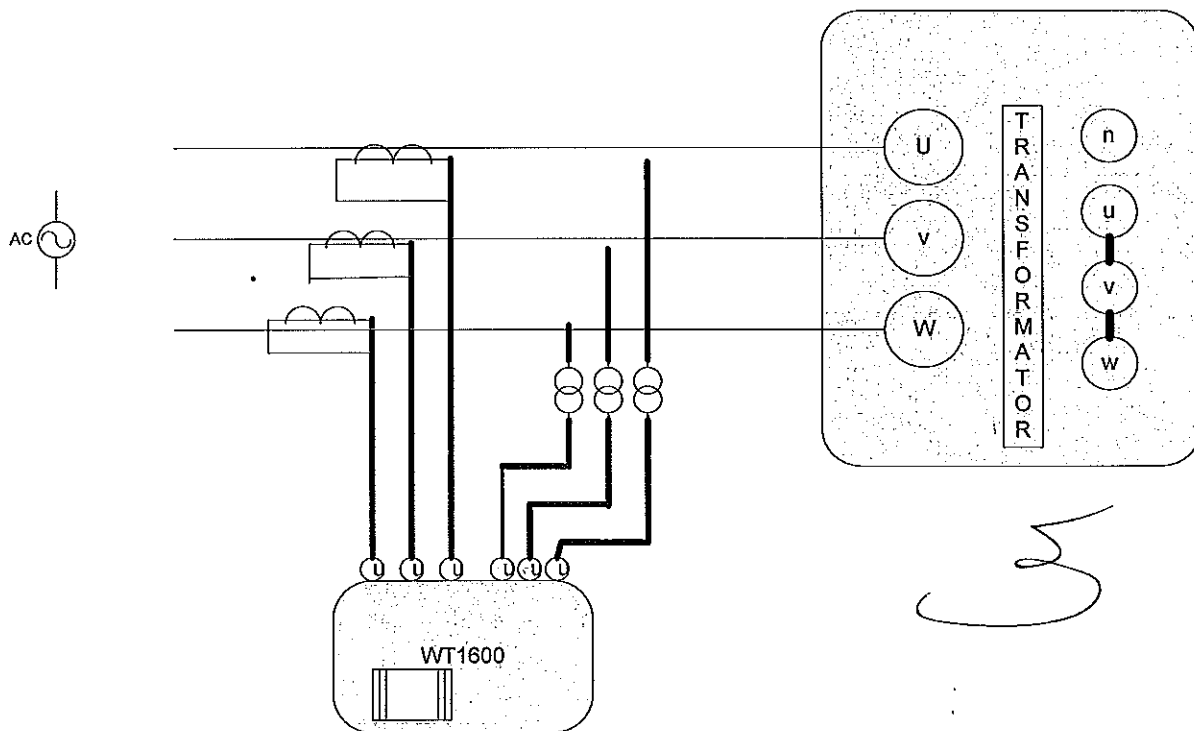


10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 20 °C:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	339,9	337,8	339,8	8,314	8,205	8,232	301,1	290,2	284,9

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	PK ^{120°C} [W]	UK ^{120°C} [%]
339,15	8,25	876,2	3625	6,01

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.



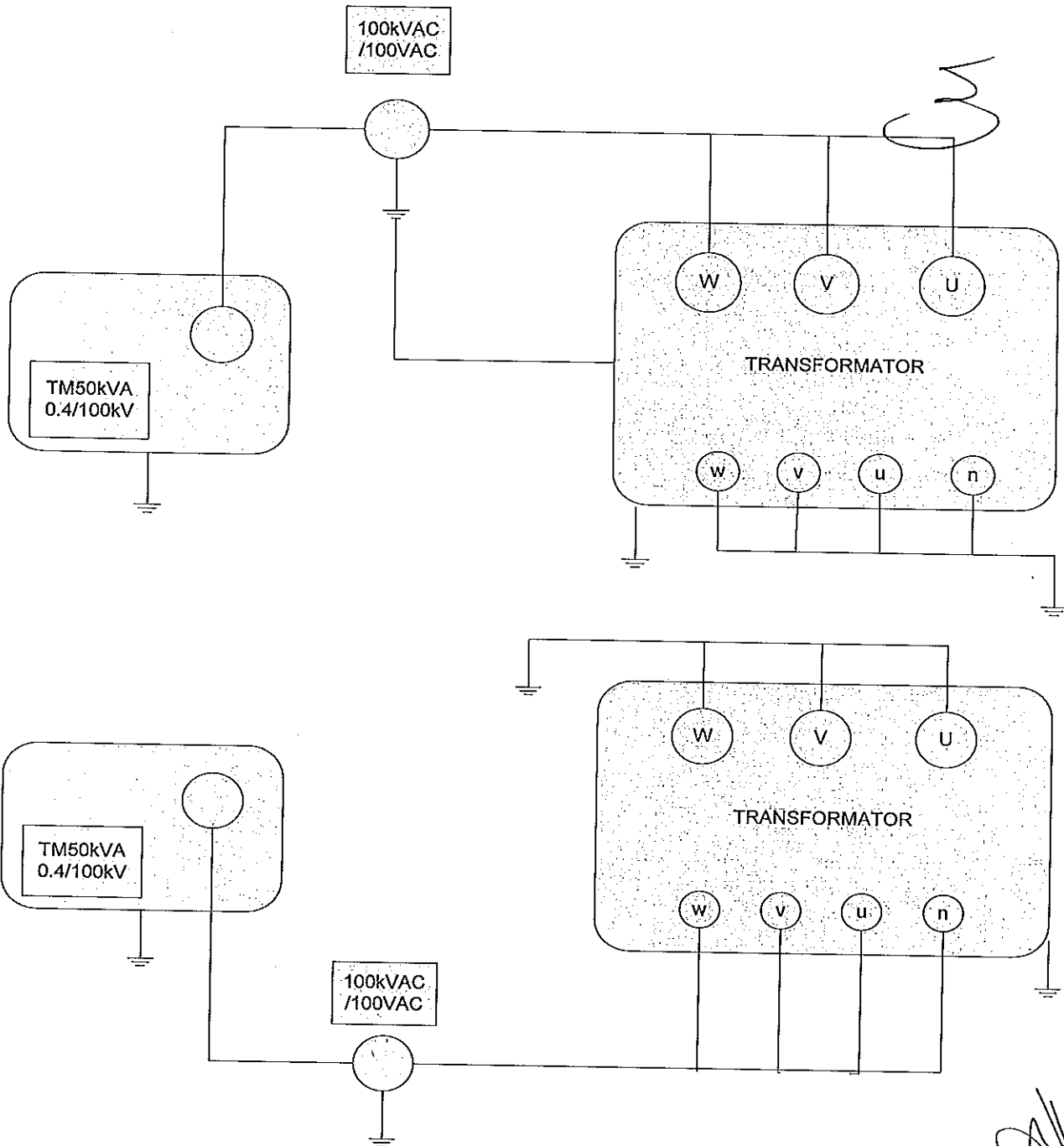
10.5 Dielectric routine tests :

10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	28	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level P = 95%.


Handwritten signatures and marks are present throughout the page, including a large signature on the right side and several smaller ones at the bottom.



10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage $2xU_{1n}$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT		Page 7	All pages 7
			Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
- . 345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

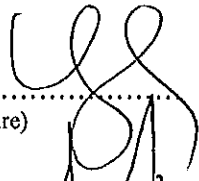


Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

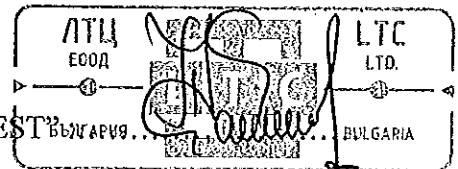
1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)



2. Vasil Vasilev:.....
(signature)





Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
... (signature and stamp)




	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST		Page 1	All pages 8
			Revision 0	

TEST REPORT

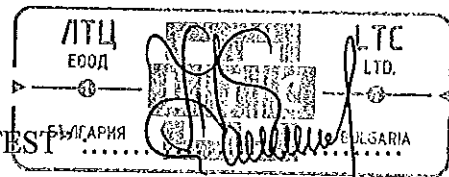
№0029-2/07.07.2016

*Certificate of accreditation
reg.№81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

3

1. Three phase cast resin transformer,
TC 250/10/0.4, Dyn5, №11304-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0020/06.06.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11-cl.23.2.1;
5. Date on which the product was received in test room: 01.07.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Temperature rise test – IEC 60076-2 - cl.7.3.2;
7. Test period: 05-07.07.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 10 pages.....

Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ




Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 2	All pages 8
		Revision 0	

10. Test results:

Power	250 kVA
Cooling	AN
Insulation class	75/28/12

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100 K
Type	TC250/10

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Coeff. Temperat. Material	225

Primary winding

Secondary winding

Voltage (V)	10000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	14.43
Connection	Delta
Insulation class (kV)	12

Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	360.84
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

Ratio	10000 / 400 V		Temperature reference (°C) 120		
	No-load losses (Watt)	No-load current (%)	Load losses (Watt)	Impedance voltage (%)	Total losses (Watt)
Guaranteed value	520	1,5	3800	6	4320
Tolerance (%)	+0%	30%	+0%	± 10%	+0%
Measured value	519	0,30	3625	6,01	4144
Deviation (%)	-0,19%	-80,00%	-4,61%	0,17%	-4,07%

MEASUREMENT OF WINDINGS RESISTANCES BEFORE HEATING

Measure temperature : 20°C

Primary winding		10000	V.
K			[Ω]
Phases			
1V-1W			5,3222

Secondary winding		400	V.
K			[Ω]
Phases			
2V-2W			0,004138

FINAL RESULTS

Open circuit test conditions : Feeding voltage 400 V
Short circuit test conditions : Nominal current 14,43 A








TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

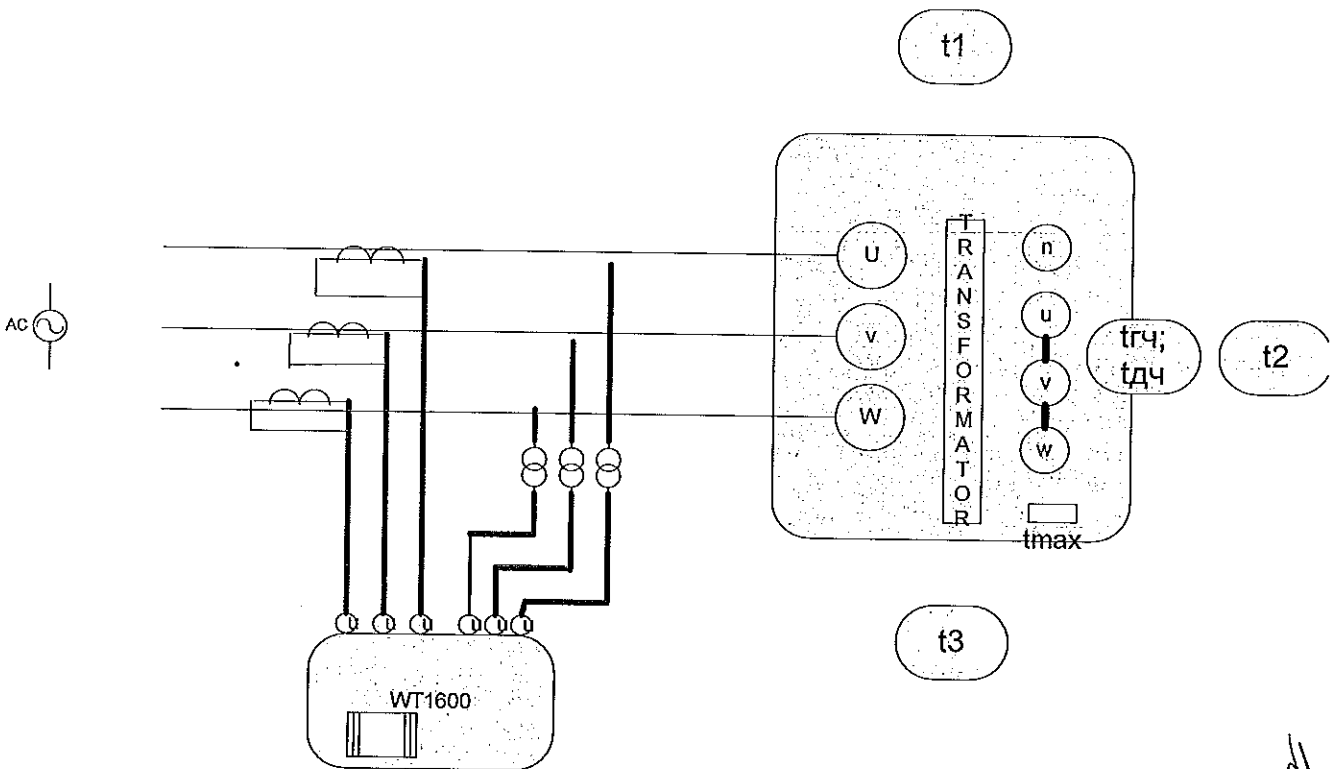
Page 3

All pages 8

Revision 0

		TEMPERATURE RISE	
	Winding	10000 V	400 V
From the open circuit test		5,49 K	9,86 K
From the short circuit test		75,40 K	77,52 K
At rated currents in the winding and normal excitation of the core		77,67 K	82,20 K

Measurements were performed with expanded uncertainty 6% for temperature and the confidence level $P = 95\%$.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
90



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 4

All pages 8

Revision 0

10.2 Measurement of winding resistance after shutdown:

HV phase V - W				LV phase v - w			
Minutes		Ω	ΔT	Minutes		Ω	ΔT
0:01:00		6,89	72,17	0:01:00		0,00542	75,90
0:02:00		6,82	68,95	0:02:00		0,005392	74,25
0:03:00		6,76	66,19	0:03:00		0,005352	71,88
0:04:00		6,704	63,61	0:04:00		0,005318	69,86
0:05:00		6,66	61,58	0:05:00		0,005286	67,97
0:06:00		6,614	59,47	0:06:00		0,005258	66,31
0:07:00		6,584	58,09	0:07:00		0,00524	65,25
0:08:00		6,55	56,52	0:08:00		0,005214	63,71
0:09:00		6,53	55,60	0:09:00		0,005198	62,76
0:10:00		6,5	54,22	0:10:00		0,005178	61,58
0:11:00		6,484	53,48	0:11:00		0,005164	60,75
0:12:00		6,464	52,56	0:12:00		0,00515	59,92
0:13:00		6,434	51,18	0:13:00		0,005134	58,97
0:14:00		6,424	50,72	0:14:00		0,005128	58,62
0:15:00		6,41	50,08	0:15:00		0,005116	57,90
0:16:00		6,384	48,88	0:16:00		0,0051	56,96

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

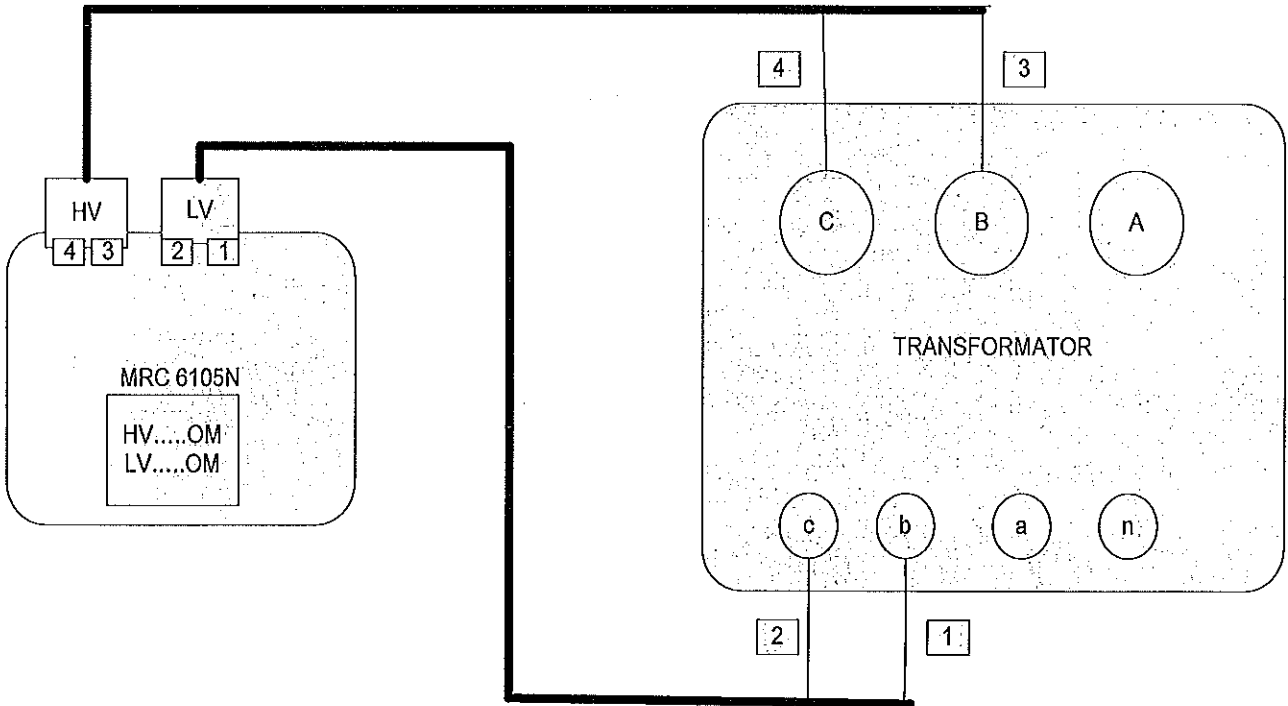
Page 5

All pages 8

Revision 0

0:17:00		6,374	48,42	0:17:00		0,005092	56,48
0:18:00		6,36	47,77	0:18:00		0,005092	55,89
0:19:00		6,344	47,04	0:19:00		0,005076	55,54
0:20:00		6,324	46,12	0:20:00		0,005064	54,83

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% for resistance and the confidence level $P = 95\%$.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
92



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

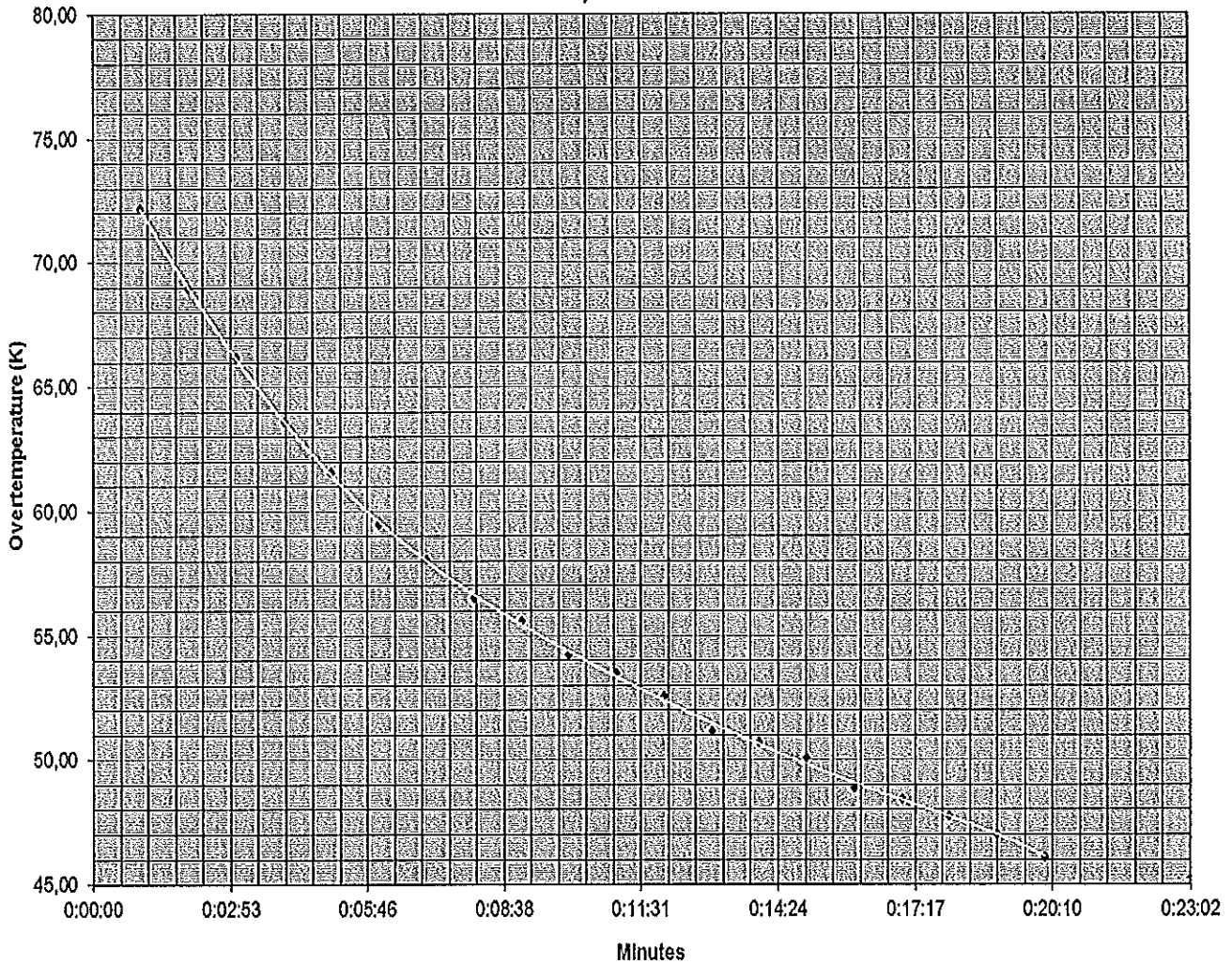
Page 6

All pages 8

Revision 0

Overtemperature HV winding

$y = -3E+13x^6 + 1E+12x^5 - 2E+10x^4 + 1E+08x^3 - 100854x^2 - 4684,6x + 75,404$



5

8

8

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
93



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

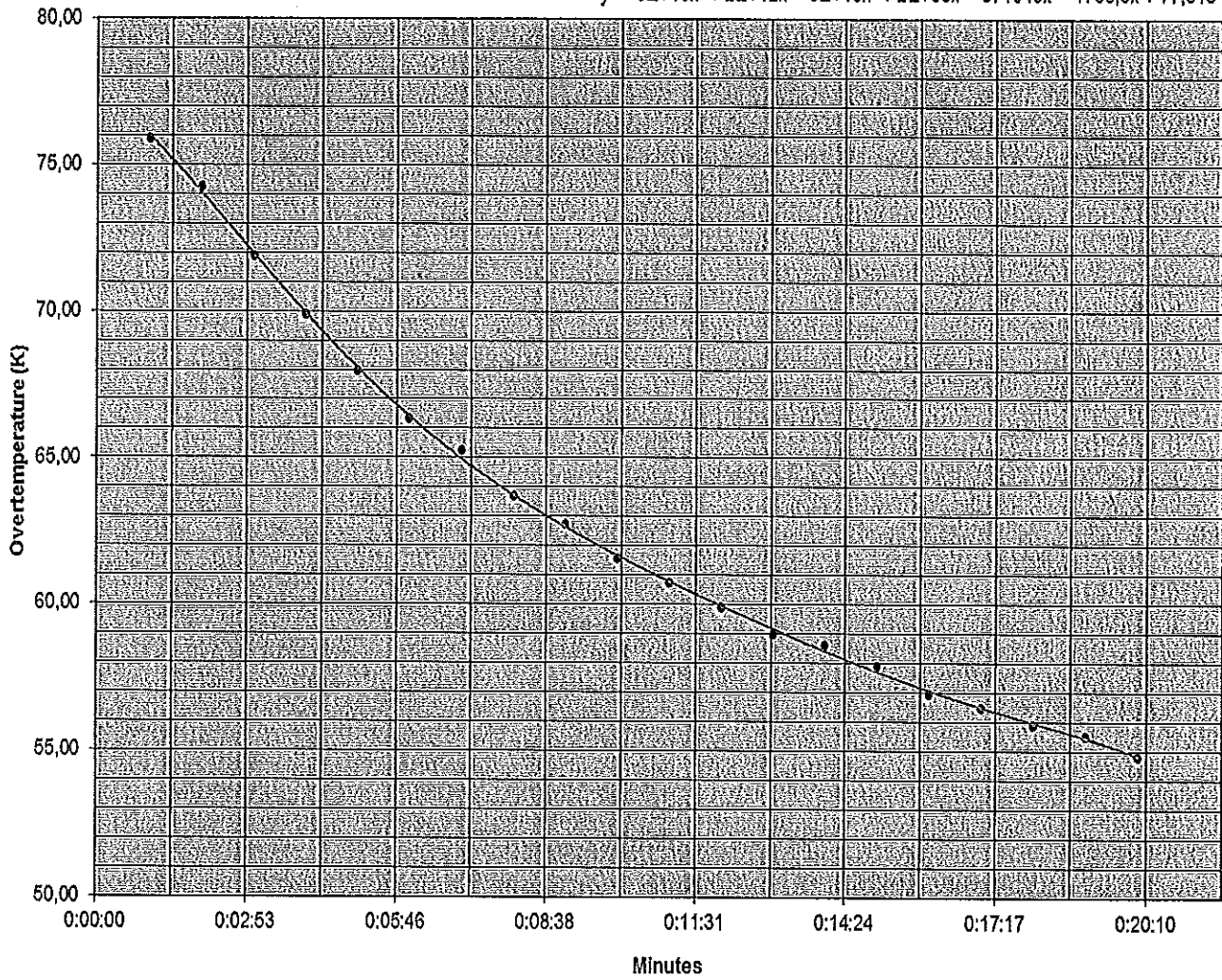
Page 7

All pages 8


Revision 0

Overtemperature LV winding

$y = -3E+13x^6 + 2E+12x^5 - 3E+10x^4 + 2E+08x^3 - 871043x^2 - 1706,5x + 77,516$



94

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST		Page 8	All pages 8
			Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.: 345080101;345080102;345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334;09195335;09195336;
- Resistance thermometer Pt 100, type 448/2012 - serial nr. 1,2,3,4,5,6,7;
- Mechanical chronometer type Slava serial nr. 0521682

3

Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)

[Signature]

2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

[Signature]

[Signature]

Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ




BULGARIA

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

[Handwritten marks]

[Handwritten mark]

95

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 1	All pages 6
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0029-3/08.07.2016

*Certificate of accreditation
reg. №81JИИ valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

CUSTOMER: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street

SUBJECT: Three phase cast resin transformer
250kVA - 10/0.4kV

REF. CUSTOMER № 20 Dated: 6-Jun-16

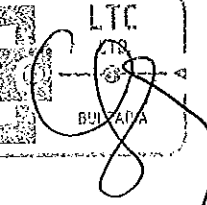
REF. CONSTRUCTOR

TEST ROOM : "LTC - TEST" Pernik

OBJECT OF THE TEST : Test is carried out to determine the conformity of the product to the customer order.

DATE OF ISSUE 8-Jul-16

RECEIVER COPY LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA

THE TESTER		FOR CUSTOMER
------------	---	--------------

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature
96



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 2 All pages 6

Revision 0

Serial №11304-3

Power	250 kVA
Cooling	AN
Insulation class	75/28/12

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100K
Type	TC250/10

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Standard	IEC60076-3

Primary winding

Voltage (V)	10000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	14.43
Connection	Delta
Insulation class (kV)	12

Secondary winding

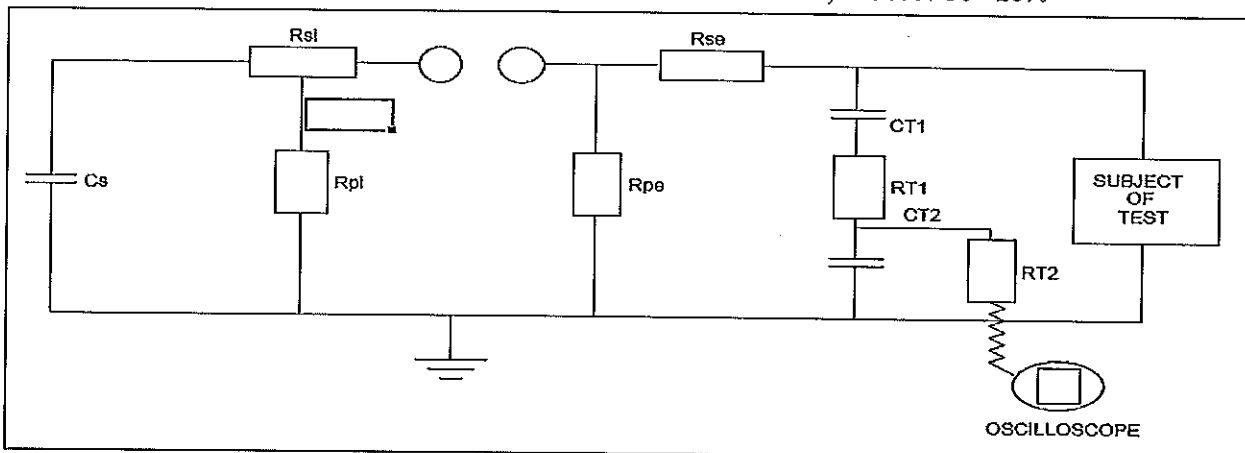
Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	360.84
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

IMPULSE TENSION: 75kV

POLARITY: NEGATIVE

Testing scheme

NORMAL WAVE 1,2 ±30% / 50 ±20%



Impulse generator "AME"

Total max load of tension 400kV - Energy at max load of tension- 20 kJ

Number of arms : Four arms in paralel

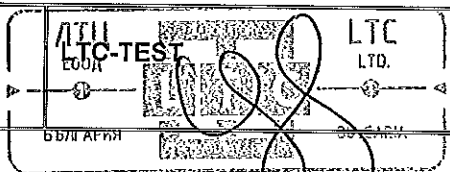
CALIBRATION CONSTANT FOR IMPULSE TEST:

K = 6794.8

Result from the test:

POSITIVE


Date: 08.07.2016



Customer

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 3	All pages 6
		Revision 0	

Three phase cast resin transformer

250kVA - 10/0.4kV

3

1. REQUIREMENTS OF THE TEST:

Perform a Lighting Test over the transformer for each phase of medium voltage side.

The impulse must have the following characteristics:

- | | |
|---|--------------|
| - Nominal Impulse Voltage: | 75 kV |
| - Nominal time of front duration: | 1.2 μs(±30%) |
| - Nominal time duration of the half of tail: | 50 μs(±20%) |
| - Max over-shoot on the peak of the waveform: | 10 % |

The test will be performed according to IEC standards № IEC-EN-60076-4

2. ENVIRONMENTAL CONDITION DURING THE TEST

- | | |
|---------------------|--------|
| Air temperature: | 23.0°C |
| Pressure: | 960 mb |
| Relative humidity % | 41% |

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
98



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 4 | All pages 6

Revision 0

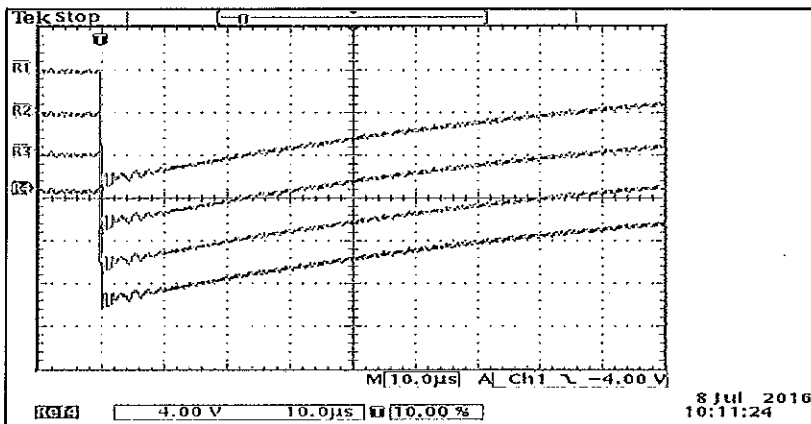
OSCILLOGRAM REGISTRATION

3

Negative impulse on Phase A

Oscillogram №1

VOLTAGE

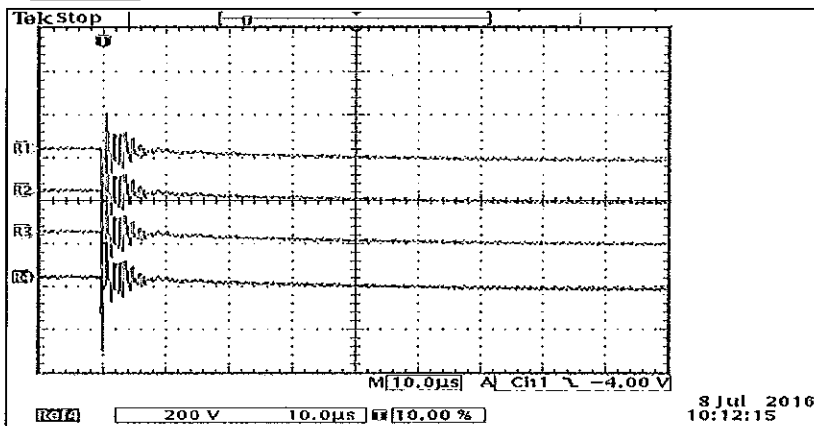


- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.12 μ s
Tail time: 48.82 μ s

Current



- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 5 All pages 6

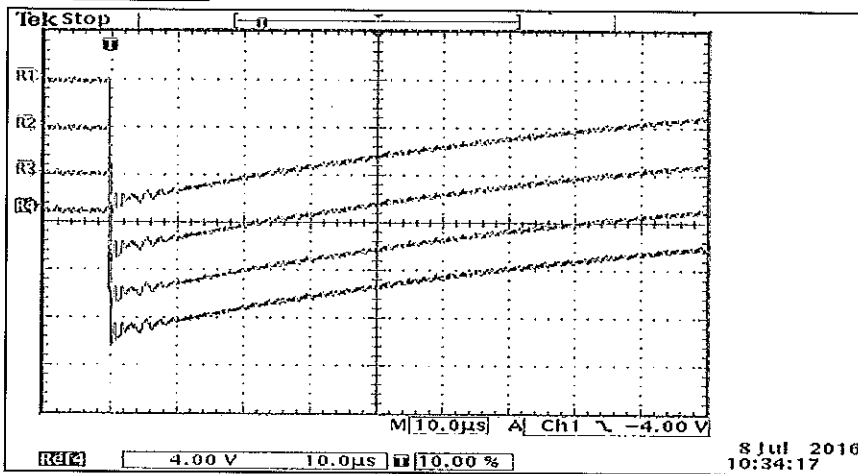
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase B

Oscillogram №2

VOLTAGE

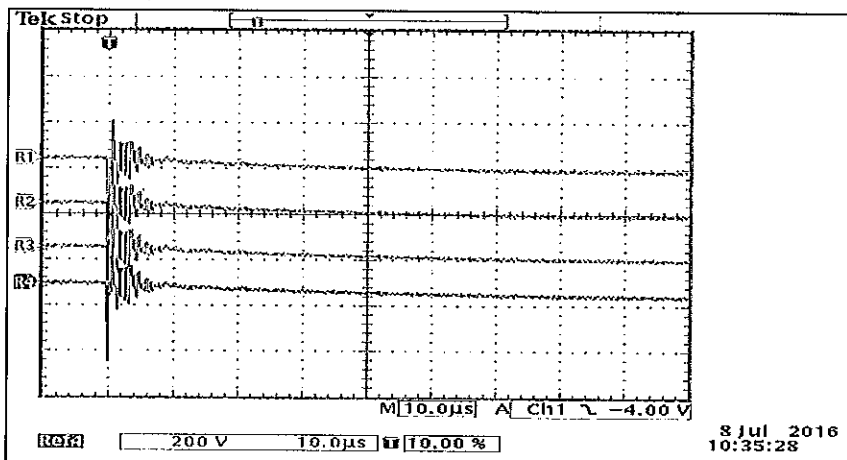


- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.14 μ s
Tail time: 48.80 μ s

Current



- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 6 | All pages 6

Revision 0

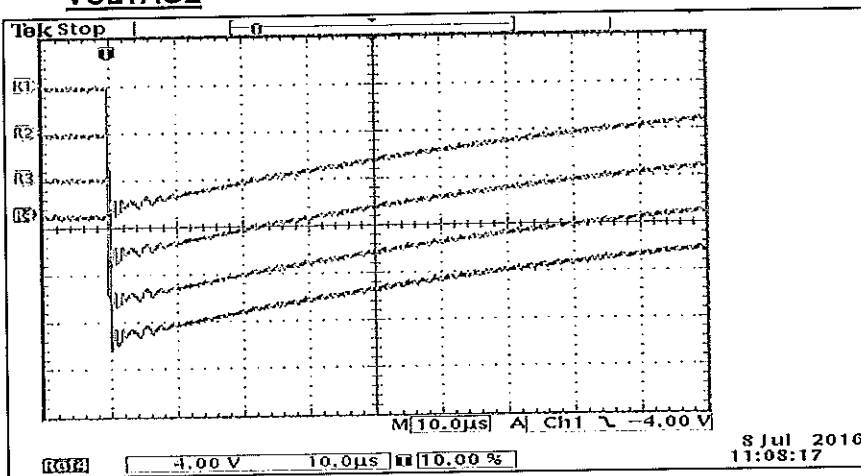
OSCILLOGRAM REGISTRATION

3

Negative impulse on Phase C

Oscillogram №3

VOLTAGE

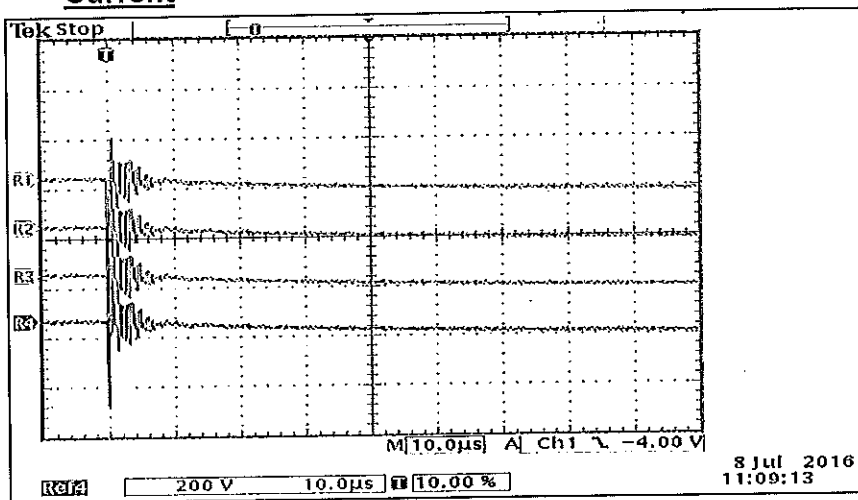


R1= 50%VN (37,5kV)
R2= 100%VN (75kV)
R3= 100%VN (75kV)
R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.16 μs
Tail time: 48.76 μs

Current




R1= 50%VN (37,5kV)
R2= 100%VN (75kV)
R3= 100%VN (75kV)
R4= 100%VN (75kV)

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature and number 101

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0029-4/08.07.2016

*Certificate of accreditation
reg.№81JИИ valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

3

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 250/10/0.4, Dyn5, №11304-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0020/06.06.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 01.07.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 08.07.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

[Handwritten signature]

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
102



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/10

SOUND LEVEL MEASUREMENT

Page 2

All pages 3

Revision 0

11. Test result:

Details of transformer

Serial No : 11304-3 kVA: 250 Voltage: 10000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial No : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial No : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level $\overline{L_pA}$:

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	44,9	23,7	44,9	9	45,3	23,8	45,3
2	45,3	23,9	45,3	10	45,2	23,7	45,2
3	45,1	23,8	45,1	11			
4	44,9	23,7	44,9	12			
5	44,8	23,9	44,8	13			
6	45,3	23,8	45,3	14			
7	45	23,6	45	15			
8	44,9	23,7	44,9	16			

Legend
1 = Transformer noise
2 = Background noise
3 = Transformer correct noise

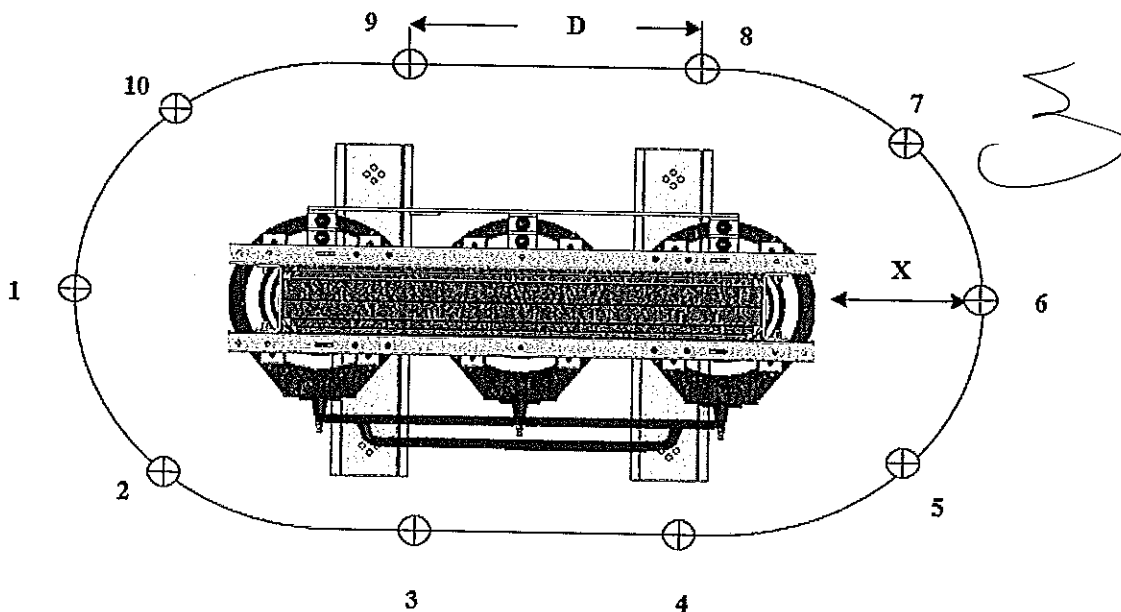
Arithmetic/energy average : 45,07 dB on 10 measure points

LpA	43,01 dB
LwA	55,70 dB

Environmental correction K 2,062657
Principal radiating surface 18,56602 m²
Total area of the surface test room 122,16 m²



12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.92m. Microphone height from floor: 0,51m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

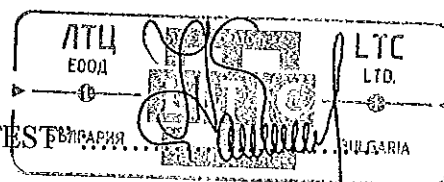
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ.....



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

Сертификат за акредитация
рег. №81ЛИ валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА "БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 800/10, фабричен №11273-3, година на производство - 2016.
2. Заявител на изпитанието: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0019/26.05.2016г.
3. Производител: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение		ТС800/10
Номинална мощност (kVA)		800
Честота (Hz)		50
Номинално напрежение (V)	ВН	10000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	1300
	Късо съединение към 120°C	8000
Схема и група на сръзване		Dyn5
Регулационни отияклонен на страна ВН		± 2 x 2.5%
Изоляционен клас	ВН	12 kV (28 kV rms / 75 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане		AN
Надморска височина		<1000 m

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 17.06.2016г.



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване – (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход - (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение – (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Типов тест:

- 6.2.1. Изпитване на прегряване – (IEC 60076-2:2000);
- 6.2.2. Изпитване на изолацията с мълниен импулс (IEC 60076-4:2002);

6.3. Специален тест:

- 6.3.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

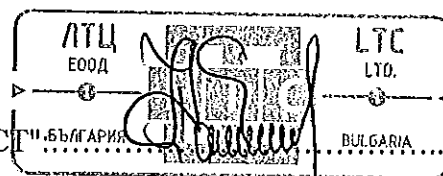
7. Период на изпитване: 20 - 24.06.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 800/10, фабричен № 11273-3, премина успешно изпитанията.**


Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0026-1/20.06.2016; № 0026-2/23.06.2016; № 0026-3/24.06.2016; № 0026-4/24.06.2016;

9. Списък от изпитванията съдържа 2 страници.

РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT		Page 1	All pages 7
			Revision 0	

TEST REPORT

№ 0026-1/20.06.2016

*Certificate of accreditation
reg.№81311 valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

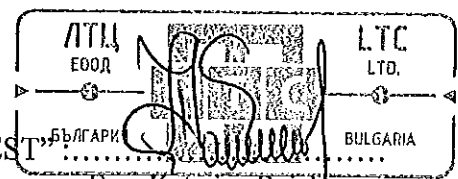
3

1. Three phase cast resin transformer,
TC 800/10/0.4, Dyn5, №11273-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0019/26.05.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 17.06.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 20.06.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

[Handwritten signature]
107



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/7

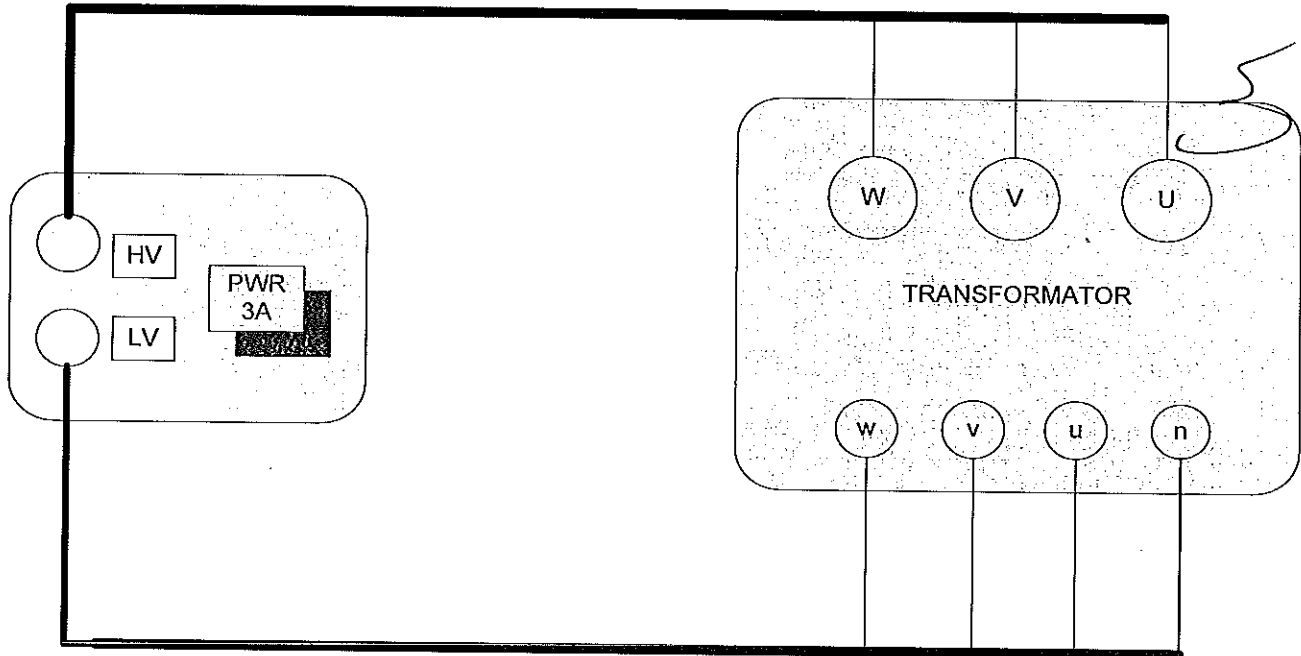
ROUTINE TEST REPORT

Page 2 | All pages 7

Revision 0

10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (10000/400V) and check of phase displacement:

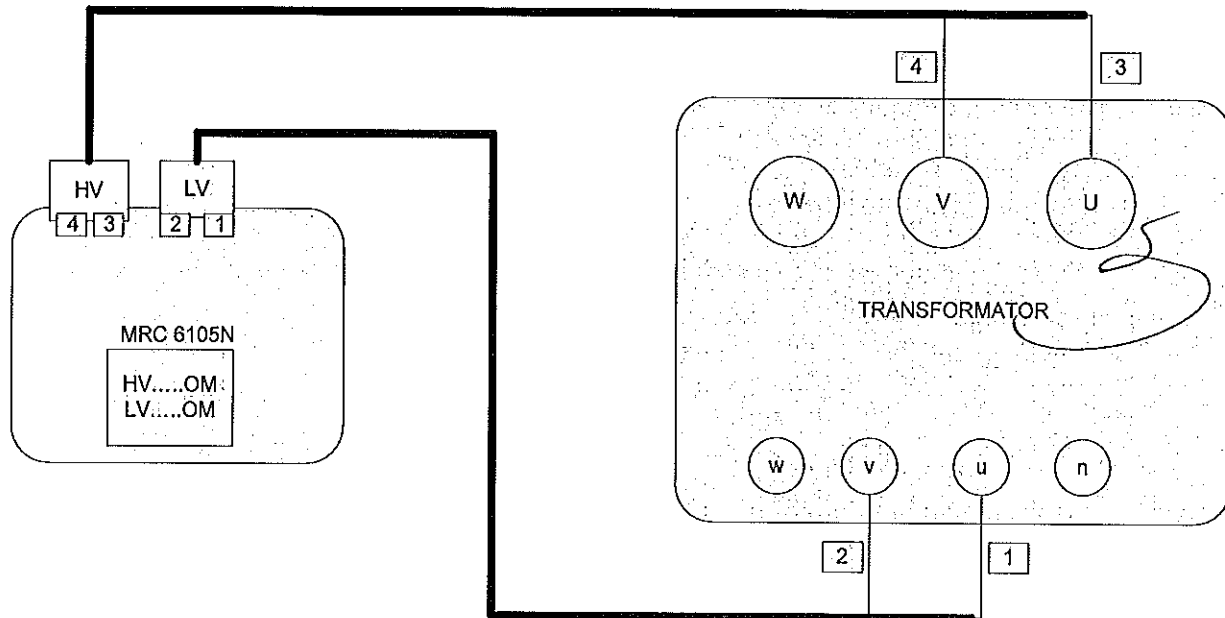


Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	45,512	0,10	45,513	0,10	45,515	0,11	Dyn5
5 - 7	44,427	0,10	44,427	0,10	44,428	0,10	
4 - 7	43,338	0,08	43,34	0,09	43,342	0,09	
8 - 5	42,245	0,06	42,247	0,07	42,248	0,07	
8 - 4	41,156	0,05	41,158	0,05	41,158	0,05	

Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level $P = 95\%$.



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω	R_{V-W}, Ω	Temperature during test 17°C	
				R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω
7 - 6	-	-	-	0,000909414	0,000931626
5 - 7	-	-	-	0,000910658	
4 - 7	0,98337	0,98616	0,98613		
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	400,8	398,57	400,7	2,456	2,071	2,665	475,3	335,2	433,2

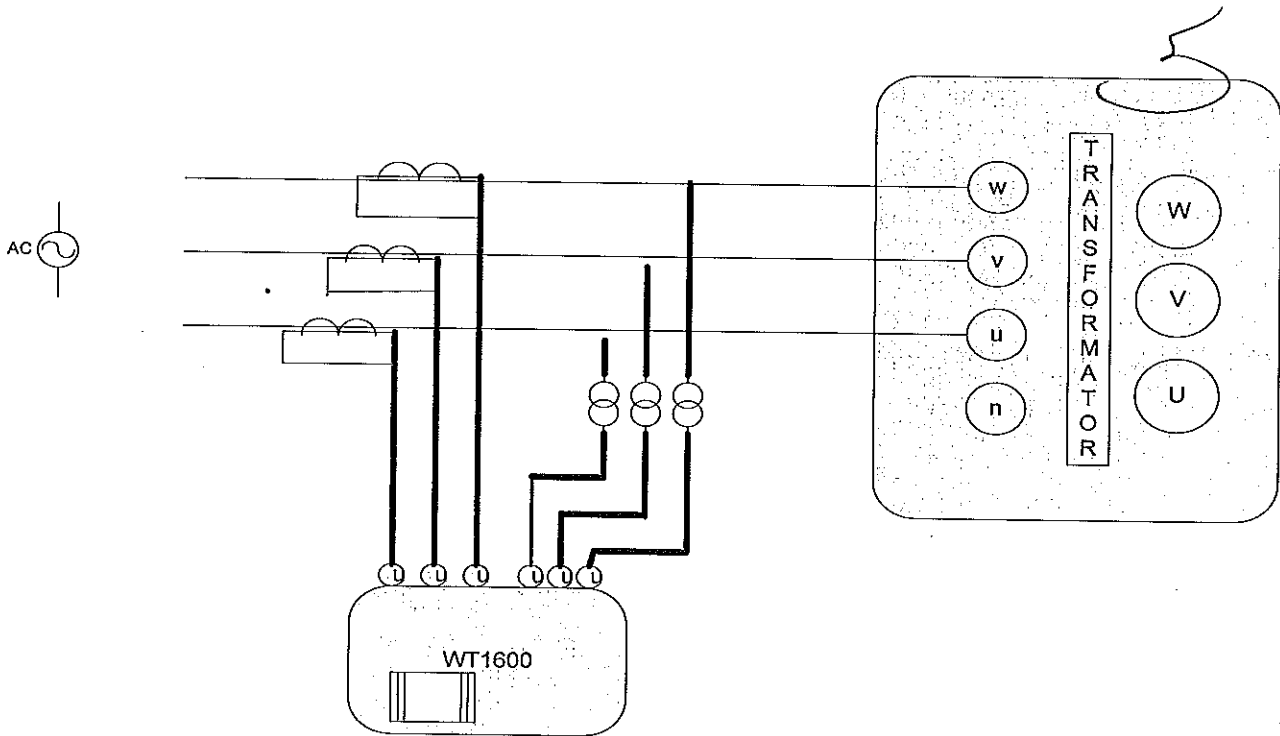
U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{0 tot.} [W]	I ₀ [%]
400,03	2,3972	1244	0,21

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.

Handwritten signatures and initials.

Handwritten signature.

Handwritten signature and number 109.

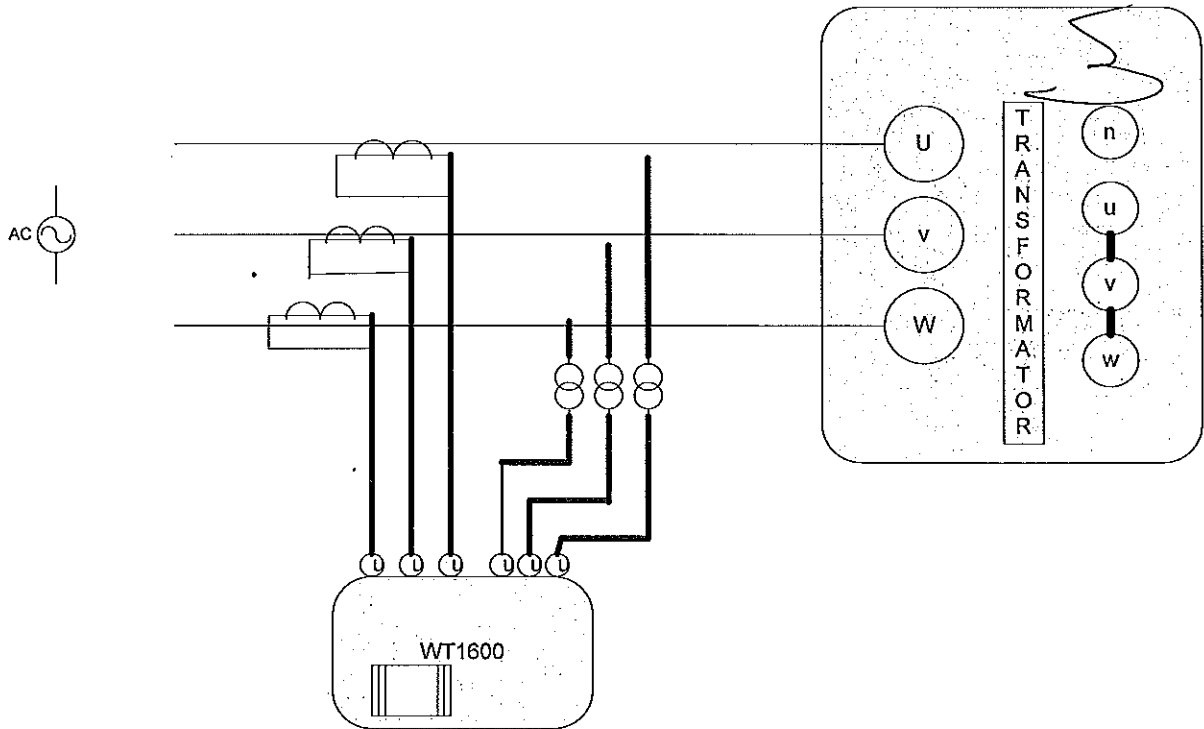


10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 17 °C:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	392	390,3	393,5	28,06	27,68	27,907	763	688	720

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	PK ^{120°C} [W]	UK ^{120°C} [%]
391,92	27,88	2171	7790	6,52

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.



10.5 Dielectric routine tests :

10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	28	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level $P = 95\%$.

(Handwritten signatures and marks)



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

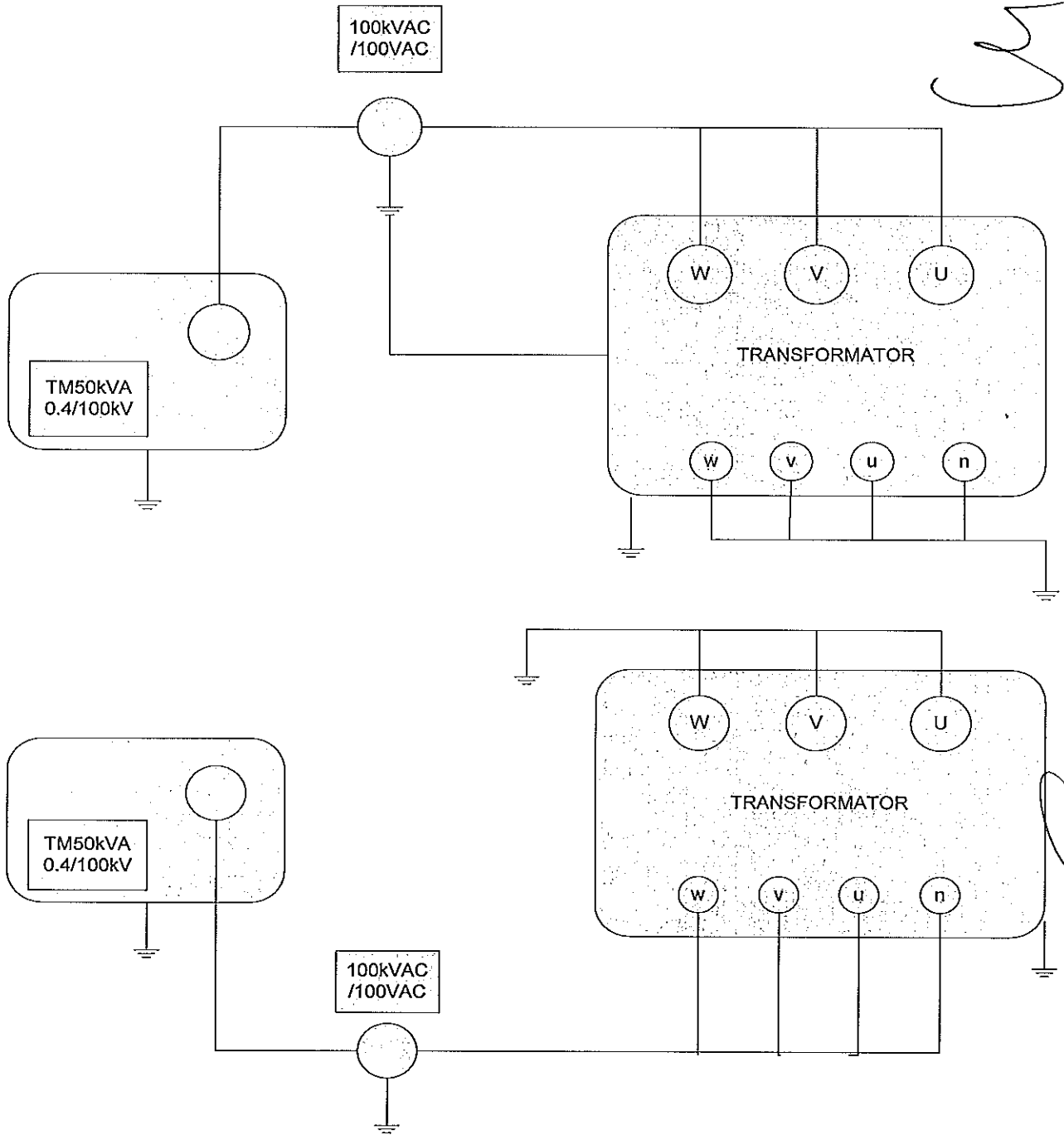
FC 5.10 – 1/7

ROUTINE TEST REPORT

Page 6

All pages 7

Revision 0



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

10.5.2 Induced AC withstand voltage test:


Test voltage $2xU_n$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

112

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
- 345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

Handwritten mark resembling the number 3

Notes:


1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)


Handwritten signature

Handwritten signatures

Head of "LTC-TEST" 

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

Handwritten mark resembling the number 113

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST		Page 1	All pages 8
			Revision 0	

TEST REPORT

№0026-2/23.06.2016

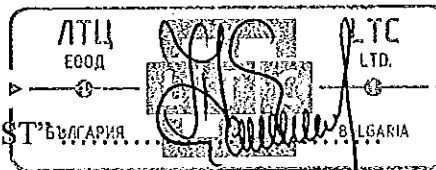


*Certificate of accreditation
reg.№81JИИ valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 800/10/0.4, Dyn5, №11273-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0019/26.05.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11-cl.23.2.1;
5. Date on which the product was received in test room: 17.06.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Temperature rise test – IEC 60076-2 - cl.7.3.2;
7. Test period: 21-23.06.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 10 pages.....



Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




10. Test results:

Power	800 kVA
Cooling	AN
Insulation class	75/28/12

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100 K
Type	TC800/10

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Coeff. Temperat. Material	225

Primary winding

Secondary winding

Voltage (V)	10000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	46.19
Connection	Delta
Insulation class (kV)	12

Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	1154.7
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

Ratio	10000 / 400 V		Temperature reference (°C) 120		
	No-load losses (Watt)	No-load current (%)	Load losses (Watt)	Impedance voltage (%)	Total losses (Watt)
Guaranteed value	1300	1,1	8000	6	9300
Tolerance (%)	+0%	30%	+0%	± 10%	+0%
Measured value	1244	0,21	7790	6,52	9034
Deviation (%)	-4,31%	-80,91%	-2,63%	8,67%	-2,86%

MEASUREMENT OF WINDINGS RESISTANCES BEFORE HEATING

Measure temperature : 17°C

Primary winding		10000 V.	
K			[Ω]
Phases			
1V-1W			0,98614

Secondary winding		400 V.	
K			[Ω]
Phases			
2V-2W			0,0009107

FINAL RESULTS

Open circuit test conditions : Feeding voltage 400 V
Short circuit test conditions : Nominal current 46,19 A








TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

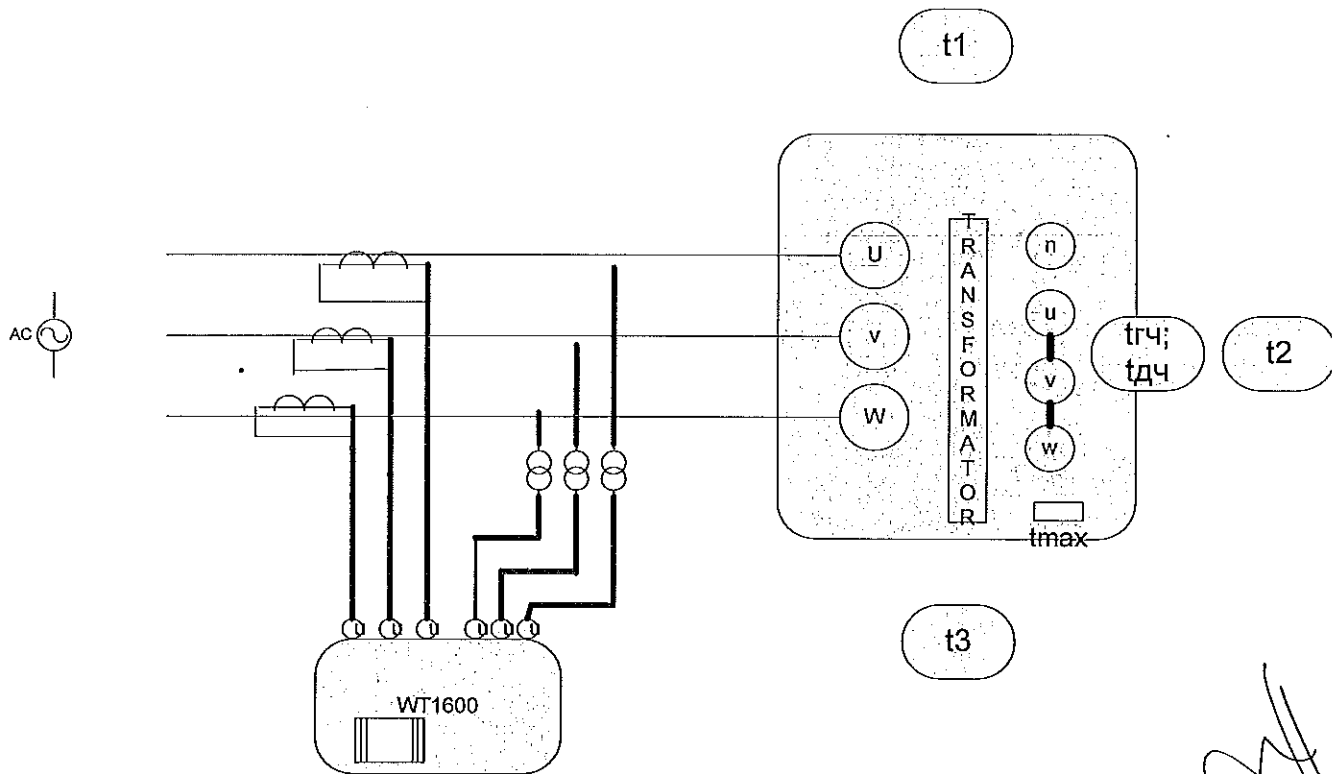
Page 3

All pages 8

Revision 0

	TEMPERATURE RISE	
	Winding	10000 V
From the open circuit test	8,26 K	400 V
From the short circuit test	80,76 K	12,87 K
		85,03 K
At rated currents in the winding and normal excitation of the core	84,48 K	91,39 K

Measurements were performed with expanded uncertainty 6% for temperature and the confidence level $P = 95\%$.





TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 4

All pages 8

Revision 0

10.2 Measurement of winding resistance after shutdown:

HV phase V - W				LV phase v - w			
Minutes		Ω	ΔT	Minutes		Ω	ΔT
0:01:00		1,319	79,38	0:01:00		0,0012304	82,67
0:02:00		1,314	78,16	0:02:00		0,001223	80,70
0:03:00		1,311	77,42	0:03:00		0,001218	79,37
0:04:00		1,3082	76,73	0:04:00		0,0012134	78,15
0:05:00		1,305	75,95	0:05:00		0,0012094	77,09
0:06:00		1,3034	75,56	0:06:00		0,0012064	76,29
0:07:00		1,301	74,97	0:07:00		0,001203	75,39
0:08:00		1,299	74,48	0:08:00		0,0012	74,59
0:09:00		1,2972	74,03	0:09:00		0,0011974	73,90
0:10:00		1,2956	73,64	0:10:00		0,0011954	73,37
0:11:00		1,294	73,25	0:11:00		0,001192	72,46
0:12:00		1,292	72,76	0:12:00		0,0011904	72,04
0:13:00		1,291	72,51	0:13:00		0,0011884	71,51
0:14:00		1,2898	72,22	0:14:00		0,0011864	70,98
0:15:00		1,288	71,78	0:15:00		0,0011844	70,44
0:16:00		1,2866	71,43	0:16:00		0,001183	70,07

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

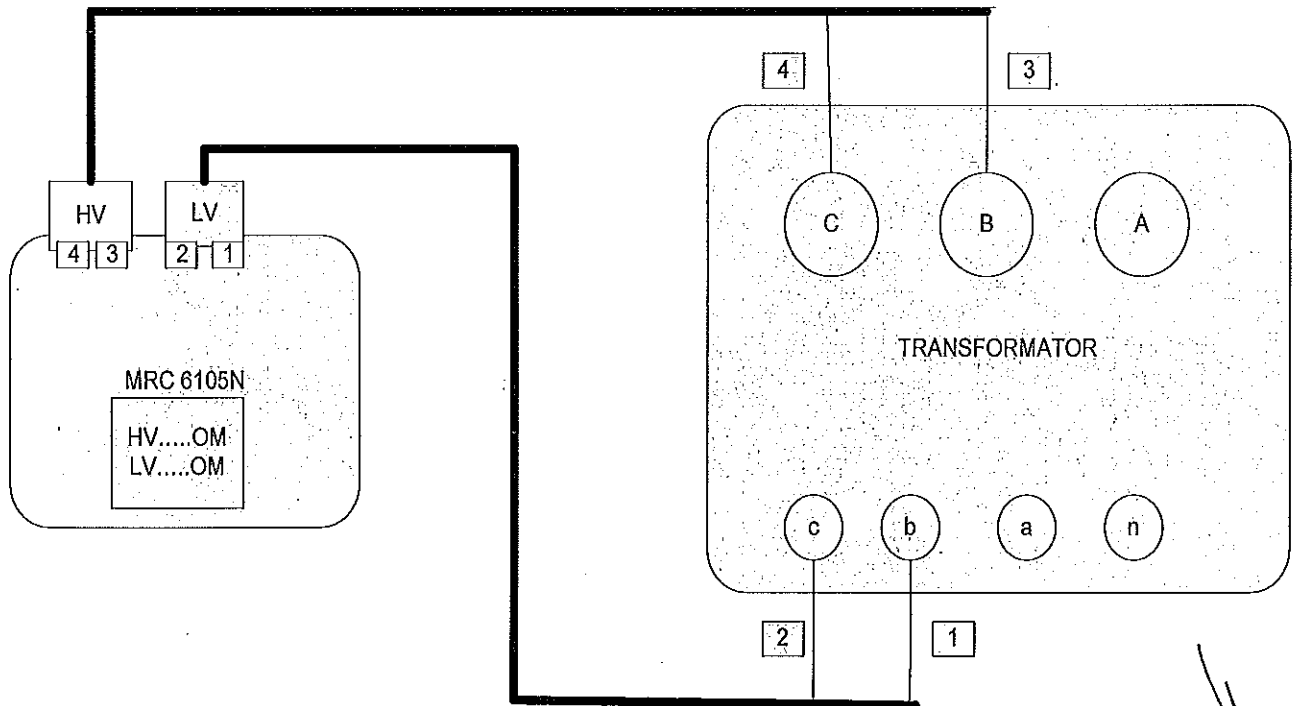
Page 5

All pages 8

Revision 0

0:17:00		1,286	71,29	0:17:00		0,0011844	70,44
0:18:00		1,2848	70,99	0:18:00		0,001183	70,07
0:19:00		1,2834	70,65	0:19:00		0,0011814	69,65
0:20:00		1,282	70,30	0:20:00		0,00118	69,27

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% for resistance and the confidence level $P = 95\%$.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
118



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

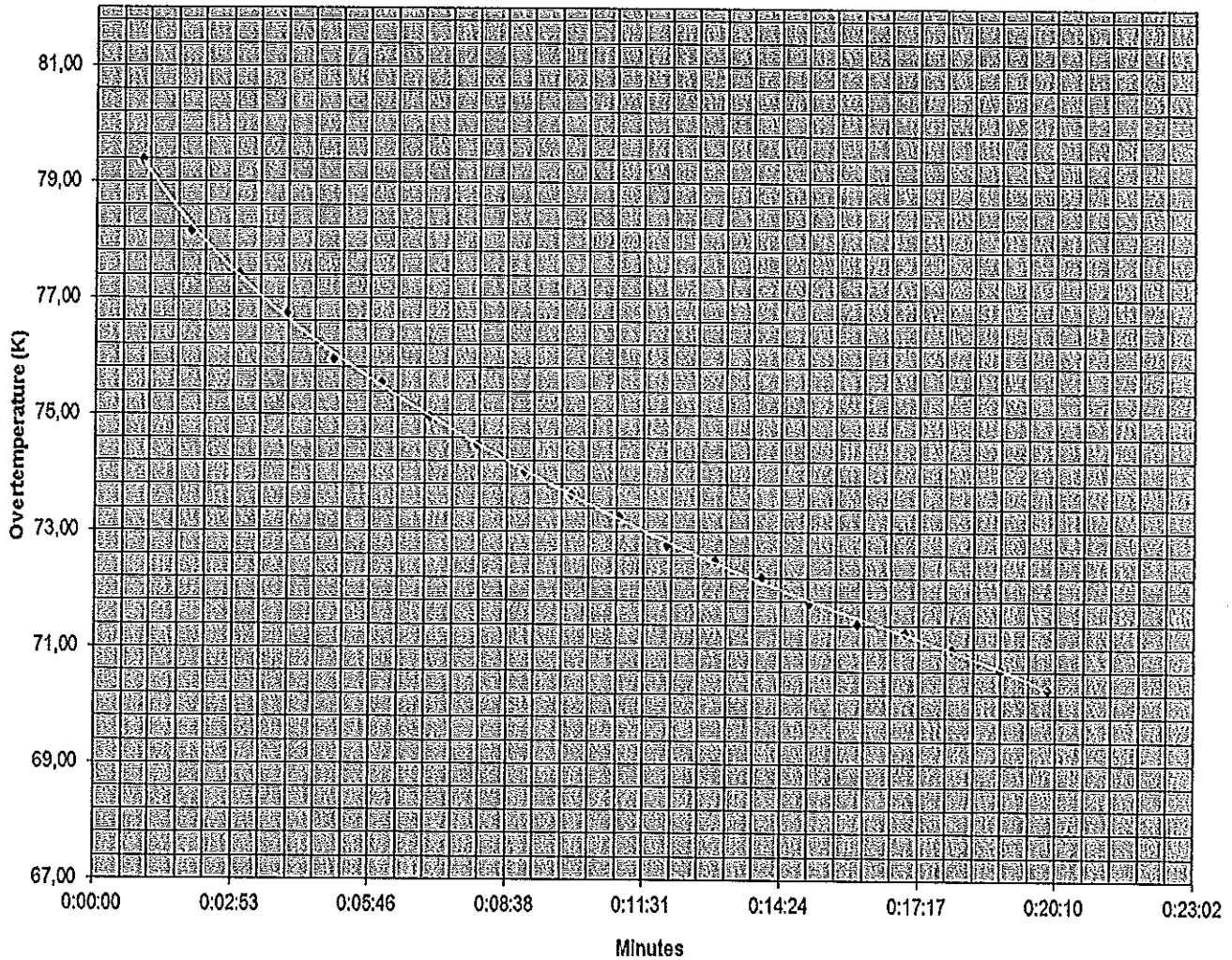
Page 6

All pages 8

Revision 0

Overtemperature HV winding

$$y = 3E+12x^6 - 2E+11x^5 + 5E+09x^4 - 7E+07x^3 + 446036x^2 - 2315,4x + 80,764$$





TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

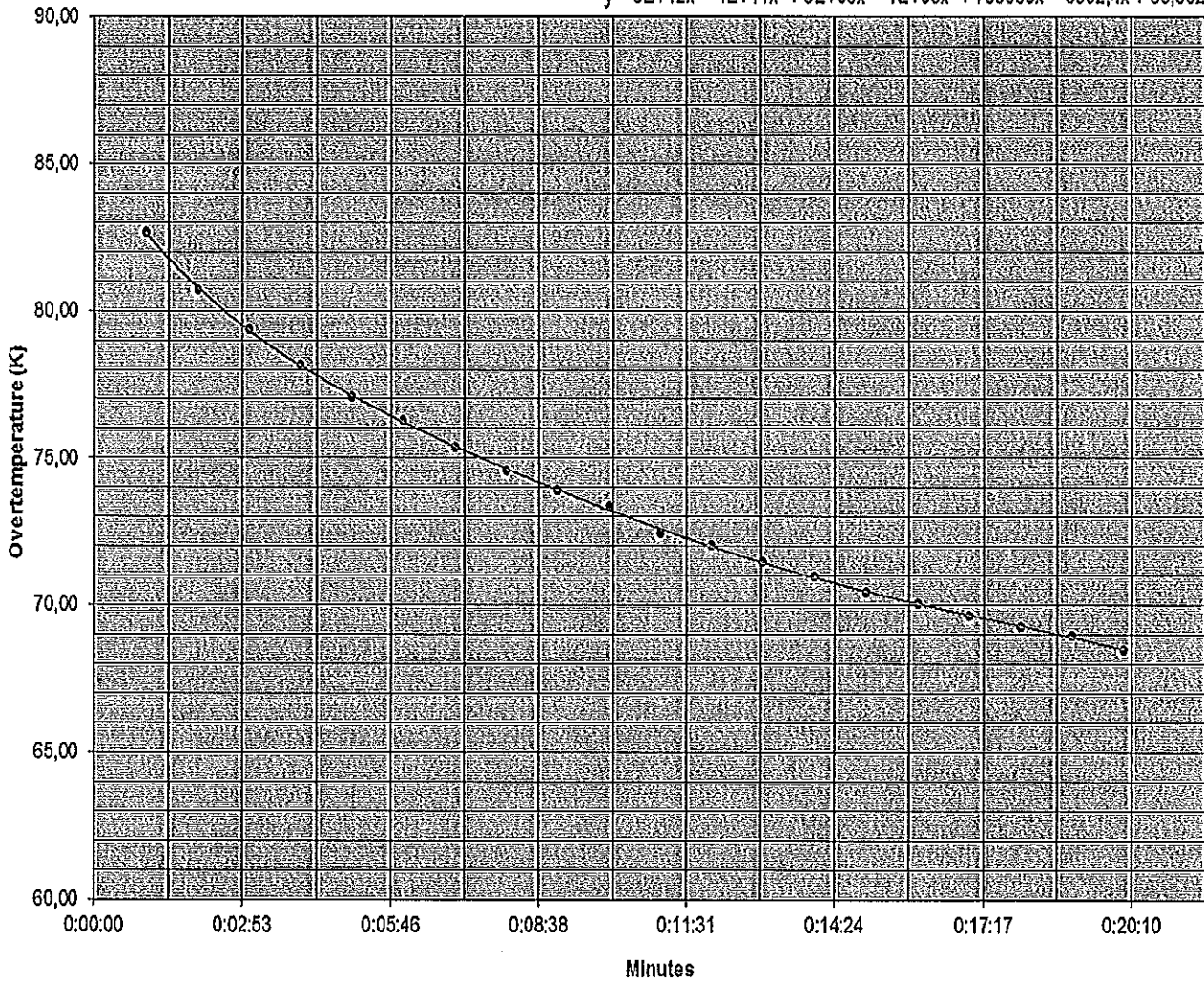
Page 7

All pages 8


Revision 0

Overtemperature LV winding

$$y = 6E+12x^6 - 4E+11x^5 + 9E+09x^4 - 1E+08x^3 + 769568x^2 - 3932,4x + 85,032$$



120

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 8	All pages 8
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogawa"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.: 345080101;345080102;345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334;09195335;09195336;
- Resistance thermometer Pt 100, type 448/2012 - serial nr. 1,2,3,4,5,6,7;
- Mechanical chronometer type Slava serial nr. 0521682

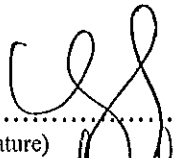


Notes:

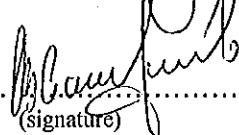
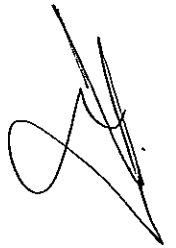
1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)



2. Vasil Vasilev:.....
(signature)





Head of "LTC-TEST".....



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 1	All pages 6
		Revision 0	

0

TEST REPORT

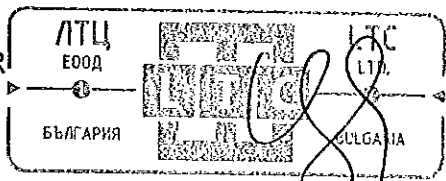
№ 0026-3/24.06.2016




*Certificate of accreditation
reg.№81JH valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

CUSTOMER: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street		
SUBJECT: Three phase cast resin transformer 800kVA - 10/0.4kV		
REF. CUSTOMER №	19	Dated: 26-May-16
REF. CONSTRUCTOR		

TEST ROOM :	"LTC - TEST" Pernik
OBJECT OF THE TEST :	Test is carried out to determine the conformity of the product to the customer order.
DATE OF ISSUE	24-Jun-16
RECEIVER COPY	LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA

THE TESTER		FOR CUSTOMER
-------------------	---	---------------------

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 2	All pages 6
		Revision 0	

Serial №11273-3

Power	800 kVA
Cooling	AN
Insulation class	75/28/12

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100K
Type	TC800/10

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Standard	IEC60076-3

Primary winding

Voltage (V)	10000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	46.19
Connection	Delta
Insulation class (kV)	12

Secondary winding

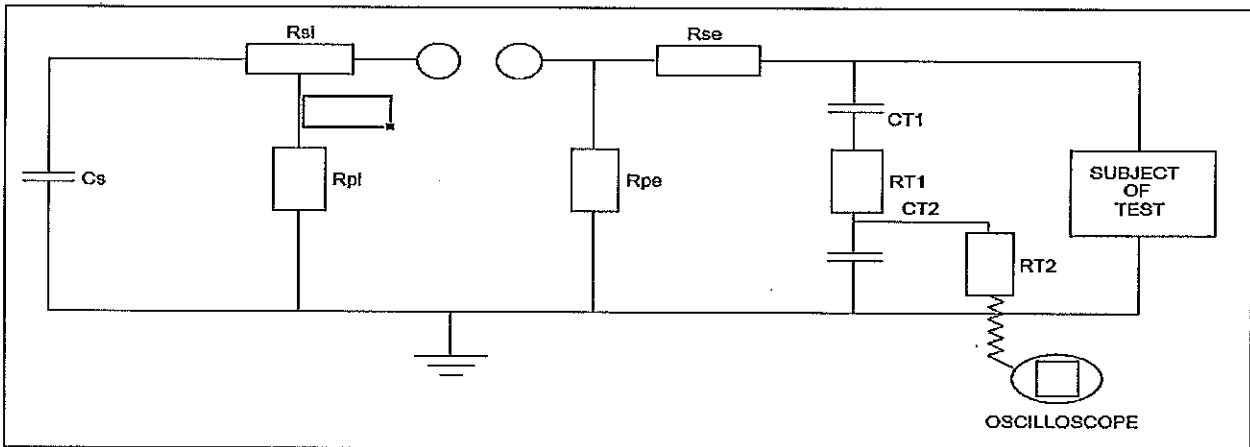
Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	1154.7
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

IMPULSE TENSION: 75kV

POLARITY: NEGATIVE

Testing scheme

NORMAL WAVE 1,2 ±30% / 50 ±20%



Impulse generator "AME"

Total max load of tension 400kV - Energy at max load of tension- 20 kJ

Number of arms : Four arms in paralel

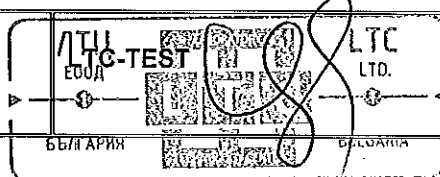
CALIBRATION CONSTANT FOR IMPULSE TEST:

K = 6794.8


Result from the test:

POSITIVE

Date: 24.06.2016



Customer

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 3	All pages 6
		Revision 0	

Three phase cast resin transformer

800kVA - 10/0.4kV



1. REQUIREMENTS OF THE TEST:

Perform a Lighting Test over the transformer for each phase of medium voltage side.

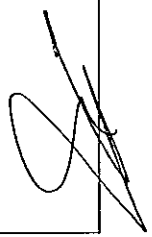
The impulse must have the following characteristics:

- | | |
|---|--------------|
| - Nominal Impulse Voltage: | 75 kV |
| - Nominal time of front duration: | 1.2 μs(±30%) |
| - Nominal time duration of the half of tail: | 50 μs(±20%) |
| - Max over-shoot on the peak of the waveform: | 10 % |


The test will be performed according to IEC standards № IEC-EN-60076-4

2. ENVIRONMENTAL CONDITION DURING THE TEST

- | | |
|---------------------|--------|
| Air temperature: | 20.0°C |
| Pressure: | 957 mb |
| Relative humidity % | 42% |





	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 4	All pages 6
		Revision 0	

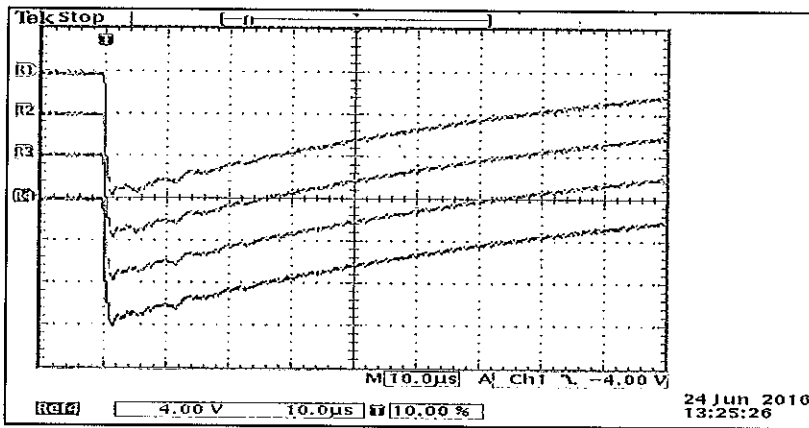
OSCILLOGRAM REGISTRATION

Handwritten signature

Negative Impulse on Phase A

Oscillogram №1

VOLTAGE

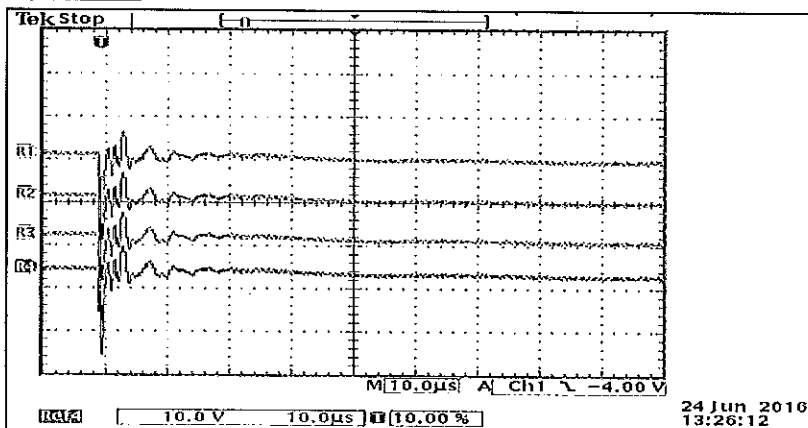


- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.06 μs
 Tail time: 46.66 μs

Current



- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature
12.5



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 5 All pages 6

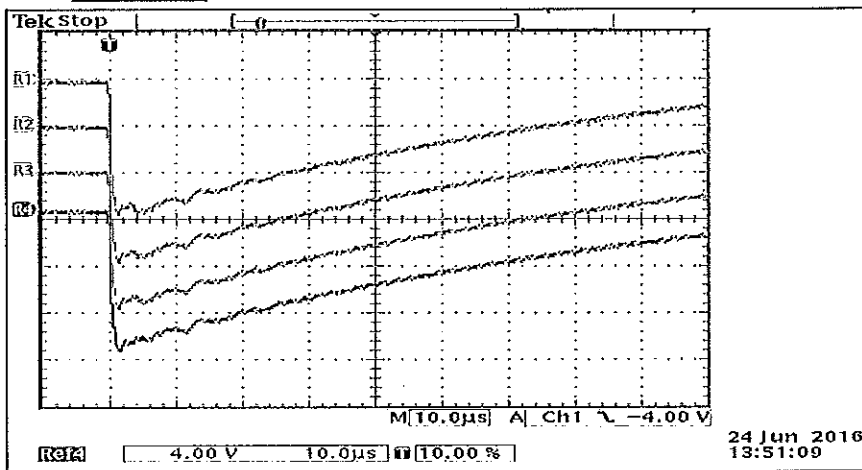
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase B

Oscillogram №2

VOLTAGE

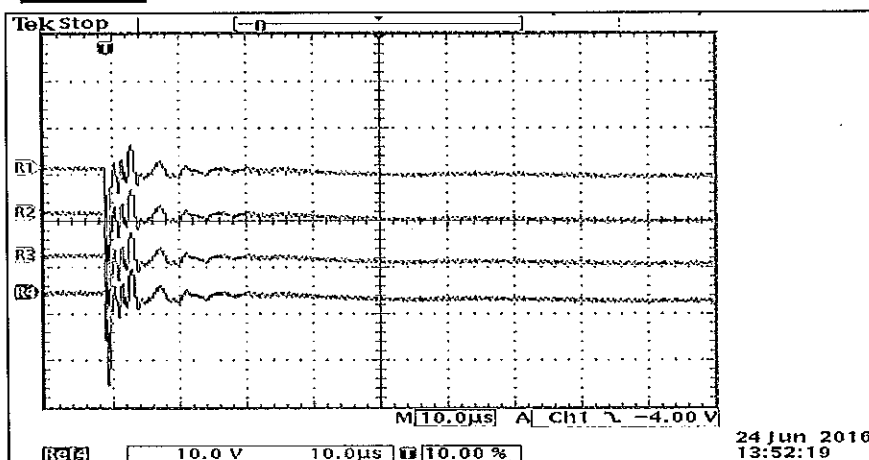


- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.04 μ s
Tail time: 46.64 μ s

Current



- R1= 50%VN (37,5kV)
- R2= 100%VN (75kV)
- R3= 100%VN (75kV)
- R4= 100%VN (75kV)



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 6

All pages 6

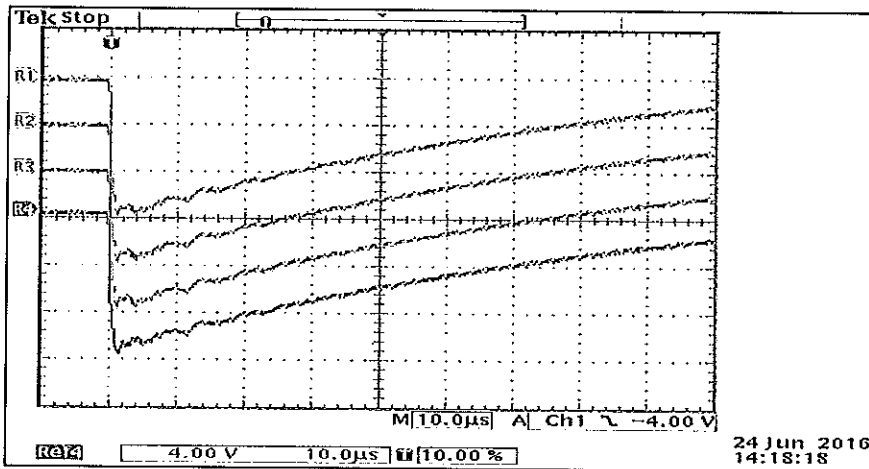
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase C

Oscillogram №3

VOLTAGE

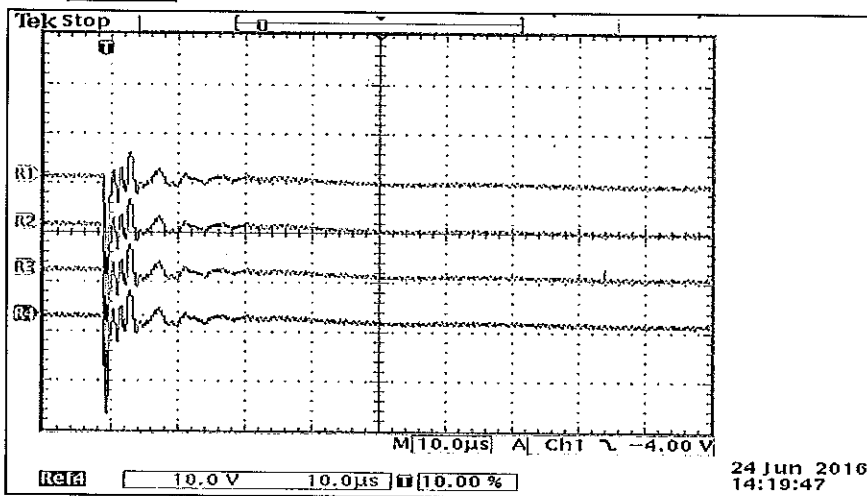


R1= 50%VN (37,5kV)
R2= 100%VN (75kV)
R3= 100%VN (75kV)
R4= 100%VN (75kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.06 μs
Tail time: 46.62 μs

Current




R1= 50%VN (37,5kV)
R2= 100%VN (75kV)
R3= 100%VN (75kV)
R4= 100%VN (75kV)

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature and number 127

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0026-4/24.06.2016

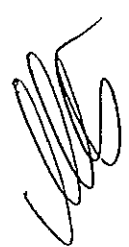
*Certificate of accreditation
reg. №81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 800/10/0.4, Dyn5, №11273-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0019/26.05.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 17.06.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 24.06.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

Head of "LTC-TEST" САРНЯ



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)





128

11. Test result:

Details of transformer

Serial № : 11273-3 kVA: 800 Voltage: 10000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial № : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial № : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level \overline{LpA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	50,2	24,8	50,2	9	50,9	24,8	50,9
2	50,6	24,9	50,6	10	50,6	24,9	50,6
3	50,3	24,7	50,3	11			
4	50,7	24,6	50,7	12			
5	50,9	24,8	50,9	13			
6	50,4	24,9	50,4	14			
7	50,3	24,7	50,3	15			
8	50,8	24,6	50,8	16			

Legend

- 1 = Transformer noise
- 2 = Background noise
- 3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : 50,57 dB on 10 measure points

\overline{LpA}	48,10 dB
LwA	61,80 dB


Environmental correction K 2,472003

Principal radiating surface 23,41968 m²

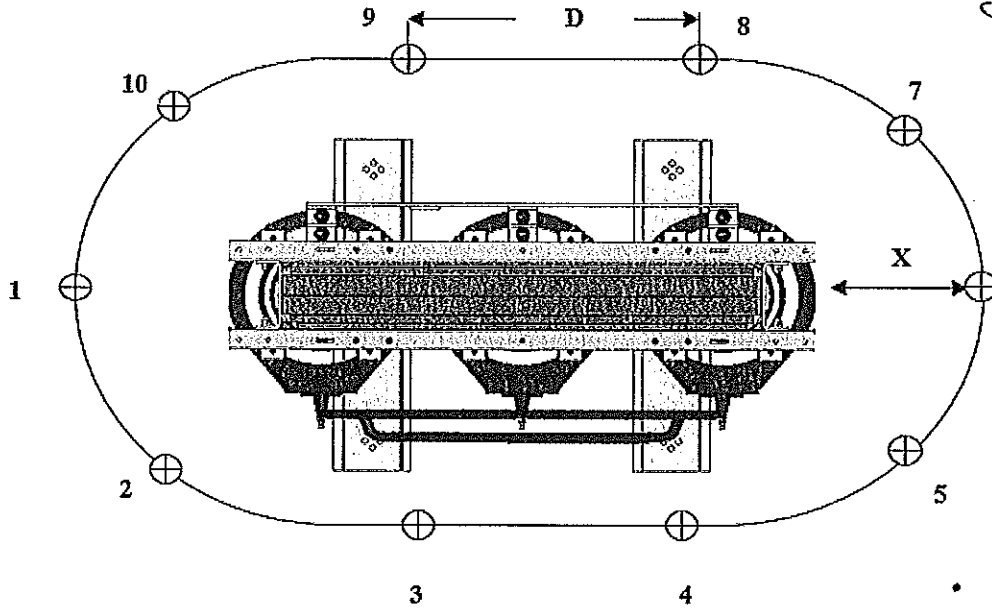
Total area of the surface test room 122,16 m²





	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 3	All pages 3
		Revision 0	

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.97m. Microphone height from floor: 0,7m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

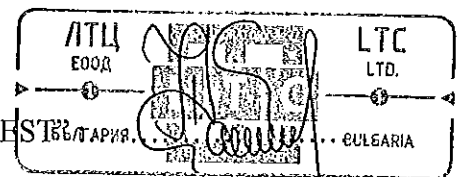
1. Oleg Tsvetanov:.....

(signature)

2. Vasil Vasilev:.....

(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

*Сертификат за акредитация
рег. №81ЛИ валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 160/20, фабричен №11174-3, година на производство - 2016.
2. Заявител на изпитанието: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0018/21.03.2016г.
3. Производител: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение		ТС160/20
Номинална мощност (kVA)		160
Честота (Hz)		50
Номинално напрежение (V)	ВН	20000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	400
	Късо съединение към 120°C	2900
Група на сръзване		Dyn5
Регулационни отияклонен на страна ВН		± 2 x 2.5%
Изолационен клас	ВН	24 kV (50 kV rms / 125 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане		AN
Надморска височина		<1000 m

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 08.04.2016г.



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Типов тест:

- 6.2.1. Изпитване на прегряване - (IEC 60076-2:2000);
- 6.2.2. Изпитване на изолацията с мълниен импулс - (IEC 60076-4:2002);

6.3. Специален тест:

- 6.3.1. Определяне на звуковото ниво - (IEC 60076-10:2005);

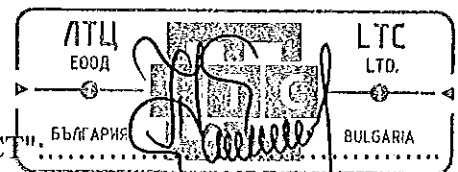
7. Период на изпитване: 11 - 15.04.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 160/20, фабричен № 11174-3, премина успешно изпитанията.**


Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0017-1/11.04.2016;
№ 0017-2/14.04.2016; № 0017-3/15.04.2016; № 0017-4/15.04.2016;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.

РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ"



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 1	All pages 7
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0017-1/11.04.2016

*Certificate of accreditation
reg. №81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*



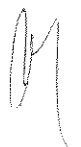
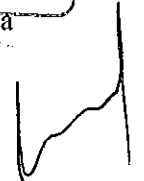
1. Three phase cast resin transformer,
TC 160/20/0.4, Dyn5, №11174-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 008/21.03.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 08.04.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 11.04.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages




Head of "LTC-TEST"

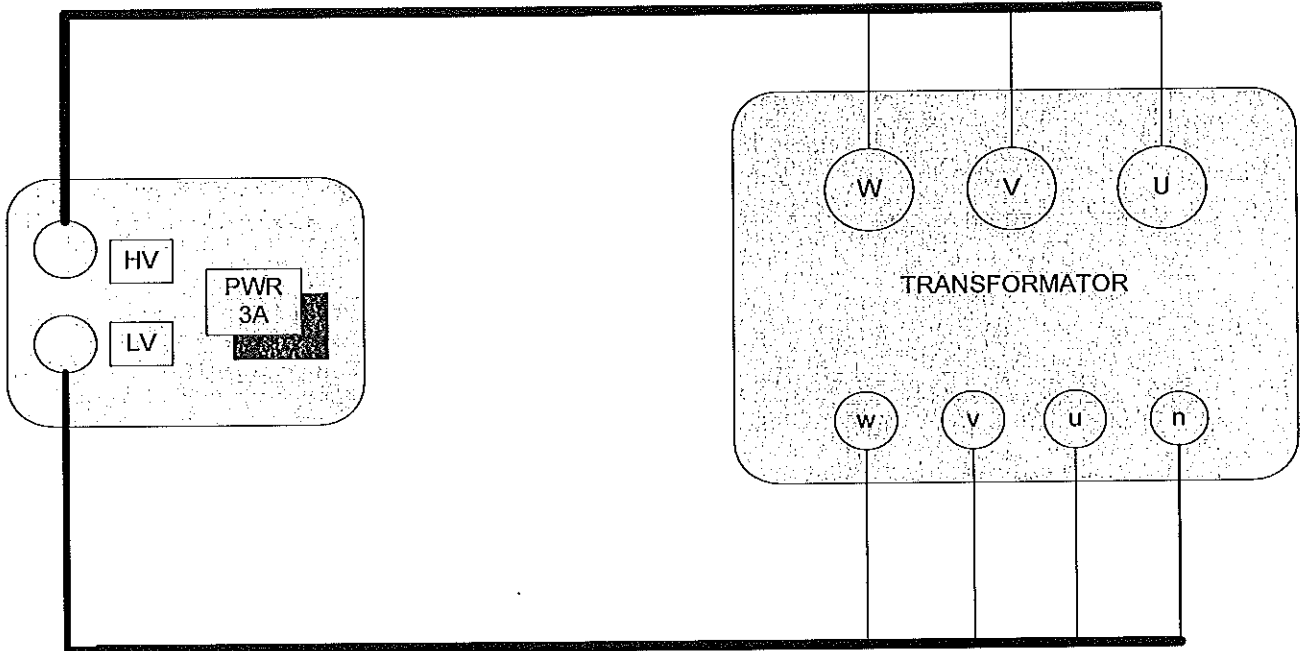


Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (20000/400V) and check of phase displacement:



Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	91,019	0,09	91,02	0,10	91,045	0,12	Dyn5
5 - 7	88,855	0,10	88,856	0,10	88,874	0,12	
4 - 7	86,692	0,10	86,699	0,11	86,71	0,12	
8 - 5	84,543	0,12	84,537	0,12	84,553	0,14	
8 - 4	82,38	0,13	82,383	0,13	82,397	0,15	

Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level P = 95%.

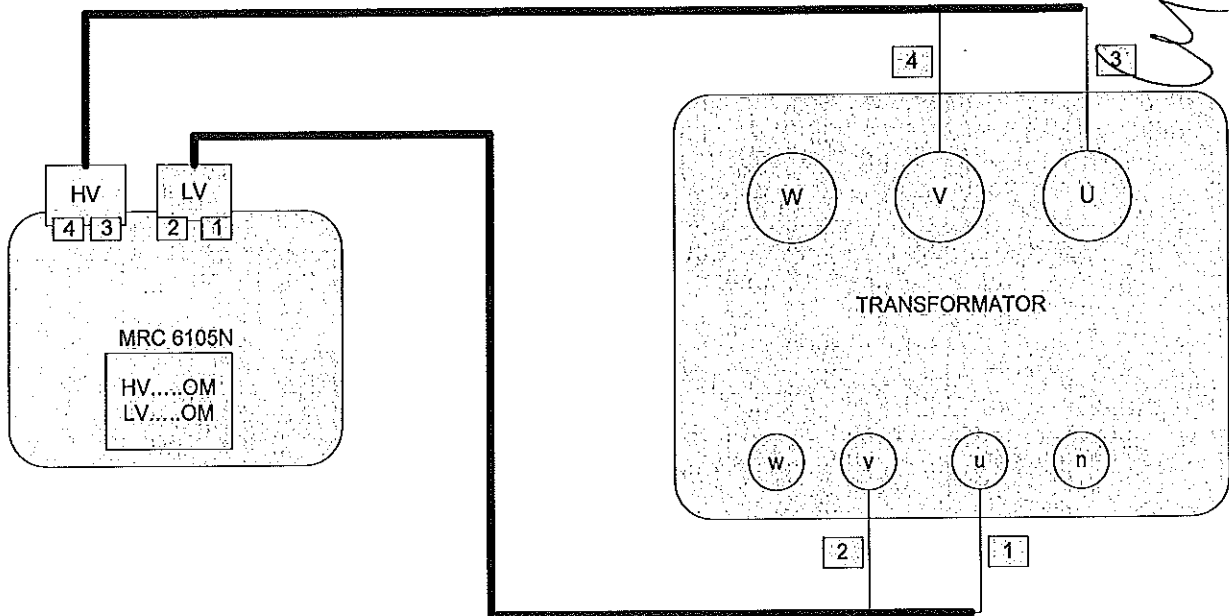
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
134



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω	R_{V-W}, Ω	Temperature during test 21°C	
7 - 6	-	-	-	R_{U-V}, Ω	0,008253837
5 - 7	-	-	-	R_{U-W}, Ω	0,008364795
4 - 7	38,1610	38,0754	38,1151	R_{V-W}, Ω	0,008271175
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401,4	398,23	400,3	3,006	1,993	2,756	163,2	104,9	124,2

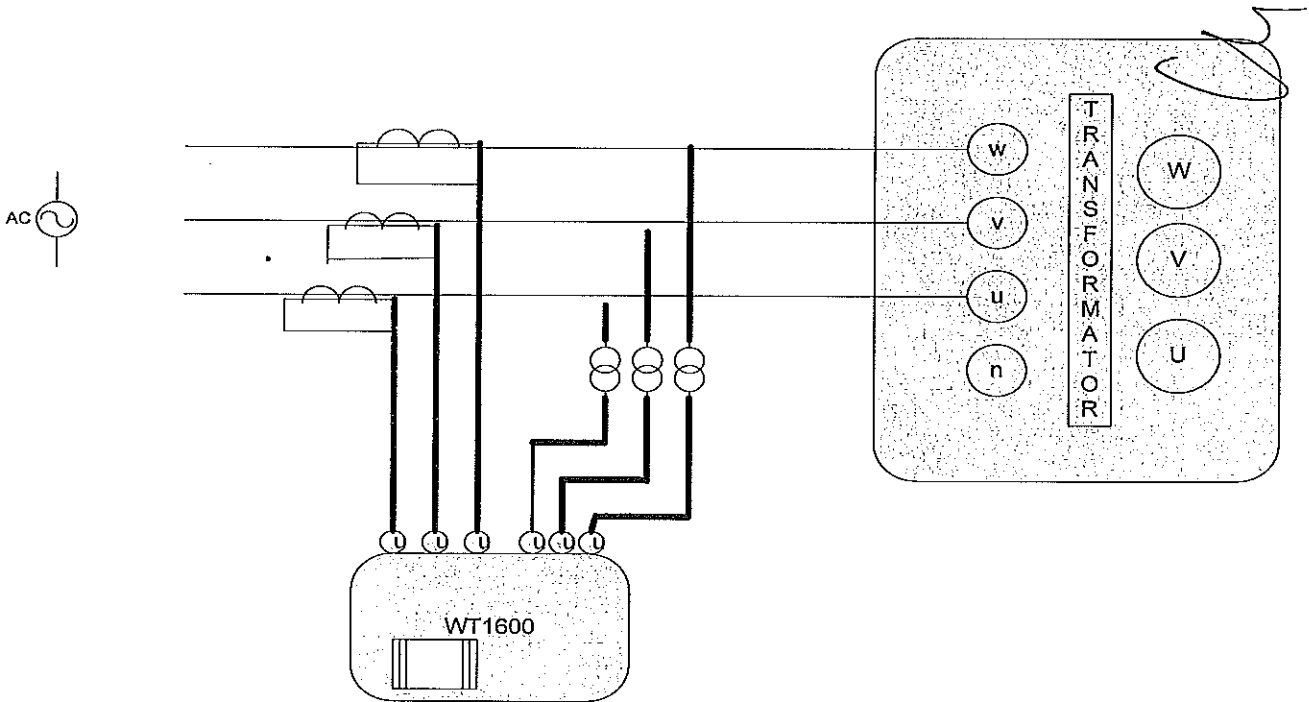
U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{tot.} [W]	I ₀ [%]
399,98	2,5849	392	1,12

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.

Handwritten signatures

Handwritten signature

Handwritten signature
135



10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 21 °C:

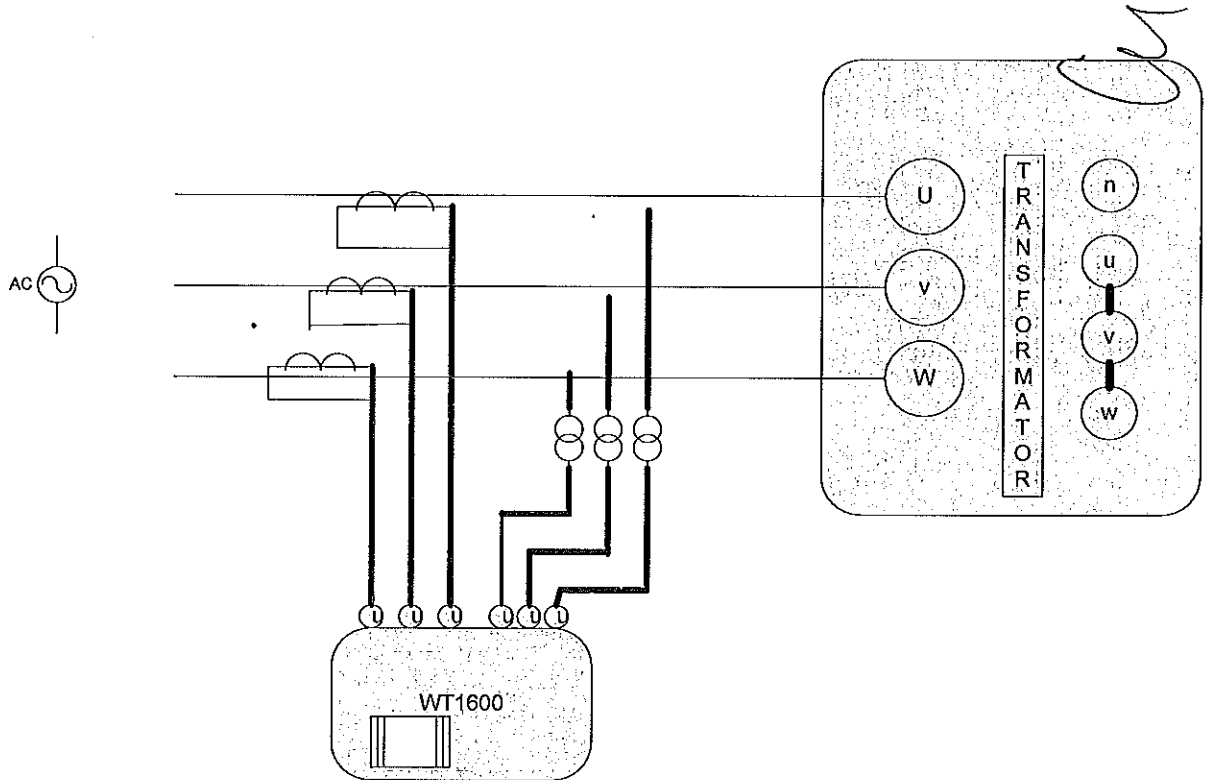
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	921,4	923	914,8	3,548	3,575	3,5342	393	385,9	385,2

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	Pk ^{120°C} [W]	Uk ^{120°C} [%]
919,75	3,552	1164	2702	6,09

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



10.5 Dielectric routine tests :

10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	50	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level $P = 95\%$.

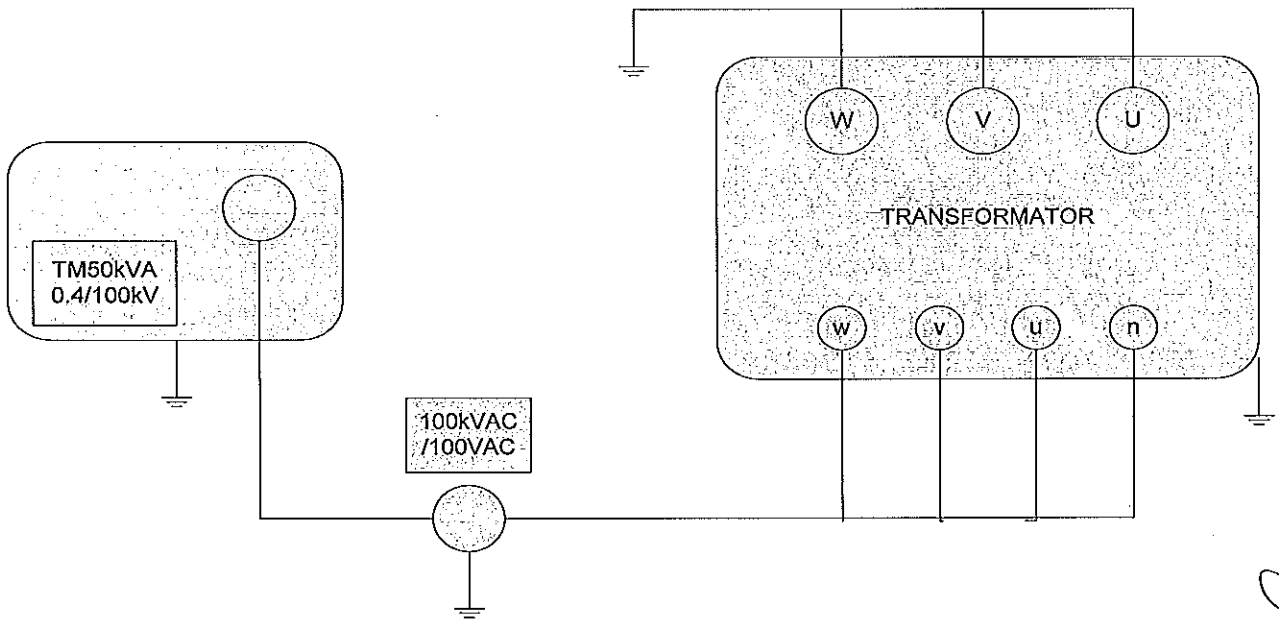
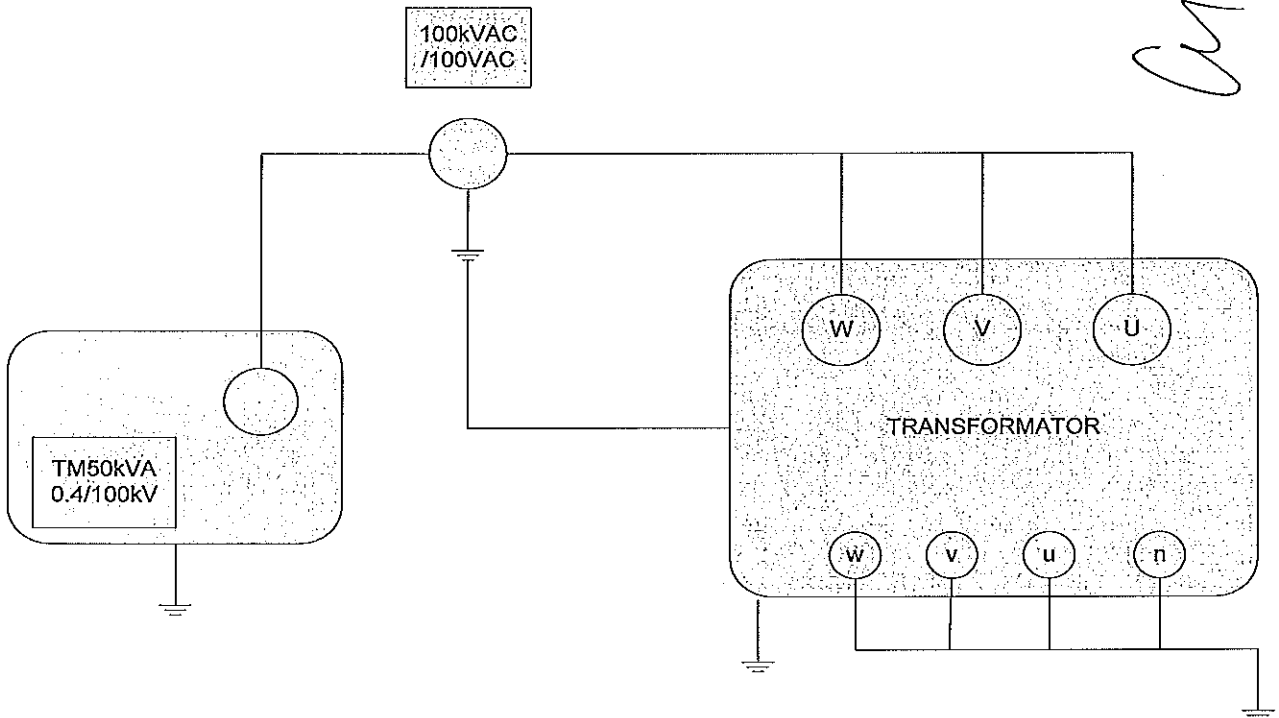
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
137



CM



[Handwritten signature]


10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage 2xUn, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level P = 95%.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

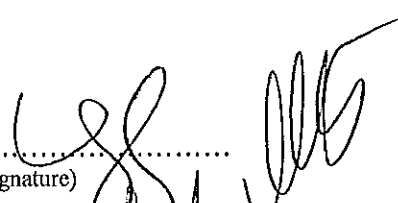
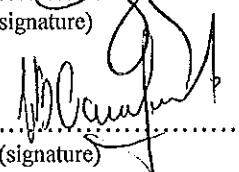
	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

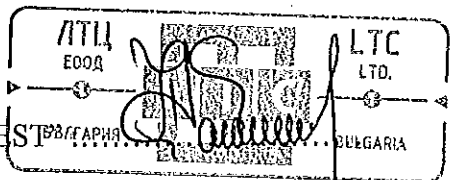
11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
- 345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

- Notes:**
1. The results from the tests are referred for the tested product only.
 2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :


1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature) 
2. Vasil Vasilev:.....
(signature) 

Head of "LTC-TEST" 

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

C

C

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 1	All pages 8
		Revision 0	

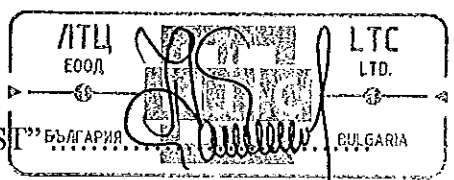
TEST REPORT
№0017-2/14.04.2016



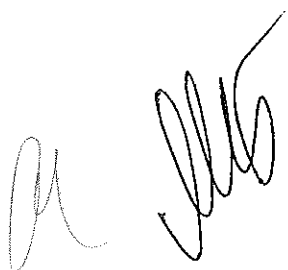
*Certificate of accreditation
reg.№81ЛПВ valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*


1. Three phase cast resin transformer,
TC 160/20/0.4, Dyn5, №11174-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0008/21.03.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11-cl.23.2.1;
5. Date on which the product was received in test room: 08.04.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Temperature rise test – IEC 60076-2 - cl.7.3.2;
7. Test period: 12-14.04.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 10 pages.....



Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ  BULGARIA

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST		Page 2	All pages 8
			Revision 0	

10. Test results:

Power	160 kVA
Cooling	AN
Insulation class	125/50/24

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100 K
Type	TC160/20

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Coeff. Temperat. Material	225



Primary winding

Secondary winding

Voltage (V)	20000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	4.62
Connection	Delta
Insulation class (kV)	24

Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	230.94
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

Ratio	20000 / 400 V		Temperature reference (°C) 120		
	No-load losses (Watt)	No-load current (%)	Load losses (Watt)	Impedance voltage (%)	Total losses (Watt)
Guaranteed value	400	1,9	2900	6	3300
Tolerance (%)	+0%	30%	+0%	± 10%	0%
Measured value	392	1,12	2702	6,09	3094
Deviation (%)	-2,00%	-41,05%	-6,83%	1,50%	-6,24%

MEASUREMENT OF WINDINGS RESISTANCES BEFORE HEATING

Measure temperature : 21°C

Primary winding		20000	V.	
K				[Ω]
Phases				
1V-1W				39,1152

Secondary winding		400	V.	
K				[Ω]
Phases				
2V-2W				0,0082722

FINAL RESULTS

Open circuit test conditions : Feeding voltage 400 V
Short circuit test conditions : Nominal current 4,62 A






TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

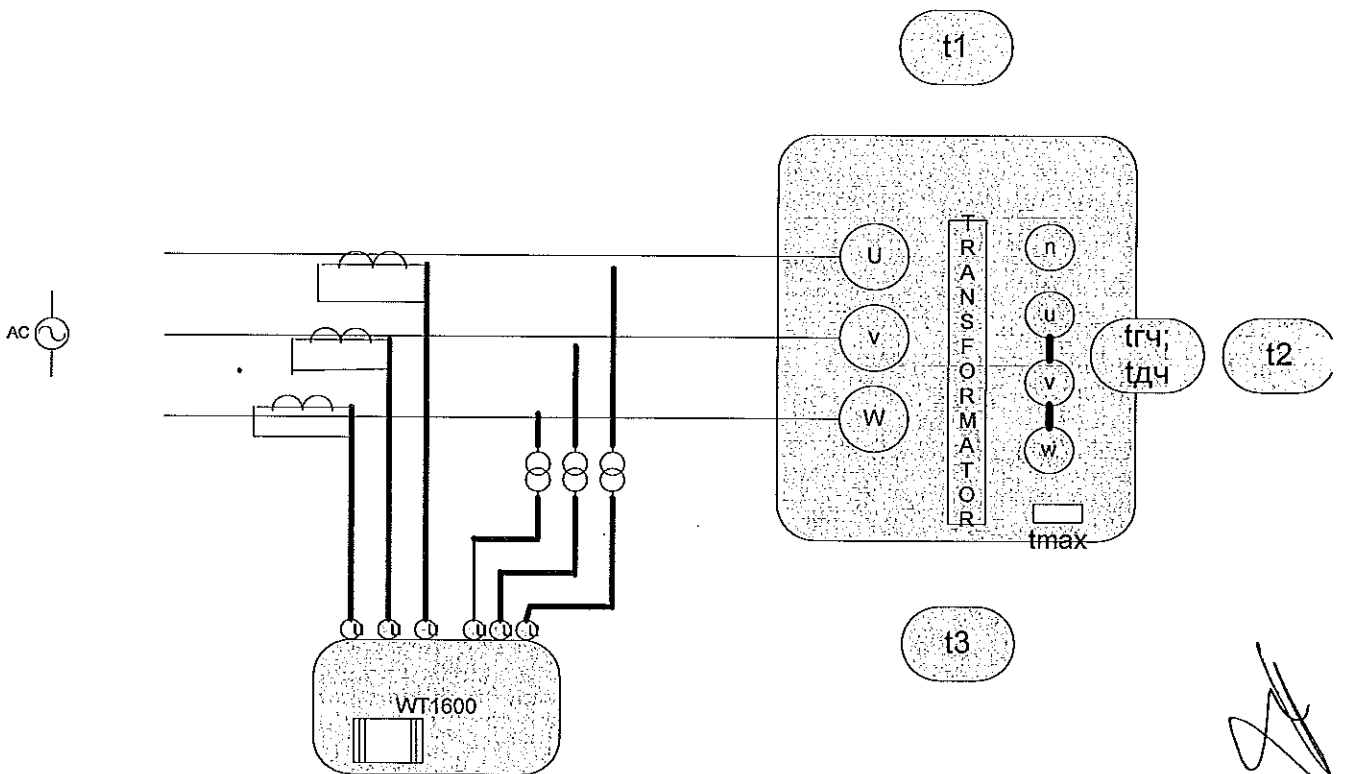
Page 3 | All pages 8

Revision 0

		TEMPERATURE RISE	
	Winding	20000 V	400 V
From the open circuit test		12,45 K	13,68 K
From the short circuit test		69,76 K	77,69 K
At rated currents in the winding and normal excitation of the core		76,16 K	84,70 K

Handwritten mark

Measurements were performed with expanded uncertainty 6% for temperature and the confidence level $P = 95\%$.



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature
172



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 4

All pages 8

Revision 0

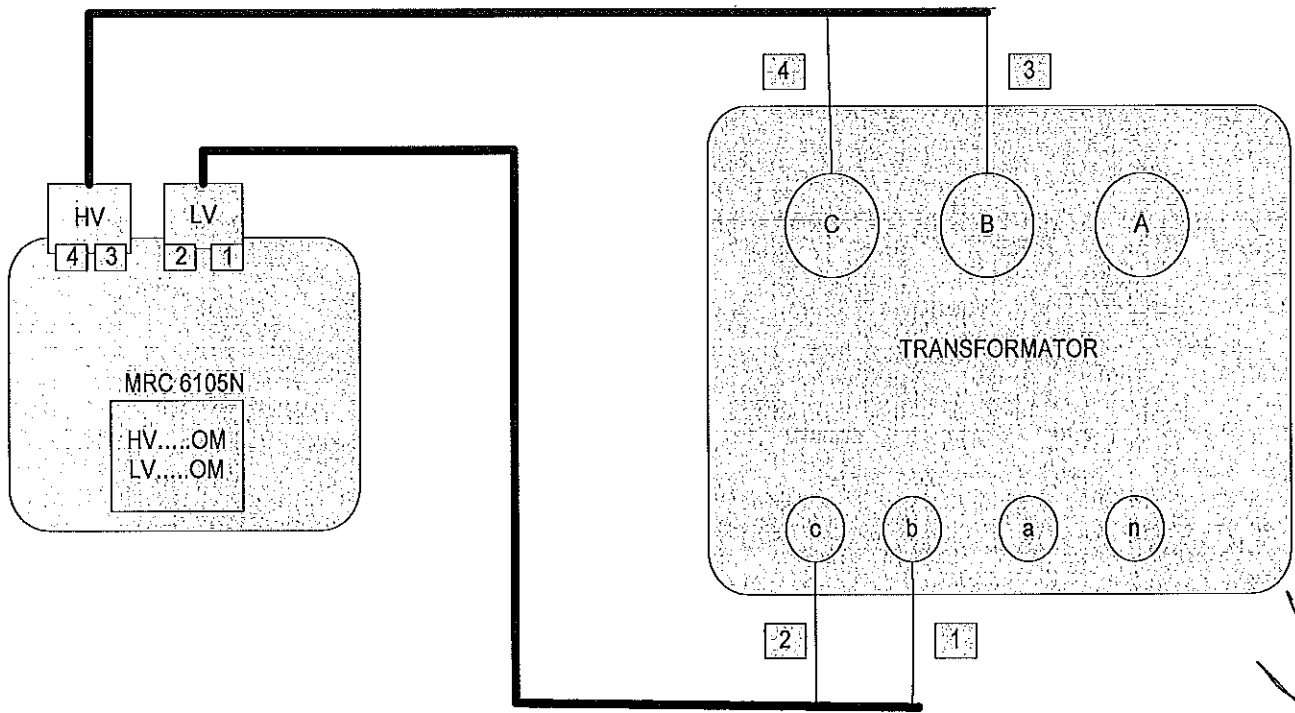
10.2 Measurement of winding resistance after shutdown:

HV phase V - W				LV phase v - w			
Minutes		Ω	ΔT	Minutes		Ω	ΔT
0:01:00		50,24	68,57	0:01:00		0,01082	74,37
0:02:00		50	67,06	0:02:00		0,01074	71,99
0:03:00		49,86	66,18	0:03:00		0,0107	70,80
0:04:00		49,66	64,92	0:04:00		0,01067	69,91
0:05:00		49,48	63,79	0:05:00		0,010644	69,13
0:06:00		49,32	62,78	0:06:00		0,01062	68,42
0:07:00		49,16	61,77	0:07:00		0,010594	67,65
0:08:00		49,002	60,78	0:08:00		0,010574	67,05
0:09:00		48,9	60,14	0:09:00		0,010544	66,16
0:10:00		48,74	59,13	0:10:00		0,01053	65,74
0:11:00		48,62	58,38	0:11:00		0,010504	64,97
0:12:00		48,44	57,24	0:12:00		0,010494	64,67
0:13:00		48,36	56,74	0:13:00		0,010484	64,37
0:14:00		48,2	55,74	0:14:00		0,01046	63,66
0:15:00		48,14	55,36	0:15:00		0,01045	63,36
0:16:00		48,04	54,73	0:16:00		0,01044	63,07

143

0:17:00		47,88	53,72	0:17:00		0,010414	62,29
0:18:00		47,82	53,35	0:18:00		0,01041	62,17
0:19:00		47,74	52,84	0:19:00		0,010404	62,00
0:20:00		47,58	51,84	0:20:00		0,01038	61,28

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% for resistance and the confidence level $P = 95\%$.



Handwritten signatures and initials.

Handwritten signature.

Handwritten signature and number 144.



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

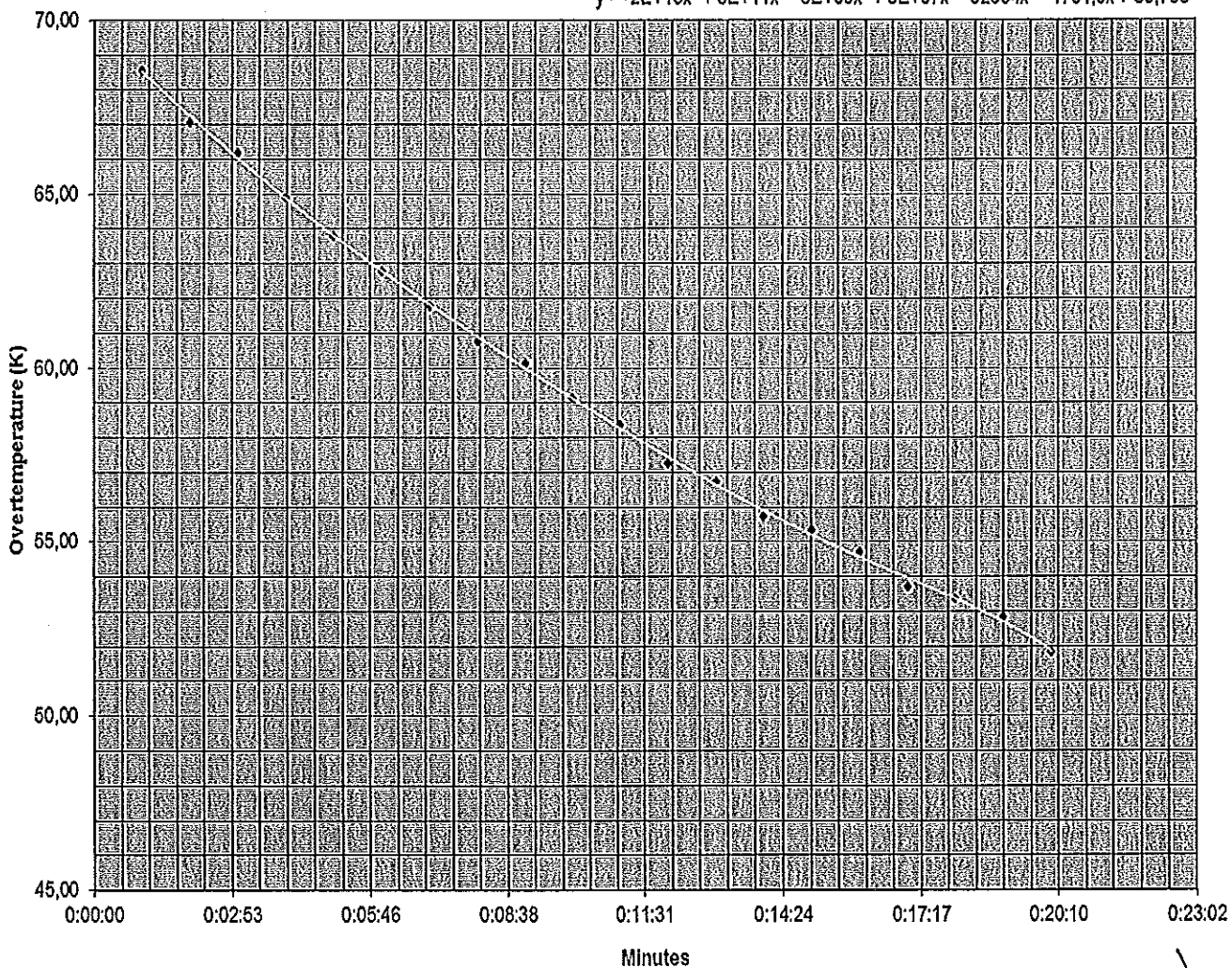
Page 6

All pages 8

Revision 0

Overtemperature HV winding

$$y = -2E+13x^6 + 6E+11x^5 - 8E+09x^4 + 5E+07x^3 - 92934x^2 - 1761,9x + 69,758$$



Handwritten signature

Handwritten signature
145



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

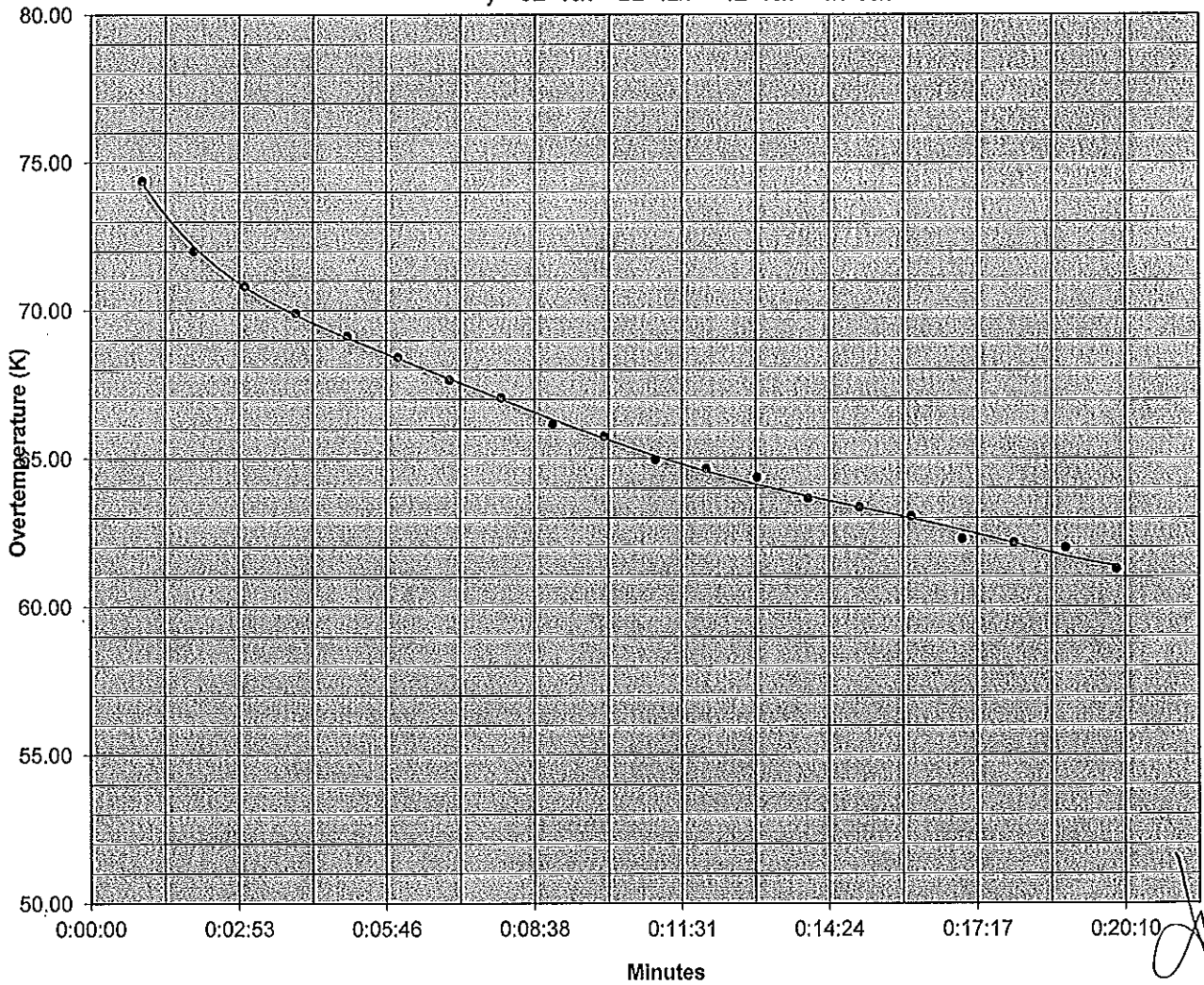
Page 7


All pages 8

Revision 0

Overtemperature LV winding

$$y = 5E+13x^6 - 2E+12x^5 + 4E+10x^4 - 4E+08x^3 + 2E+06x^2 - 6132.5x + 77.694$$



	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 8	All pages 8
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogawa"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.: 345080101;345080102;345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334;09195335;09195336;
- Resistance thermometer Pt 100, type 448/2012 - serial nr. 1,2,3,4,5,6,7;
- Mechanical chronometer type Slava serial nr. 0521682

Handwritten mark

Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Handwritten signature


Handwritten signature

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

Handwritten signature
147

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 -- 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 1	All pages 6
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0017-3/15.04.2016

*Certificate of accreditation
reg.№81ЛИ valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

CUSTOMER: LEMI TRAFO JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street

SUBJECT: Three phase cast resin transformer
160kVA - 20/0.4kV

REF. CUSTOMER № 8 Dated: 21-Mar-16

REF. CONSTRUCTOR

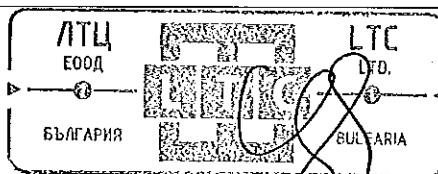
TEST ROOM : "LTC - TEST" Pernik

OBJECT OF THE TEST : Test is carried out to determine the conformity of the product to the customer order.

DATE OF ISSUE 15-Apr-16

RECEIVER COPY LEMI TRAFO JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street

THE TESTER




FOR CUSTOMER

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
148

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 2	All pages 6
		Revision 0	

Serial № 11174-3

Power	160 kVA
Cooling	AN
Insulation class	125/50/24

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100K
Type	TC160/20

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Standard	IEC60076-3

Primary winding

Voltage (V)	20000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	4.62
Connection	Delta
Insulation class (kV)	24

Secondary winding

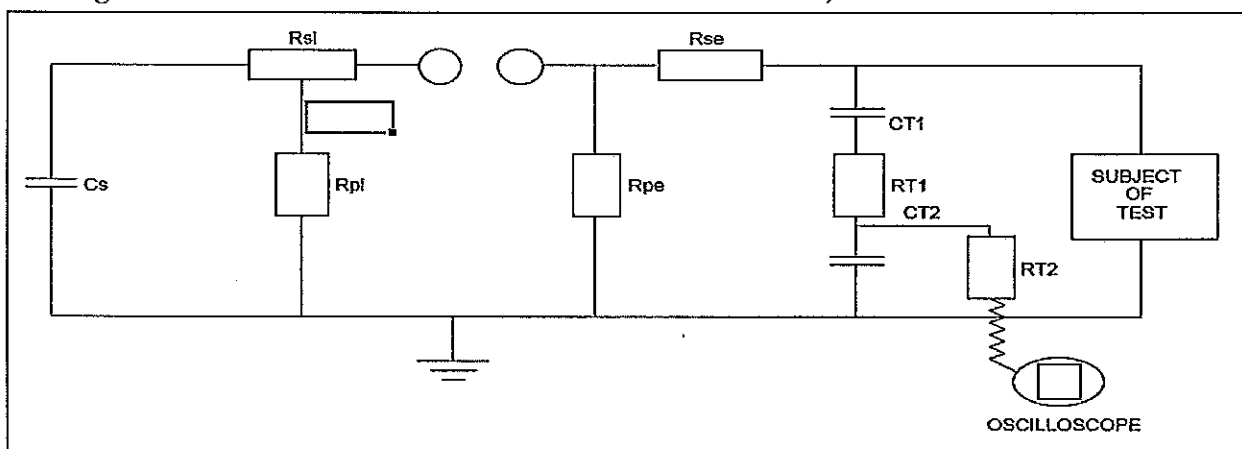
Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	230.94
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

IMPULSE TENSION: 125kV

POLARITY: NEGATIVE

Testing scheme

NORMAL WAVE 1,2 ±30% / 50 ±20%



Impulse generator "AME"

Total max load of tension 400kV - Energy at max load of tension- 20 kJ

Number of arms : Four arms in serial

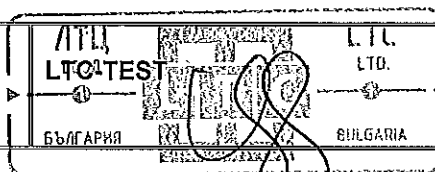
CALIBRATION CONSTANT FOR IMPULSE TEST:

K = 6794.8

Result from the test:

POSITIVE

Date: 15.04.2016



Customer

Handwritten signature

Handwritten signature and number 149



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 3

All pages 6

Revision 0

Three phase cast resin transformer

160kVA - 20/0.4kV

1. REQUIREMENTS OF THE TEST:

Perform a Lighting Test over the transformer for each phase of medium voltage side.

The impulse must have the following characteristics:

- Nominal Impulse Voltage: 125 kV
- Nominal time of front duration: 1.2 μ s(\pm 30%)
- Nominal time duration of the half of tail: 50 μ s(\pm 20%)
- Max over-shoot on the peak of the waveform: 10 %

The test will be performed according to IEC standards № IEC-EN-60076-4

2. ENVIRONMENTAL CONDITION DURING THE TEST

Air temperature: 19.0°C
Pressure: 960mb
Relative humidity % 44%

150



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 4 | All pages 6

Revision 0

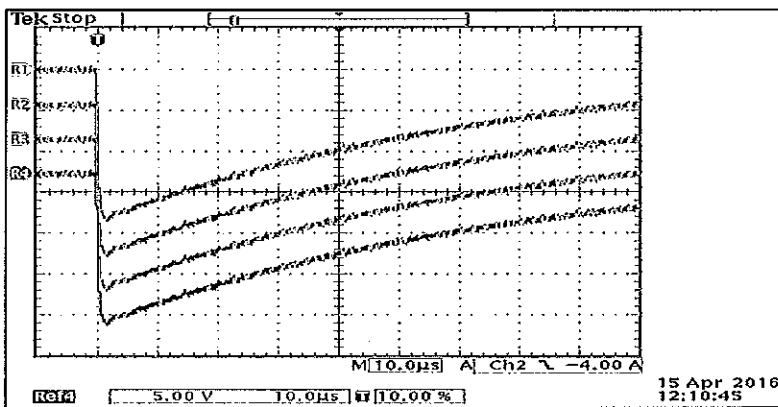
OSCILLOGRAM REGISTRATION

Handwritten signature

Negative impulse on Phase A

Oscillogram №1

VOLTAGE



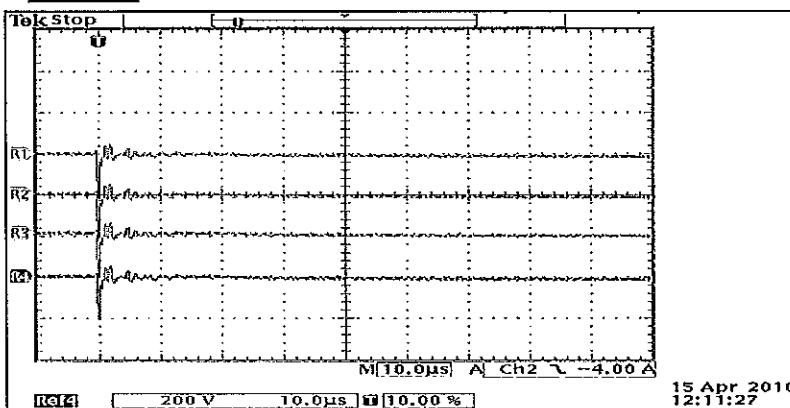
- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.42 μs
Tail time: 44.52 μs

Handwritten signature

Current



- R1= 50%VN (65,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Handwritten signature

Handwritten signature
151



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 5 | All pages 6

Revision 0

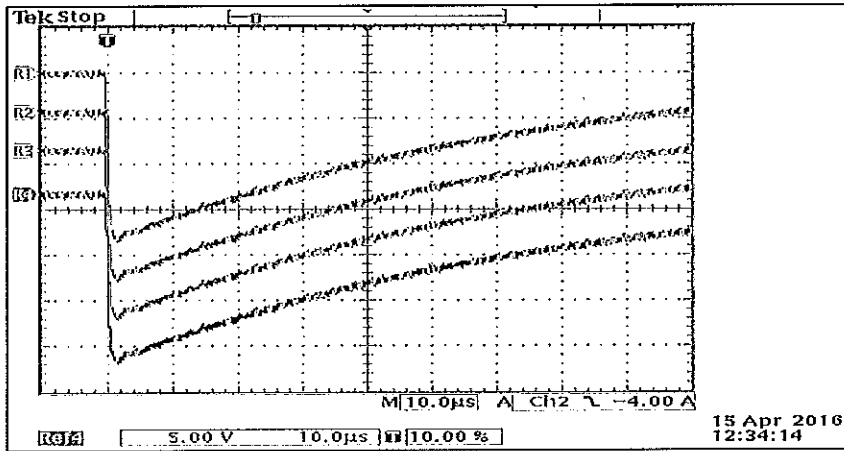
OSCILLOGRAM REGISTRATION

Handwritten signature

Negative impulse on Phase B

Oscillogram №2

VOLTAGE



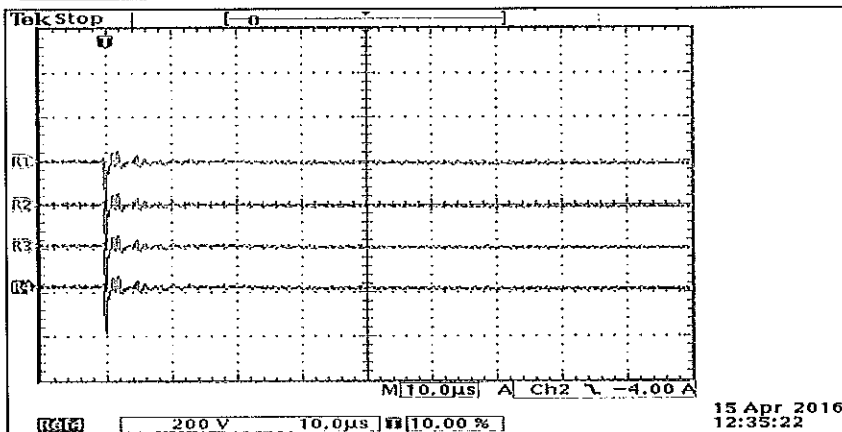
- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.40 μs
Tail time: 44.36 μs

Handwritten signature

Current



- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature
152



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 6 | All pages 6

Revision 0

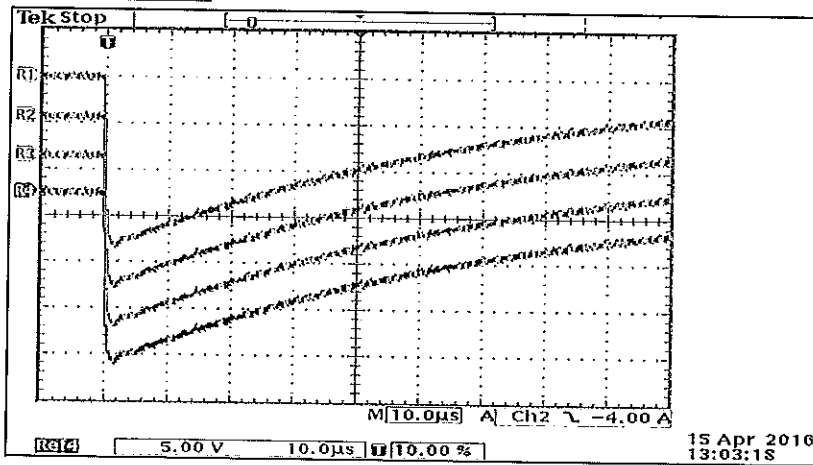
OSCILLOGRAM REGISTRATION

CM

Negative impulse on Phase C

Oscillogram №3

VOLTAGE



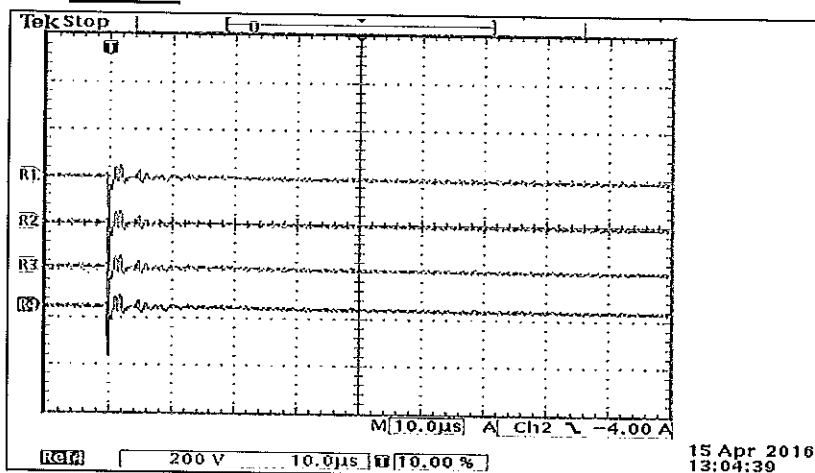
- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.38 μ s
Tail time: 44.76 μ s

Handwritten signature


Current



- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Handwritten signature

Handwritten signature

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0017-4/15.04.2016



*Certificate of accreditation
reg. №81JИИ valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 160/20/0.4, Dyn5, №11174-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0008/21.03.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 08.04.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 15.04.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik





Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 2	All pages 3
		Revision 0	

11. Test result:

Details of transformer

Serial № : 11174-3 kVA: 160 Voltage: 20000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial № : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial № : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V

Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level \overline{LpA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	41,7	24,3	41,7	9	42,7	24,1	42,7
2	42,4	24,5	42,4	10	42,5	24,3	42,5
3	42,2	24,2	42,2	11			
4	41,9	24,3	41,9	12			
5	42,2	24,5	42,2	13			
6	42,3	24,2	42,3	14			
7	42,4	24,3	42,4	15			
8	41,9	24,4	41,9	16			

Legend
 1 = Transformer noise
 2 = Background noise
 3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : 42,22 dB on 10 measure points

LpA	40,22 dB
LwA	52,76 dB

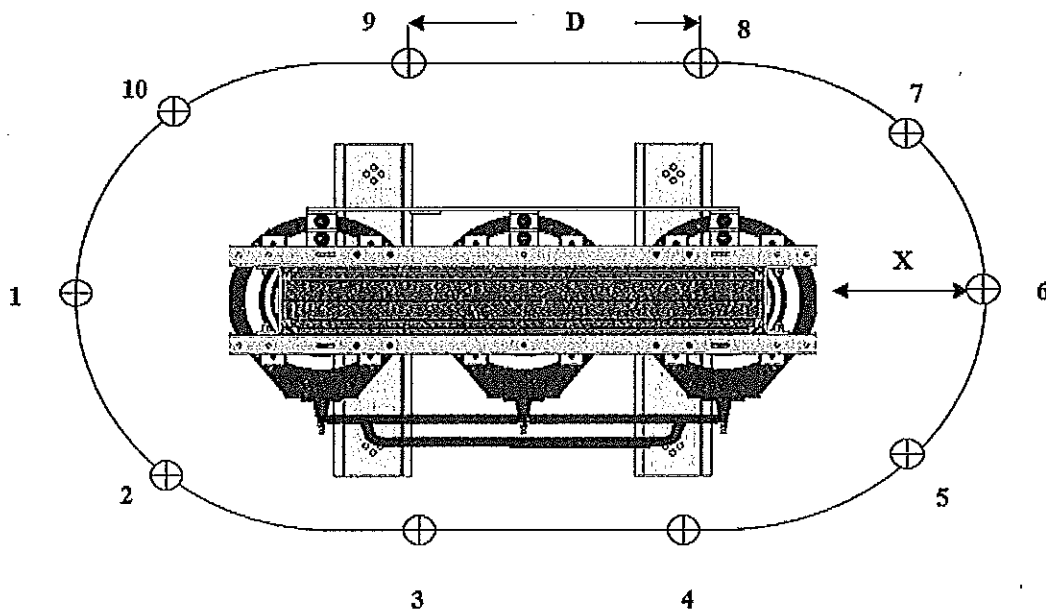
Fattore di correzione ambientale K 2,008404
 Superficie principale d'irraggiamento 17,95639 m²
 Total area of the surface test room 122,16 m²







12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.92m. Microphone height from floor: 0,48m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

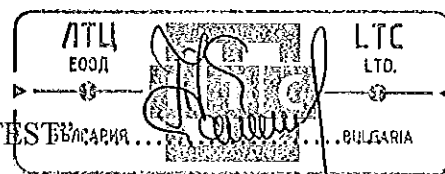
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)

2. Vasil Vasilev:.....
(signature)



Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ..... BULGARIA

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

*Сертификат за акредитация
рег. №81ЛИИ валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 250/20, фабричен №11184-3, година на производство - 2016.
2. Заявител на изпитанието: “Леми Трафо” ЕАД; гр. Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 0006/26.02.2016г.
3. Производител: “Леми Трафо” ЕАД; гр. Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение	ТС250/20	
Номинална мощност (kVA)	250	
Честота (Hz)	50	
Номинално напрежение (V)	ВН	20000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	520
	Късо съединение към 120°C	3800
Група на сръзване	Dyn5	
Регулационни отияклонен на страна ВН	± 2 x 2.5%	
Изоляционен клас	ВН	24 kV (50 kV rms / 125 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане	AN	
Надморска височина	<1000 m	

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 24.03.2016г.



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване - (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания - (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Типов тест:

- 6.2.1. Изпитване на прегряване (IEC 60076-2:2000);
- 6.2.2. Изпитване на изолацията с мълниен импулс (IEC 60076-4:2002);

6.3. Специален тест:

- 6.3.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

7. Период на изпитване: 25 - 30.03.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 250/20, фабричен № 11184-3, премина успешно изпитанията.**


Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0014-1/25.03.2016;
№ 0014-2/29.03.2016; № 0014-3/30.03.2016; № 0014-4/30.03.2016;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.

РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ" БЪЛГАРИЯ



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

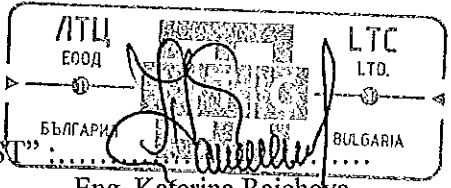
	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 1	All pages 7
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0014-1/25.03.2016

*Certificate of accreditation
reg.№81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

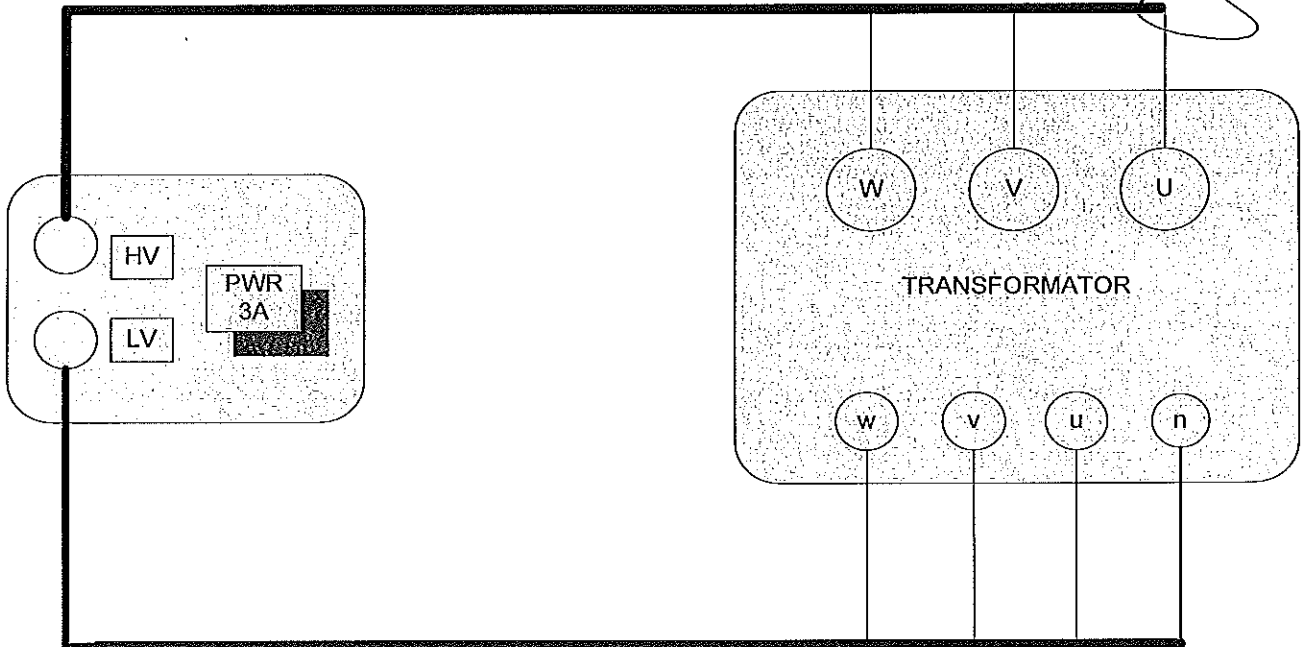
1. Three phase cast resin transformer,
TC 250/20/0.4, Dyn5, №11184-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0006/26.02.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 24.03.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 25.03.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages

Head of "LTC-TEST"

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (20000/400V) and check of phase displacement:



Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	91,134	0,22	91,224	0,32	91,143	0,23	Dyn5
5 - 7	88,978	0,24	89,047	0,31	88,986	0,25	
4 - 7	86,805	0,23	86,889	0,33	86,809	0,24	
8 - 5	84,644	0,24	84,716	0,33	84,637	0,24	
8 - 4	82,469	0,24	82,546	0,33	82,472	0,24	

Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level P = 95%.

[Handwritten signature]

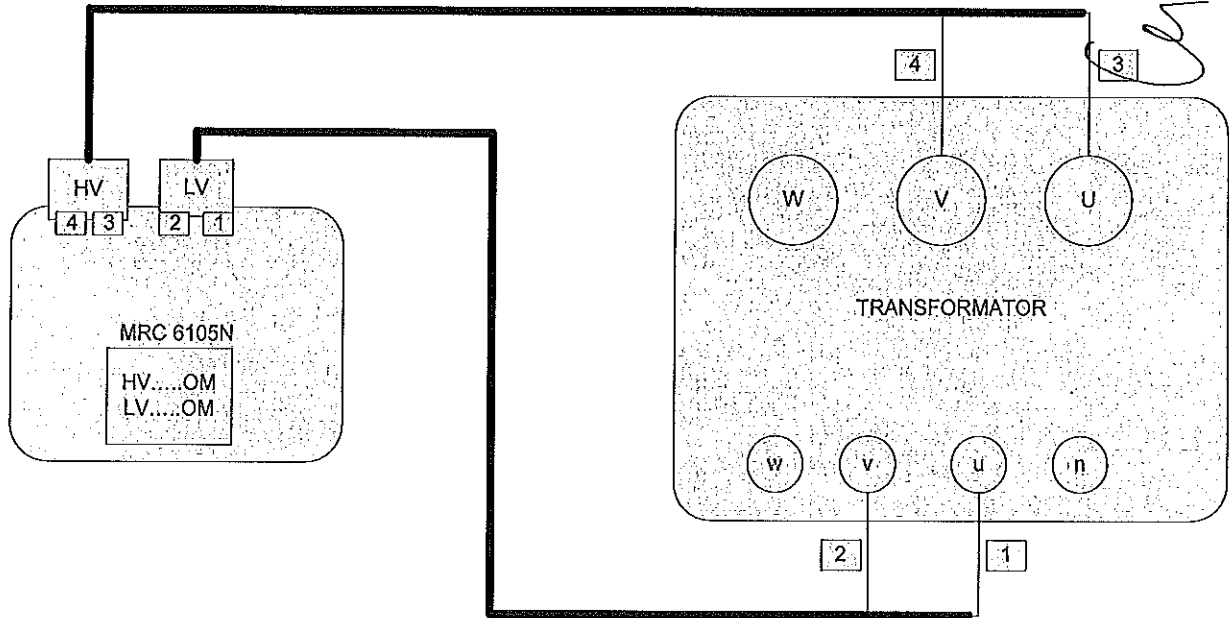
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-V}, Ω	R_{U-W}, Ω	R_{V-W}, Ω	Temperature during test 19°C	
7 - 6	-	-	-	R_{U-V}, Ω	0,005420925
5 - 7	-	-	-	R_{U-W}, Ω	0,005470066
4 - 7	18,87391	18,8307	18,8482	R_{V-W}, Ω	0,005447033
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

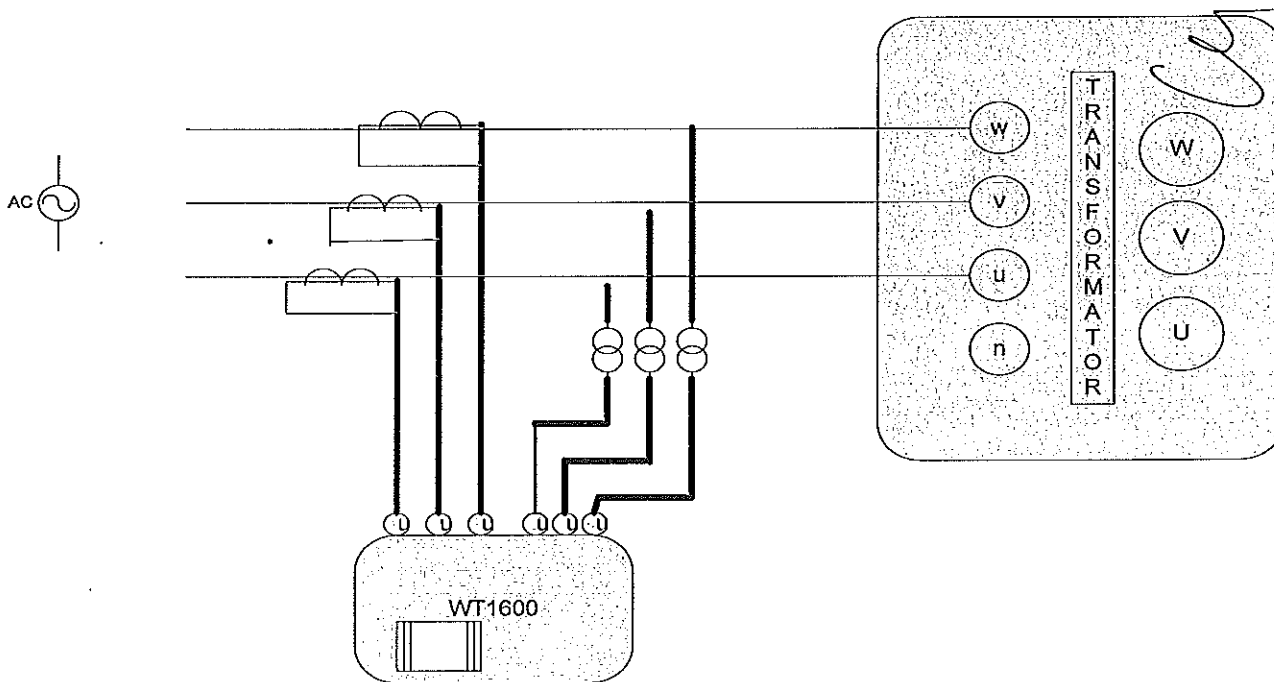
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401,3	398,4	400	1,931	1,272	1,27	224,4	125,7	158,3

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{0 tot.} [W]	I ₀ [%]
399,9	1,491	508	0,41

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



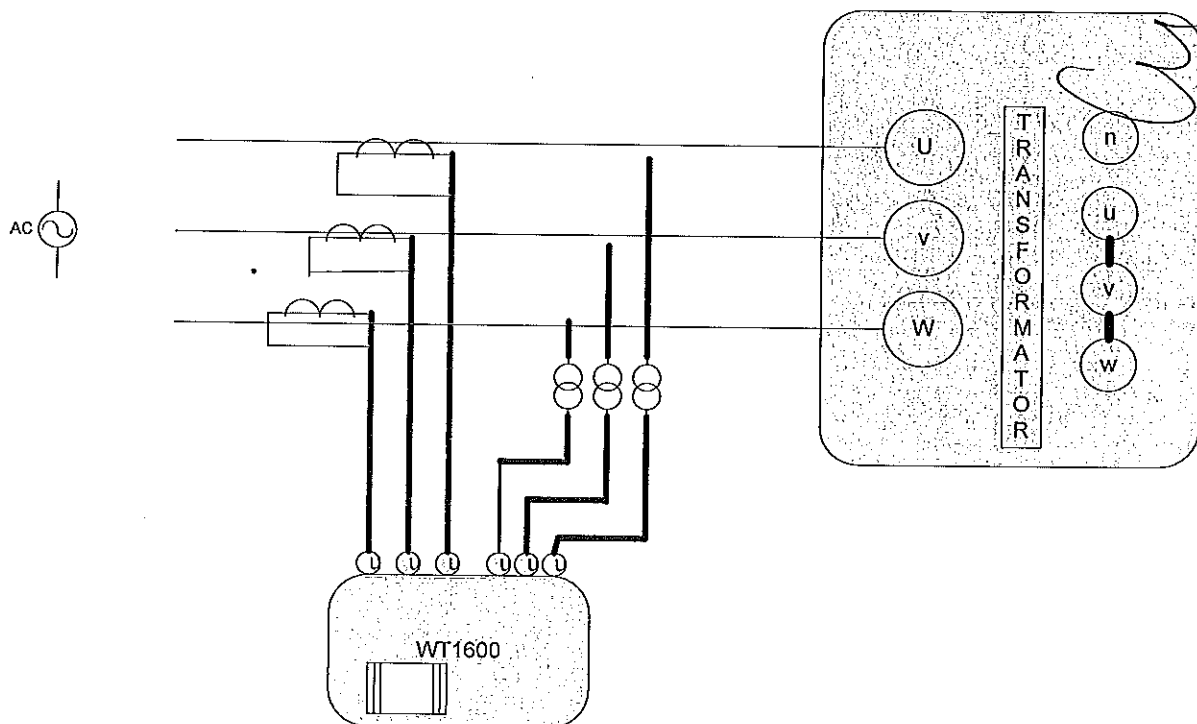
10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 19 °C:

Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	730,2	730,3	723,7	4,225	4,29	4,1938	330,1	312,9	305,1

Uav. [V]	Iav. [A]	ΣP [W]	Pk ^{120°C} [W]	Uk ^{120°C} [%]
728,07	4,236	948,1	3739	6,28

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

(Handwritten signatures and initials)



10.5 Dielectric routine tests :

10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	50	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level P = 95%.

[Handwritten signatures and marks]



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

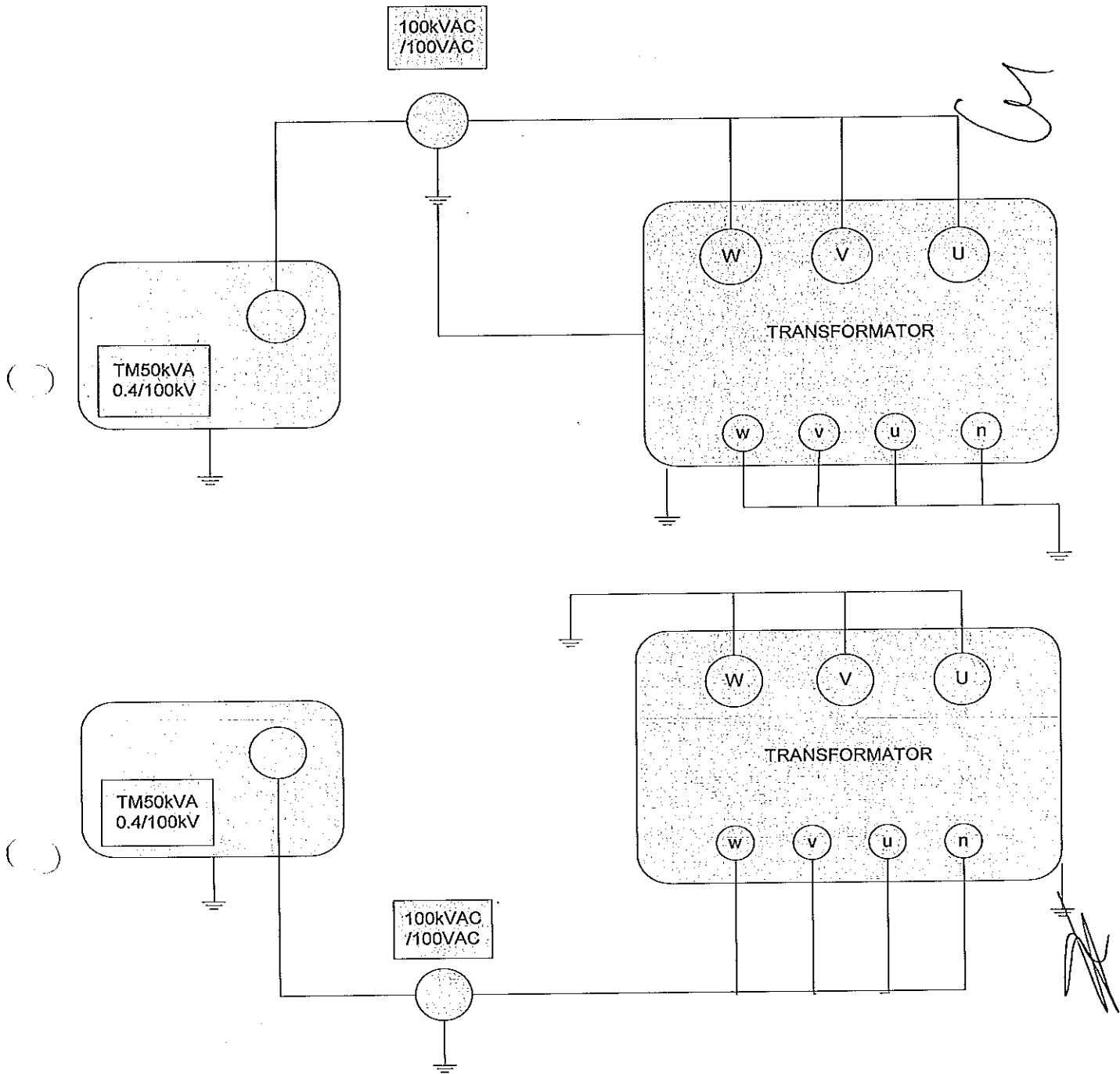
FC 5.10 - 1/7

ROUTINE TEST REPORT

Page 6

All pages 7

Revision 0



10.5.2 Induced AC withstand voltage test:


Test voltage $2xU_n$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

M

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/7		
	ROUTINE TEST REPORT			Page 7	All pages 7
					Revision 0

11. Instruments used for the tests:

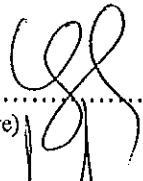
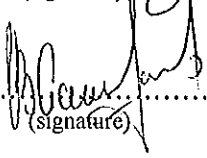
- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
- 345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682



Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature) 
2. Vasil Vasilev:.....
(signature) 






Head of "LTC-TEST" BULGARIA

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 1	All pages 8
		Revision 0	

TEST REPORT

№0014-2/29.03.2016

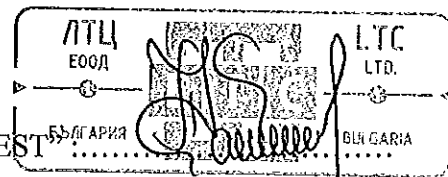


*Certificate of accreditation
reg. №81JИH valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

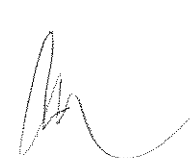
1. Three phase cast resin transformer,
TC 250/20/0.4, Dyn5, №11184-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0006/26.02.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11-cl.23.2.1;
5. Date on which the product was received in test room: 24.03.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Temperature rise test – IEC 60076-2 - cl.7.3.2;
7. Test period: 28-29.03.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 10 pages.....




Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)





	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST		Page 2	All pages 8
			Revision 0	

10. Test results:

Power	250 kVA
Cooling	AN
Insulation class	125/50/24

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100 K
Type	TC250/20

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Coeff. Temperat. Material	225

Primary winding

Secondary winding

Voltage (V)	20000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	7.22
Connection	Delta
Insulation class (kV)	24

Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	360.84
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

Ratio	20000 / 400 V		Temperature reference (°C) 120		
	No-load losses (Watt)	No-load current (%)	Load losses (Watt)	Impedance voltage (%)	Total losses (Watt)
Guaranteed value	520	1.5	3800	6	4320
Tolerance (%)	+0%	30%	+0%	± 10%	+0%
Measured value	508	0.41	3739	6.29	4247
Deviation (%)	-2.31%	-72.67%	-1.61%	4.83%	-1.69%

MEASUREMENT OF WINDINGS RESISTANCES BEFORE HEATING

Measure temperature : 19°C

Primary winding		20000	V.
K			[Ω]
Phases			
1V-1W			18.8482

Secondary winding		400	V.
K			[Ω]
Phases			
2V-2W			0.005447

FINAL RESULTS

Open circuit test conditions : Feeding voltage 400 V
Short circuit test conditions : Nominal current 7.22 A





TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

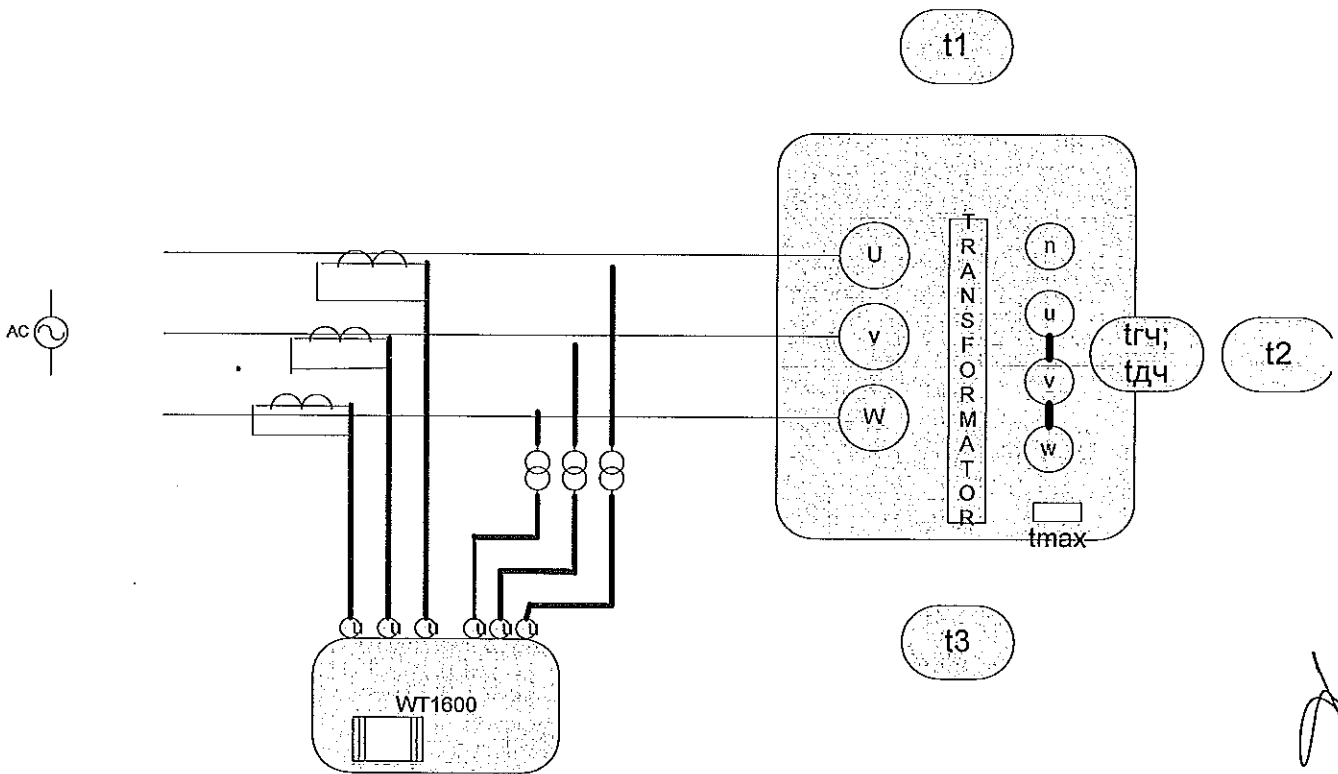
TEMPERATURE RISE TEST

Page 3 All pages 8

Revision 0

		TEMPERATURE RISE	
	Winding	20000 V	400 V
From the open circuit test		12.43 K	14.88 K
From the short circuit test		71.93 K	73.73 K
At rated currents in the winding and normal excitation of the core		78.27 K	81.61 K

Measurements were performed with expanded uncertainty 6% for temperature and the confidence level $P = 95\%$.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 4

All pages 8

Revision 0

10.2 Measurement of winding resistance after shutdown:

HV phase V - W				LV phase v - w			
Minutes		Ω	ΔT	Minutes		Ω	ΔT
0:01:00		24.3	69.58	0:01:00		0.007072	71.79
0:02:00		24.17	67.89	0:02:00		0.00704	70.36
0:03:00		24.04	66.21	0:03:00		0.00701	69.02
0:04:00		23.95	65.05	0:04:00		0.00699	68.12
0:05:00		23.87	64.01	0:05:00		0.006968	67.13
0:06:00		23.79	62.97	0:06:00		0.006954	66.51
0:07:00		23.72	62.07	0:07:00		0.006938	65.79
0:08:00		23.65	61.16	0:08:00		0.006924	65.16
0:09:00		23.59	60.39	0:09:00		0.006906	64.36
0:10:00		23.54	59.74	0:10:00		0.006898	64.00
0:11:00		23.48	58.96	0:11:00		0.006886	63.46
0:12:00		23.44	58.44	0:12:00		0.006878	63.10
0:13:00		23.39	57.80	0:13:00		0.006864	62.47
0:14:00		23.35	57.28	0:14:00		0.006854	62.03
0:15:00		23.3	56.63	0:15:00		0.006842	61.49
0:16:00		23.27	56.24	0:16:00		0.006834	61.13

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

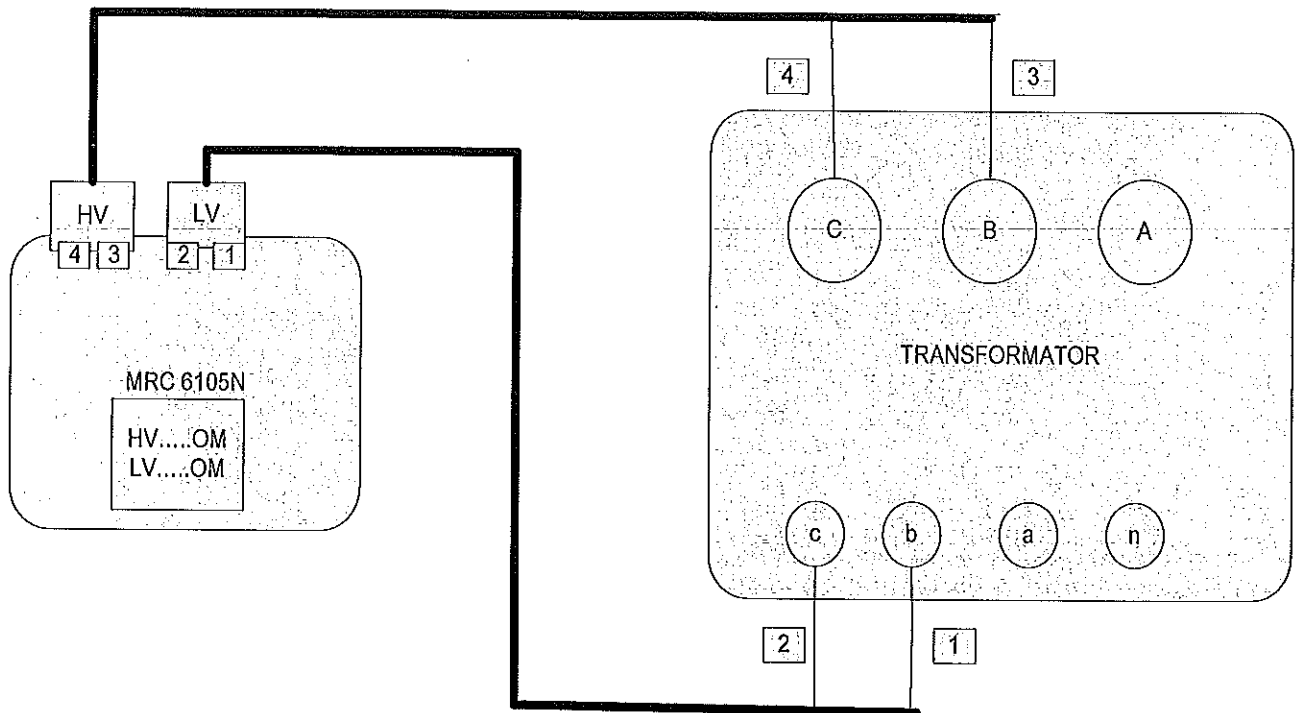
Page 5

All pages 8

Revision 0

0:17:00		23.22	55.60	0:17:00		0.006826	60.77
0:18:00		23.19	55.21	0:18:00		0.006818	60.41
0:19:00		23.14	54.56	0:19:00		0.006804	59.79
0:20:00		23.12	54.30	0:20:00		0.006802	59.70

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% for resistance and the confidence level $P = 95\%$.



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

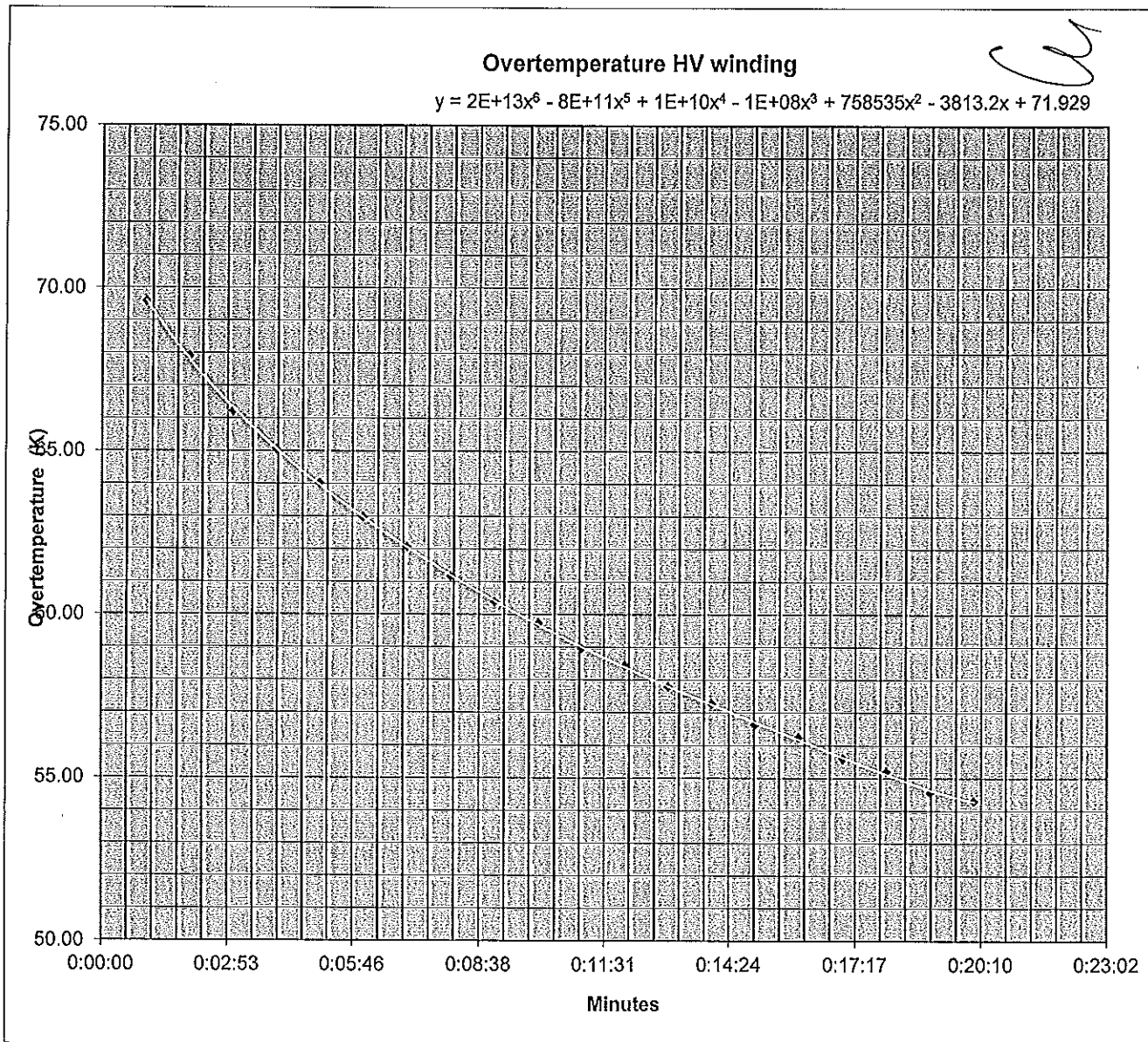
FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 6

All pages 8

Revision 0





TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

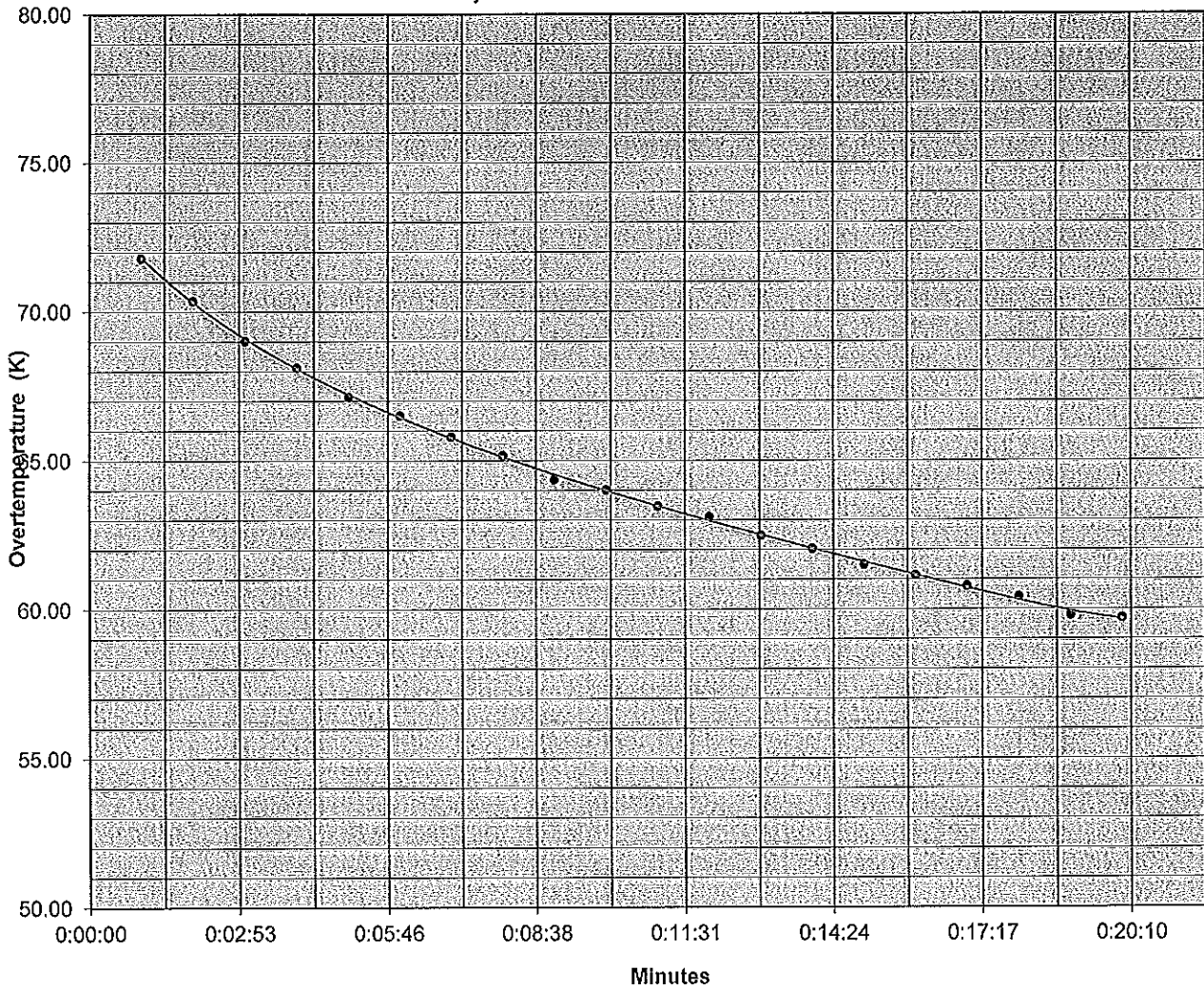
Page 7

All pages 8

Revision 0

Overtemperature LV winding

$$y = 1E+13x^6 - 5E+11x^5 + 9E+09x^4 - 9E+07x^3 + 591207x^2 - 3135.1x + 73.729$$




5

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 8	All pages 8
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogawa"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.: 345080101;345080102;345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334;09195335;09195336;
- Resistance thermometer Pt 100, type 448/2012 - serial nr. 1,2,3,4,5,6,7;
- Mechanical chronometer type Slava serial nr. 0521682

Handwritten mark

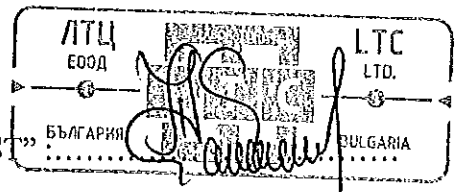
Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)
2. Vasil Vasilev:.....
(signature)


Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

Handwritten mark

Handwritten mark

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 1	All pages 6
		Revision 0	

TEST REPORT

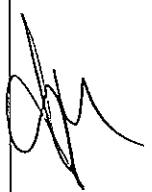
№ 0014-3/30.03.2016

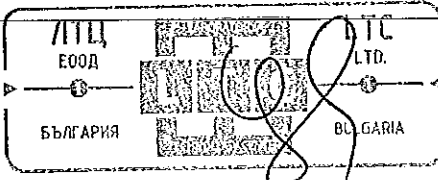


*Certificate of accreditation
reg. №81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

CUSTOMER: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street		
SUBJECT: Three phase cast resin transformer 250kVA - 20/0.4kV		
REF. CUSTOMER №	6	Dated: 26-Feb-16
REF. CONSTRUCTOR		


TEST ROOM :	"LTC - TEST" Pernik
OBJECT OF THE TEST :	Test is carried out to determine the conformity of the product to the customer order.
DATE OF ISSUE	30-Mar-16
RECEIVER COPY	LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street



THE TESTER		FOR CUSTOMER
------------	---	--------------





	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 2	All pages 6
		Revision 0	

Serial №11184-3

Power	250 kVA
Cooling	AN
Insulation class	125/50/24

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100K
Type	TC250/20

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Standard	IEC60076-3

Primary winding

Voltage (V)	20000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	7.22
Connection	Delta
Insulation class (kV)	24

Secondary winding

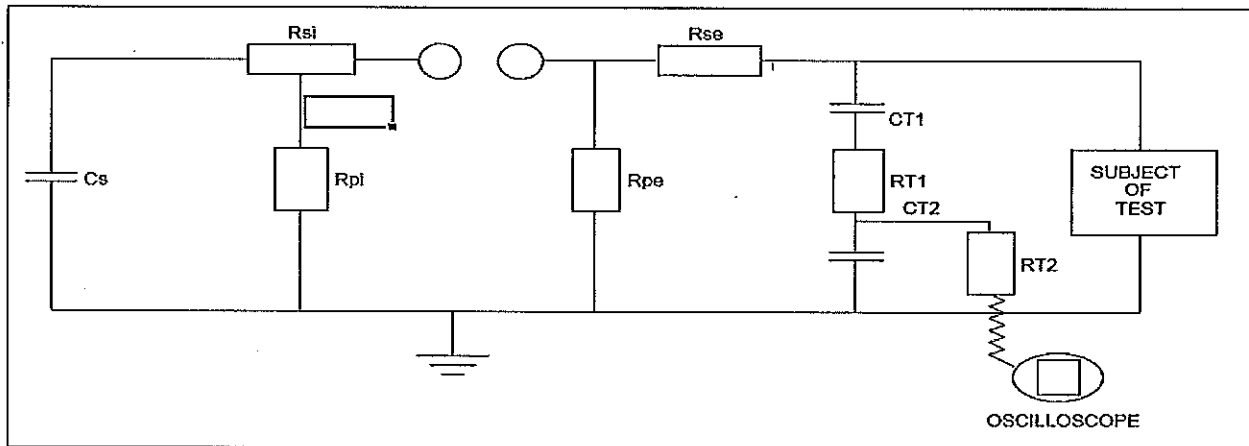
Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	360.84
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

IMPULSE TENSION: 125kV

POLARITY: NEGATIVE

Testing scheme

NORMAL WAVE 1,2 ±30% / 50 ±20%



Impulse generator "AME"

Total max load of tension 400kV - Energy at max load of tension- 20 kJ

Number of arms : Four arms in serial

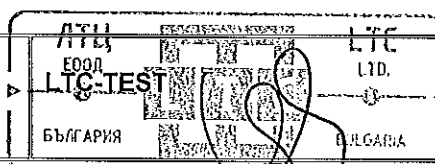
CALIBRATION CONSTANT FOR IMPULSE TEST:

K = 6794.8


Result from the test:

POSITIVE

Date: 30.03.2016



Customer

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 3	All pages 6
		Revision 0	

Three phase cast resin transformer

250kVA - 20/0.4kV



1. REQUIREMENTS OF THE TEST:

Perform a Lighting Test over the transformer for each phase of medium voltage side.

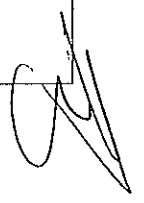
The impulse must have the following characteristics:

- | | |
|---|--------------|
| - Nominal Impulse Voltage: | 125 kV |
| - Nominal time of front duration: | 1.2 μs(±30%) |
| - Nominal time duration of the half of tail: | 50 μs(±20%) |
| - Max over-shoot on the peak of the waveform: | 10 % |

The test will be performed according to IEC standards № IEC-EN-60076-4

2. ENVIRONMENTAL CONDITION DURING THE TEST

- | | |
|----------------------------|--------|
| <i>Air temperature:</i> | 16.0°C |
| <i>Pressure:</i> | 955mb |
| <i>Relative humidity %</i> | 46% |






176

(

(



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 4 | All pages 6

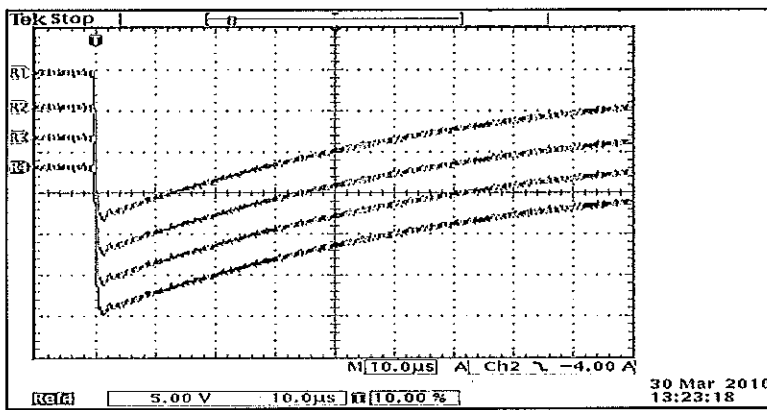
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase A

Oscillogram №1

VOLTAGE

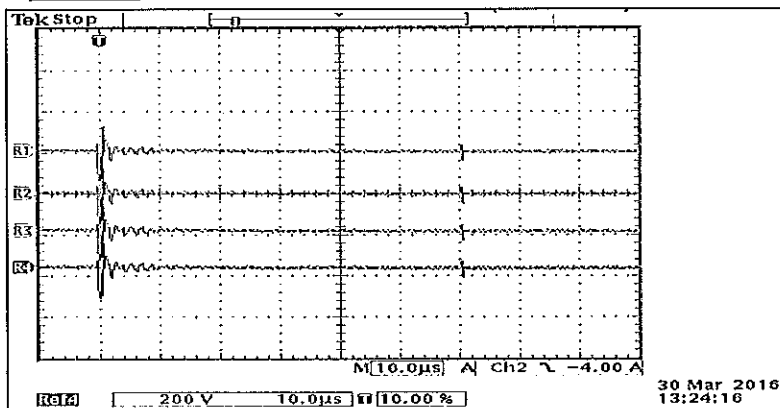


- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.34 μ s
Tail time: 46.12 μ s

Current



- R1= 50%VN (65,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 5 All pages 6

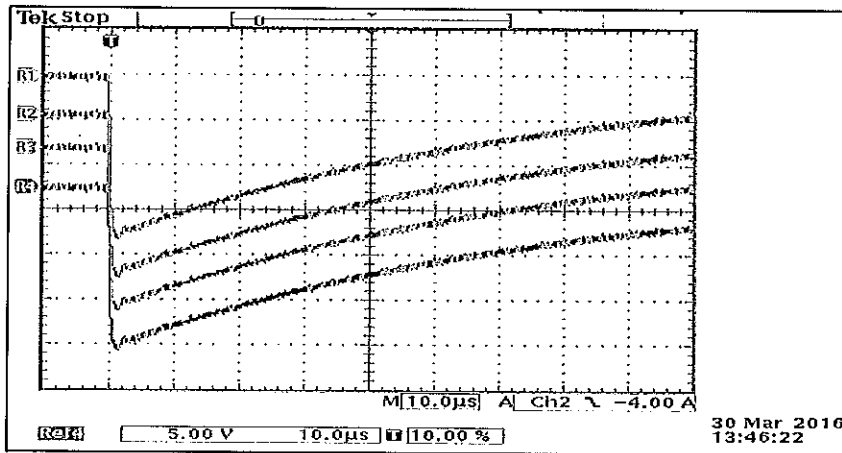
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase B

Oscillogram №2

VOLTAGE

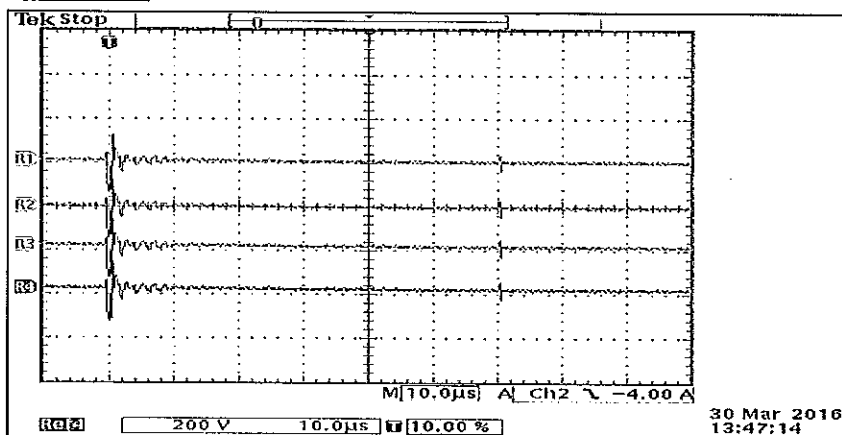


- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.32 μ s
Tail time: 46.14 μ s

Current



- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

1/1



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 6 | All pages 6

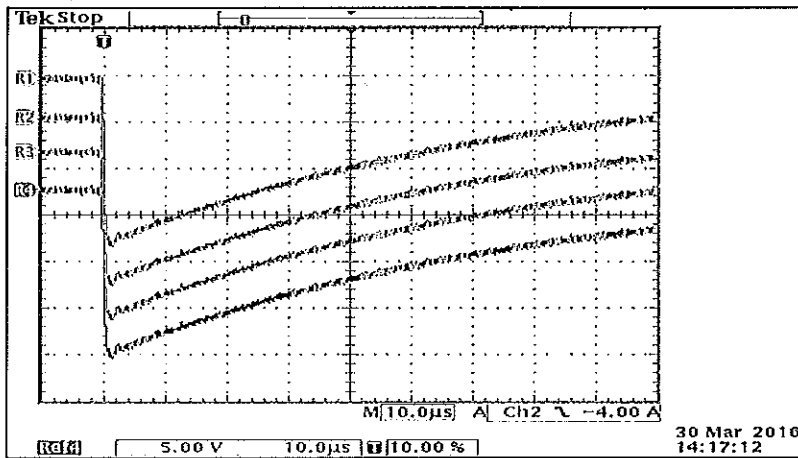
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase C

Oscillogram №3

VOLTAGE

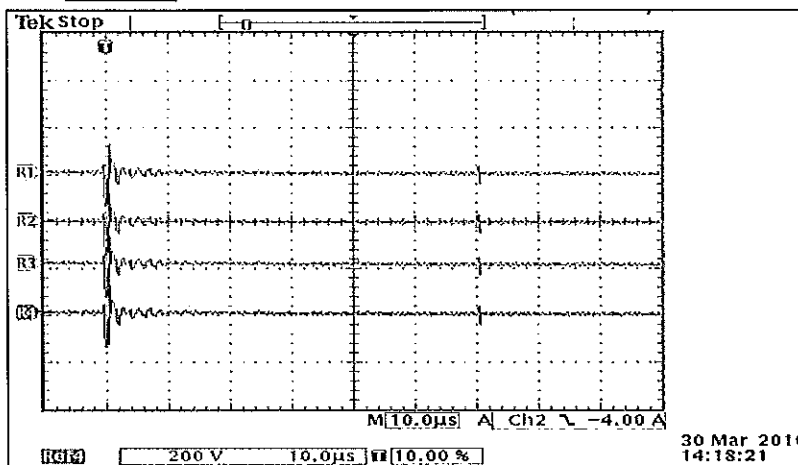


- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)


Waveform Characteristics

Front time: 1.34 μ s
Tail time: 46.10 μ s

Current



- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

TEST REPORT
№ 0014-4/30.03.2016

Handwritten mark

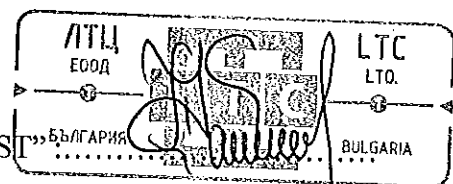
*Certificate of accreditation
reg. № 81/JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 250/20/0.4, Dyn5, №11184-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0006/26.02.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 24.03.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 30.03.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

Handwritten mark

Handwritten mark

Head of "LTC-TEST" →



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

Handwritten mark



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/10

SOUND LEVEL MEASUREMENT

Page 2 All pages 3

Revision 0

11. Test result:

Details of transformer

Serial № : 11184-3 kVA: 250 Voltage: 20000 ± 2x2,5%/ 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial № : 2684705
Microphone type : 4188 Microphone serial № : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V Frequency: 50 Hz
Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level \overline{LpA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure


Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	45.1	25.4	45.1	9	45.2	25.6	45.2
2	45.4	25.3	45.4	10	45.1	25.3	45.1
3	44.9	25.6	44.9	11			
4	44.8	25.5	44.8	12			
5	45.3	25.4	45.3	13			
6	45.1	25.3	45.1	14			
7	45.4	25.6	45.4	15			
8	45.5	25.7	45.5	16			

Legend
1 = Transformer noise
2 = Background noise
3 = Transformer correct noise

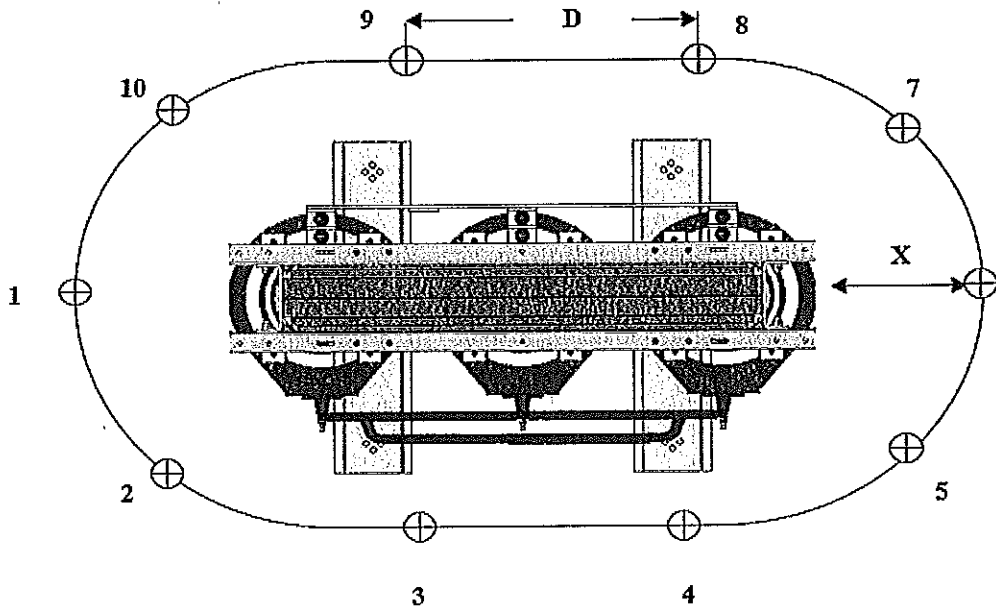
Arithmetic/energy average : 45.18 dB on 10 measure points

\overline{LpA} 43.03 dB
LWA 55.95 dB

Fattore di correzione ambientale K 2.15308
Superficie principale d'irraggiamento 19.5991 m²
Total area of the surface test room 122.16 m²

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 3	All pages 3
		Revision 0	

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.94m. Microphone height from floor: 0,54m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....

(signature)

2. Vasil Vasilev:.....

(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



СПИСЪК НА ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТВАНИЯ

Сертификат за акредитация
рег.№81ЛП валиден до 11.12.2018 г.
издаден от ИА"БСА", съгласно
изискванията на стандарт
EN ISO/IEC 17025:2006

1. Трифазен сух трансформатор,
тип ТС 800/20, фабричен №11260-3, година на производство - 2016.
2. Заявител на изпитанието: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1,
заявка № 008/21.03.2016г.
3. Производител: "Леми Трафо" ЕАД; гр.Перник, ул. Владайско въстание №1.
4. Технически данни:

Обозначение	ТС800/20	
Номинална мощност (kVA)	800	
Честота (Hz)	50	
Номинално напрежение (V)	ВН	20000
	НН	400
Загуби на (W)	Празен ход	1300
	Късо съединение към 120°C	8000
Схема и група на сръзване	Dyn5	
Регулационни отияклонен на страна ВН	± 2 x 2.5%	
Изоляционен клас	ВН	24 kV (50 kV rms / 125 kV peak)
	НН	1.1kV (3kV rms / - kV peak)
Охлаждане	AN	
Надморска височина	<1000 m	

5. Дата на получаване на продукта за изпитване в лабораторията: 08.04.2016г.



6. Извършени изпитвания:

6.1. Рутинен тест:

- 6.1.1. Измерване на коефициента на трансформация и група на свързване – (IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
- 6.1.2. Измерване на активното съпротивлението на намотките с постоянен ток (IEC 60076-1:2011-т.11.2);
- 6.1.3. Измерване на загубите и тока на празен ход - (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
- 6.1.4. Измерване на загубите и напрежението на късо съединение – (IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
- 6.1.5. Диелектрични изпитвания (IEC 60076-3:2013)
 - 6.1.5.1. Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник (IEC 60076-3:2013-т.10);
 - 6.1.5.2. Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение (IEC 60076-3:2013-т.11.2);

6.2. Типов тест:

- 6.2.1. Изпитване на прегряване – (IEC 60076-2:2000);
- 6.2.2. Изпитване на изолацията с мълниен импулс (IEC 60076-4:2002);

6.3. Специален тест:

- 6.3.1. Определяне на звуковото ниво (IEC 60076-10:2005);

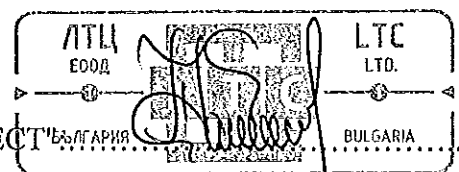
7. Период на изпитване: 11 - 14.04.2016г.

8. Резултат от изпитванията: **Продуктът Трифазен сух трансформатор тип ТС 800/20, фабричен № 11260-3, премина успешно изпитанията.**


Резултати от изпитванията са включени в тестови протоколи: № 0016-1/11.04.2016;
№ 0016-2/13.04.2016; № 0016-3/14.04.2016; № 0016-4/14.04.2016;

9. Списъка от изпитванията съдържа 2 страници.

РЪКОВОДИТЕЛ НА "ЛТЦ-ТЕСТ" БЪЛГАРИЯ



инж. Катерина Райчева
(подпис и печат)

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.		FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT		Page 1	All pages 7
			Revision 0	

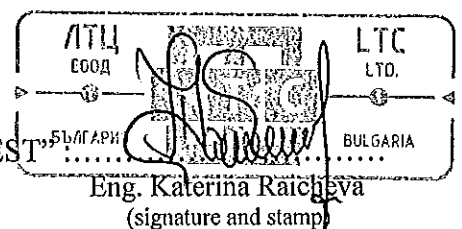
TEST REPORT

№ 0016-1/11.04.2016

*Certificate of accreditation
reg. №81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 800/20/0.4, Dyn5, №11260-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0008/21.03.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
IEC 60076-3:2013;
5. Date on which the product was received in test room: 08.04.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
(IEC 60076-1:2011- cl.11.3);
 - 6.2. Measurement of winding resistance (IEC 60076-1:2011-cl.11.2);
 - 6.3. Measurement of no-load losses and current (IEC 60076-1:2011-cl.11.5);
 - 6.4. Measurement of short circuit impedance and load losses
(IEC 60076-1:2011-cl.11.4);
 - 6.5 Dielectric routine tests (IEC 60076-3:2013):
 - 6.5.1. Separate source AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.10);
 - 6.5.2. Induced AC withstand voltage test (IEC 60076-3:2013-cl.11.2);
7. Test date: 11.04.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 7 pages

Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/7

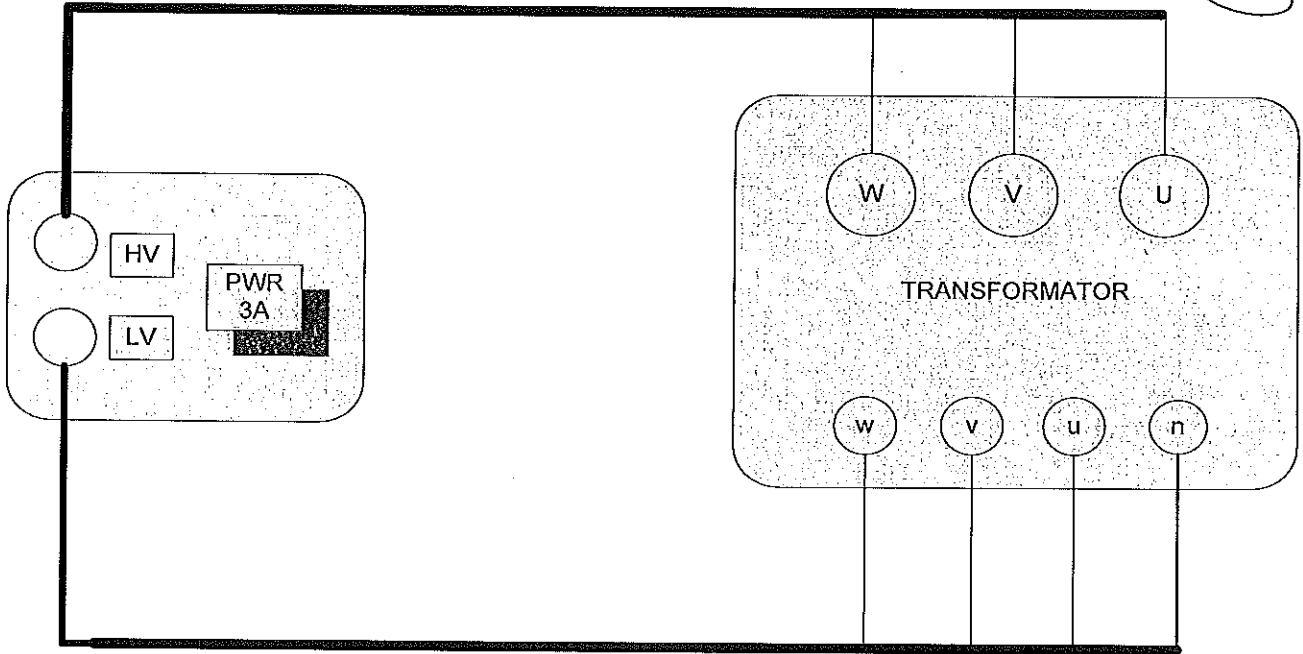
ROUTINE TEST REPORT

Page 2 All pages 7

Revision 0

10. Test results:

10.1. Measurement of voltage ratio (20000/400V) and check of phase displacement:

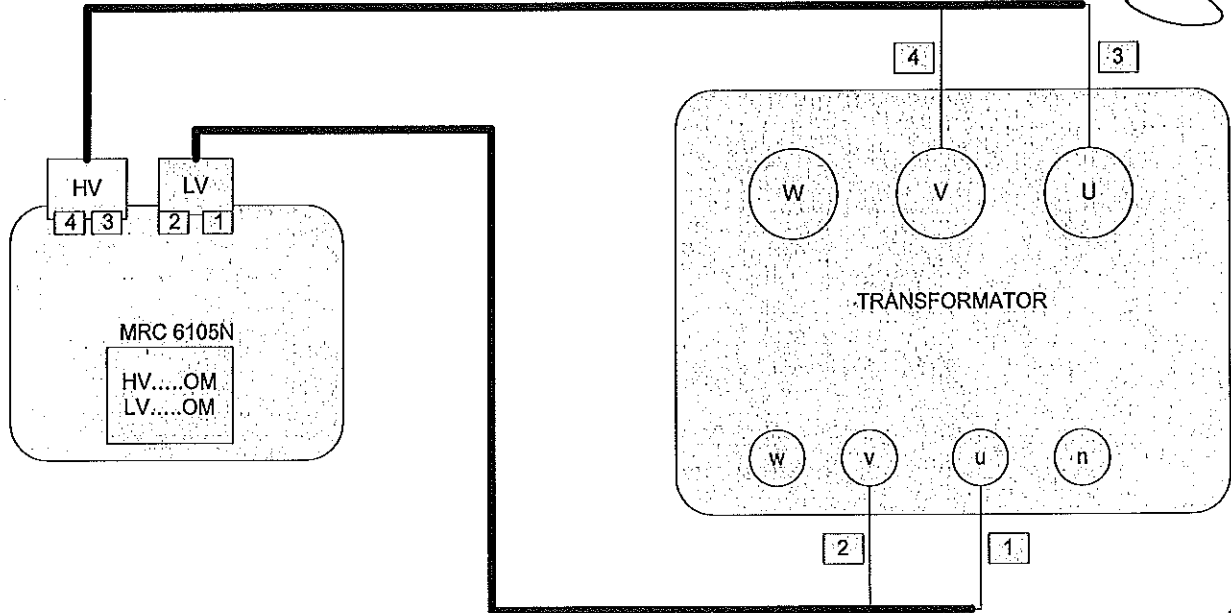


Tap changer position	Phase A	Transformation coefficient's error, %	Phase B	Transformation coefficient's error, %	Phase C	Transformation coefficient's error, %	Vector group
7 - 6	90,954	0,02	90,954	0,02	90,958	0,03	Dyn5
5 - 7	88,79	0,03	88,789	0,02	88,792	0,03	
4 - 7	86,641	0,04	86,641	0,04	86,645	0,05	
8 - 5	84,489	0,06	84,488	0,06	84,492	0,06	
8 - 4	82,338	0,08	82,337	0,08	82,341	0,08	

Measurements were performed with expanded uncertainty of 3% and the confidence level $P = 95\%$.



10.2 Measurement of winding resistance:



Tap changer position	R_{U-v}, Ω	R_{U-w}, Ω	R_{v-w}, Ω	Temperature during test 20°C	
				R_{U-v}, Ω	
7 - 6	-	-	-	R_{U-v}, Ω	0,001148462
5 - 7	-	-	-	R_{U-w}, Ω	0,001171649
4 - 7	3,22556	3,23305	3,23084	R_{v-w}, Ω	0,001148142
8 - 5	-	-	-		
8 - 4	-	-	-		

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% and the confidence level $P = 95\%$.

10.3 Measurement of no-load losses and current:

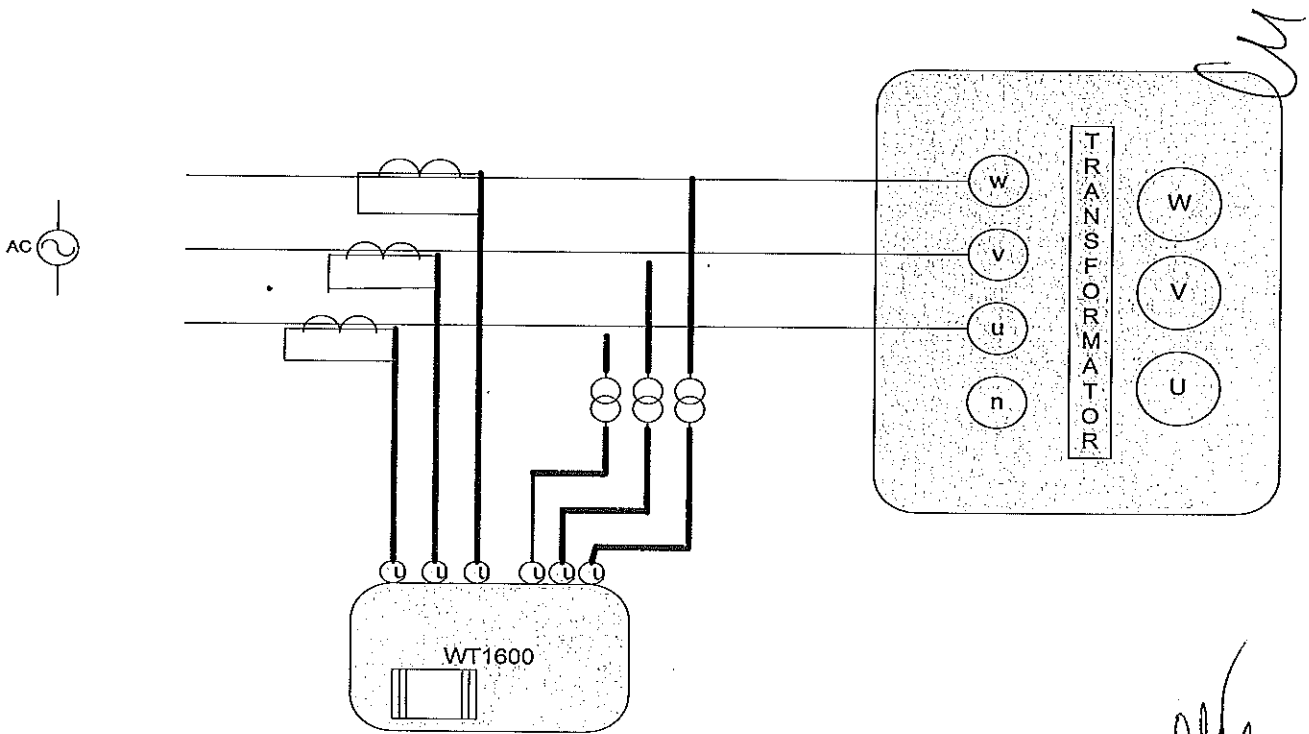
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	401,2	398,45	400,5	2,425	1,777	2,452	505	329,5	412,8

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	P _{o tot.} [W]	I _o [%]
400,04	2,2179	1247	0,19

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level $P = 95\%$.

A

187



Handwritten signature

10.4 Measurement of short circuit impedance and load losses at temperature 20 °C:

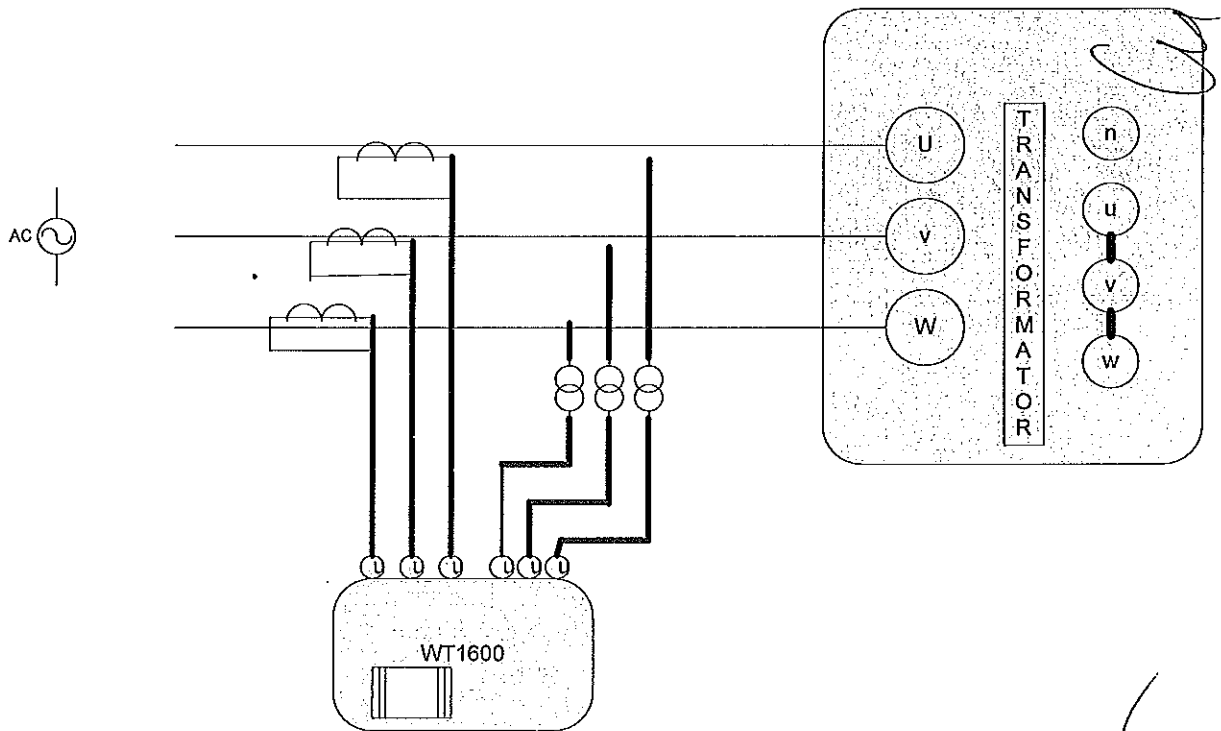
Tap changer position	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 [W]	P1 [W]	P1 [W]
4 - 7	835,6	840,3	832,3	15,8	15,98	15,773	933	864	878

U _{av.} [V]	I _{av.} [A]	ΣP [W]	P _k ^{120°C} [W]	U _k ^{120°C} [%]
836,07	15,85	2675	7450	6,12

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 2,5% for current, 3% for power and the confidence level P = 95%.

Handwritten signature

Handwritten signature
188



Handwritten signature

10.5 Dielectric routine tests :

10.5.1 Separate source AC withstand voltage test:

Winding	Earthing	Test voltage, [kV]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
High voltage	LV+tank	50	50	60
Low voltage	HV+tank	3	50	60

Measurements were performed with expanded uncertainty: 3,6% for voltage and the confidence level $P = 95\%$.

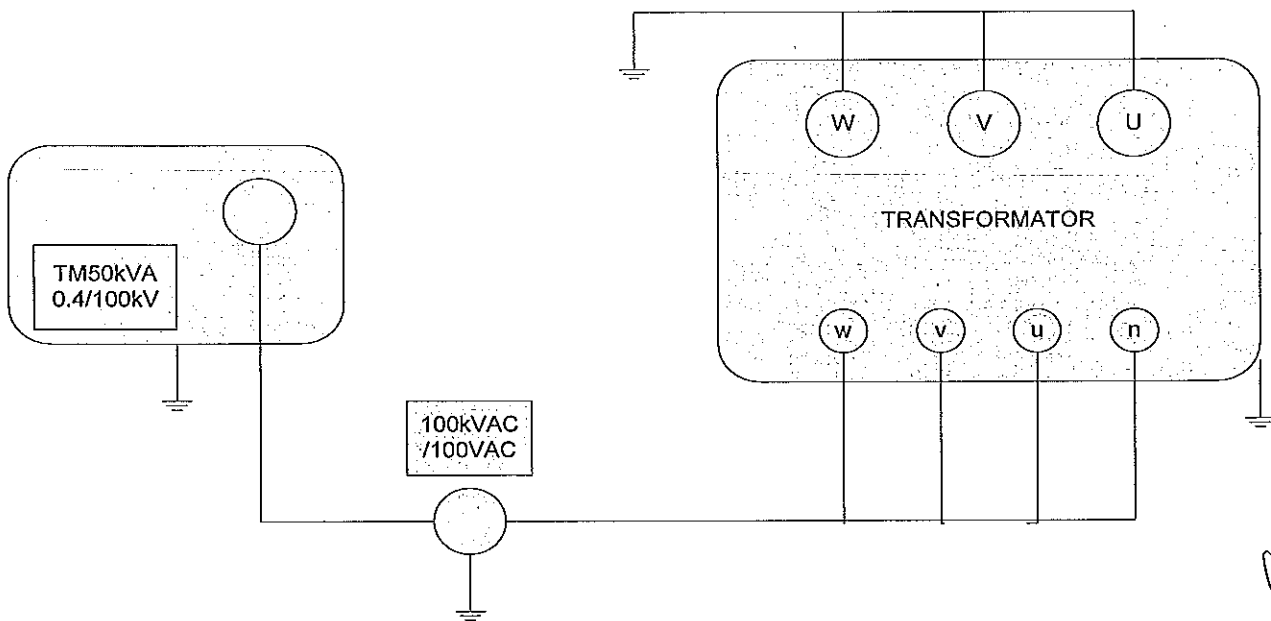
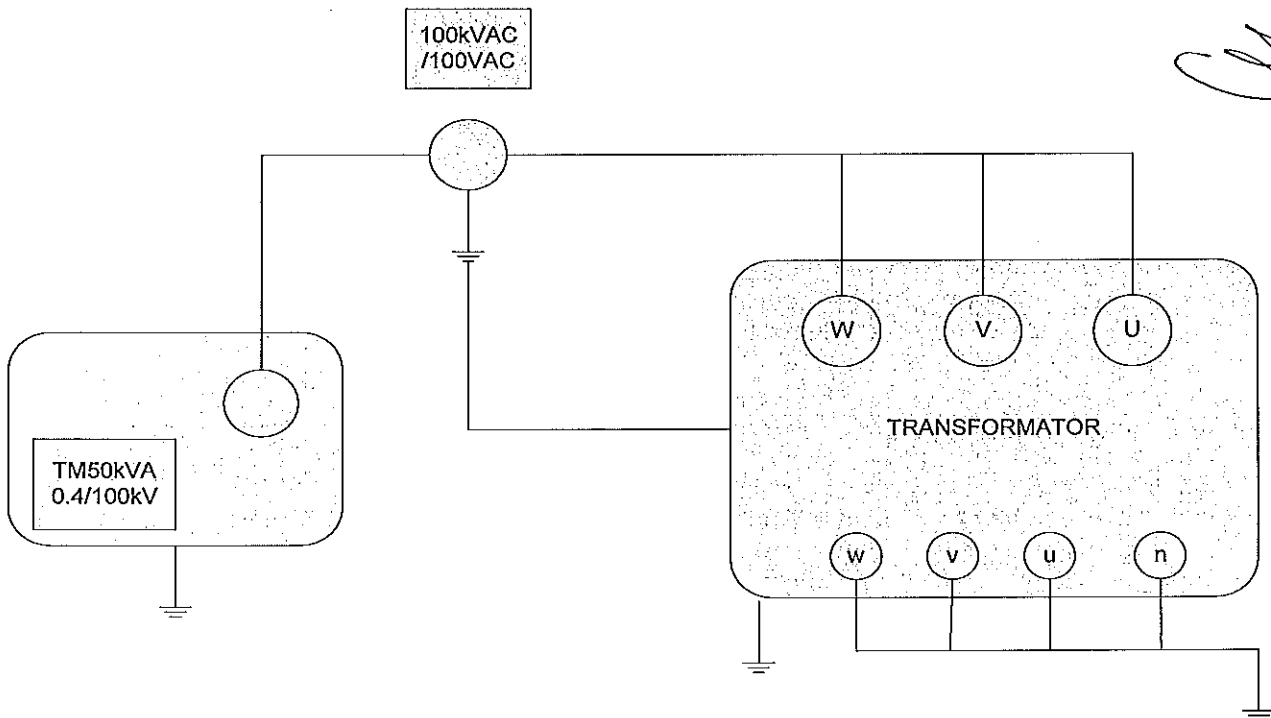
Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature



Cl



cl


cl

10.5.2 Induced AC withstand voltage test:

Test voltage $2xUn$, [V]	Frequency, [Hz]	Test time, [s]
800	150	40

Measurements were performed with expanded uncertainty: 2% for voltage, 0,0016% for frequency and the confidence level $P = 95\%$.

cl
190

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/7	
	ROUTINE TEST REPORT	Page 7	All pages 7
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Turn ratio meter PWR 3-A serial nr.0928-5305;
- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter " Yokogava"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
345080101; 345080102; 345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334; 09195335; 09195336;
- Capacitor divider(100V/100kV)- serial nr.1954
- Digital thermometer type HI 8757 serial nr.1203939
- Mechanical chronometer type Slava serial nr.0521682

Handwritten mark

Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

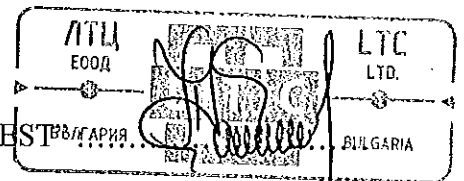
TESTED BY :

1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)

2. Vasil Vasilev:.....
(signature)

Handwritten signature

Handwritten mark




Head of "LTC-TEST" БЪЛГАРИЯ

Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

Handwritten mark

Handwritten signature

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 1	All pages 8
		Revision 0	

TEST REPORT

№0016-2/13.04.2016

Car

*Certificate of accreditation
reg. №81333 valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

1. Three phase cast resin transformer,
TC 800/20/0.4, Dyn5, №11260-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0008/21.03.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11-cl.23.2.1;
5. Date on which the product was received in test room: 08.04.2016
6. Tests performed:
 - 6.1. Temperature rise test – IEC 60076-2 - cl.7.3.2;
7. Test period: 12-13.04.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 10 pages.....

[Handwritten signature]


Head of "LTC-TEST".....



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
192

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 2	All pages 8
		Revision 0	

10. Test results:

Power	800 kVA
Cooling	AN
Insulation class	125/50/24

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100 K
Type	TC800/20

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Coeff. Temperat. Material	225

CM

Primary winding

Secondary winding

Voltage (V)	20000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	23.09
Connection	Delta
Insulation class (kV)	24

Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	1154.7
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

Ratio	20000 / 400 V		Temperature reference (°C) 120		
	No-load losses (Watt)	No-load current (%)	Load losses (Watt)	Impedance voltage (%)	Total losses (Watt)
Guaranteed value	1300	1,1	8000	6	9300
Tolerance (%)	+0%	30%	+0%	± 10%	+0%
Measured value	1247	0,19	7450	6,12	8697
Deviation (%)	-4,08%	-82,73%	-6,88%	2,00%	-6,48%

MEASUREMENT OF WINDINGS RESISTANCES BEFORE HEATING

Measure temperature : 20°C

Primary winding		20000	V.
K			[Ω]
Phases			
1V-1W			3,23084

Secondary winding		400	V.
K			[Ω]
Phases			
2V-2W			0,001148

FINAL RESULTS

[Handwritten signatures]

Open circuit test conditions : Feeding voltage 400 V
Short circuit test conditions : Nominal current 23,09 A

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
19:



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

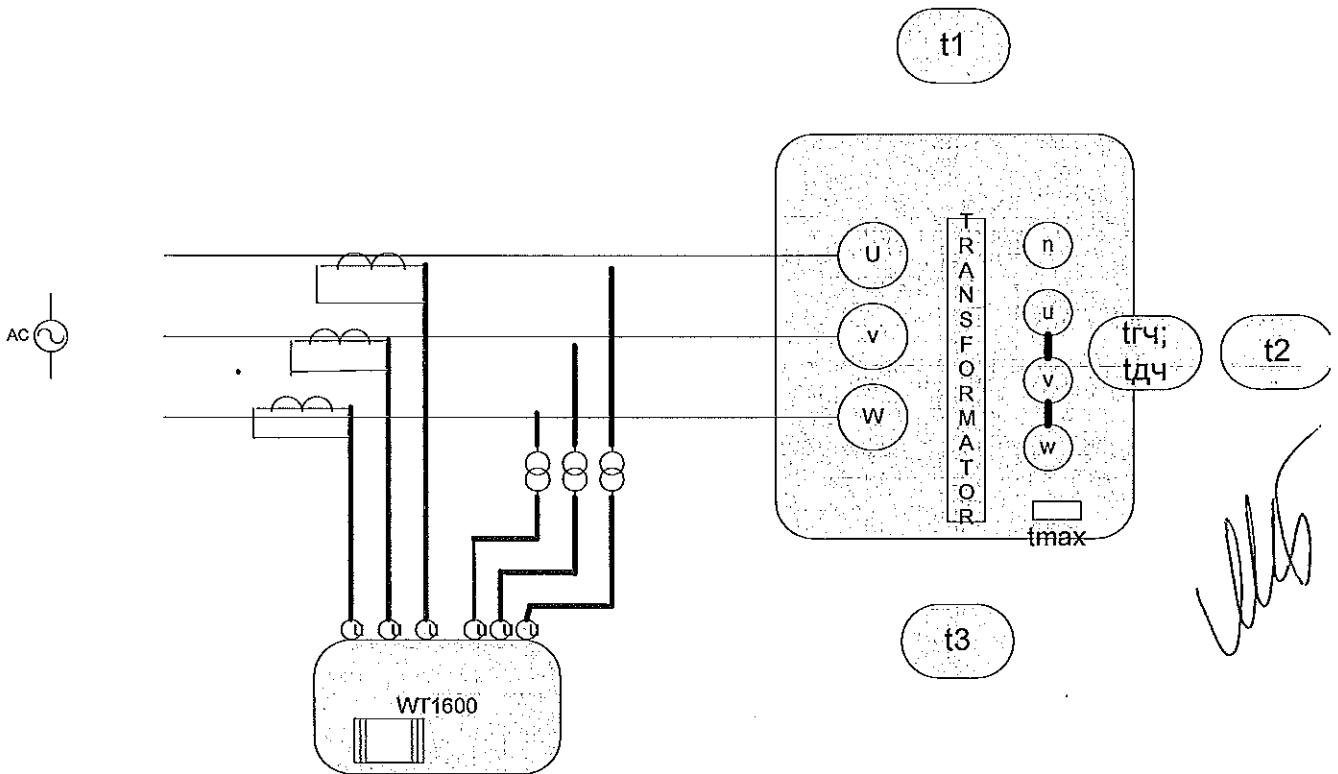
Page 3

All pages 8

Revision 0

		TEMPERATURE RISE	
	Winding	20000 V	400 V
From the open circuit test		5,14 K	14,53 K
From the short circuit test		75,21 K	81,23 K
At rated currents in the winding and normal excitation of the core		77,31 K	88,71 K

Measurements were performed with expanded uncertainty 6% for temperature and the confidence level $P = 95\%$.



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature
194



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 4

All pages 8

Revision 0

10.2 Measurement of winding resistance after shutdown:

HV phase V - W				LV phase v - w			
Minutes		Ω	ΔT	Minutes		Ω	ΔT
0:01:00		4,192	71,19	0:01:00		0,0015254	78,84
0:02:00		4,146	67,70	0:02:00		0,001516	76,84
0:03:00		4,112	65,12	0:03:00		0,0015084	75,21
0:04:00		4,082	62,84	0:04:00		0,0015024	73,93
0:05:00		4,052	60,57	0:05:00		0,001496	72,57
0:06:00		4,026	58,60	0:06:00		0,0014914	71,59
0:07:00		4,002	56,78	0:07:00		0,001488	70,86
0:08:00		3,98	55,11	0:08:00		0,0014844	70,09
0:09:00		3,962	53,75	0:09:00		0,0014804	69,24
0:10:00		3,944	52,38	0:10:00		0,001477	68,51
0:11:00		3,924	50,86	0:11:00		0,0014754	68,17
0:12:00		3,908	49,65	0:12:00		0,0014724	67,53
0:13:00		3,892	48,44	0:13:00		0,00147	67,02
0:14:00		3,878	47,38	0:14:00		0,001467	66,38
0:15:00		3,864	46,31	0:15:00		0,0014654	66,04
0:16:00		3,85	45,25	0:16:00		0,001463	65,53



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

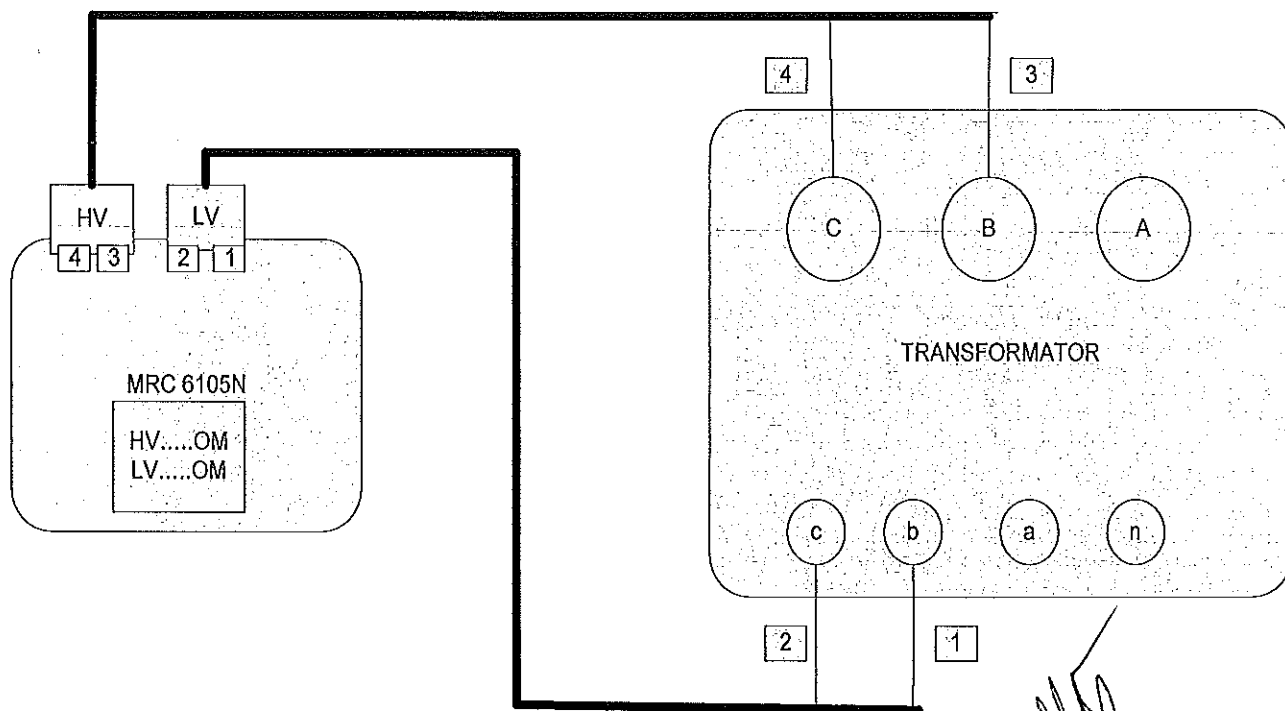
Page 5

All pages 8

Revision 0

0:17:00		3,836	44,19	0:17:00		0.006826	60.77
0:18:00		3,824	43,28	0:18:00		0.006818	60.41
0:19:00		3,81	42,22	0:19:00		0.006804	59.79
0:20:00		3,802	41,61	0:20:00		0.006802	59.70

Measurements were performed with expanded uncertainty 0,5% for resistance and the confidence level $P = 95\%$.



196



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

Page 6

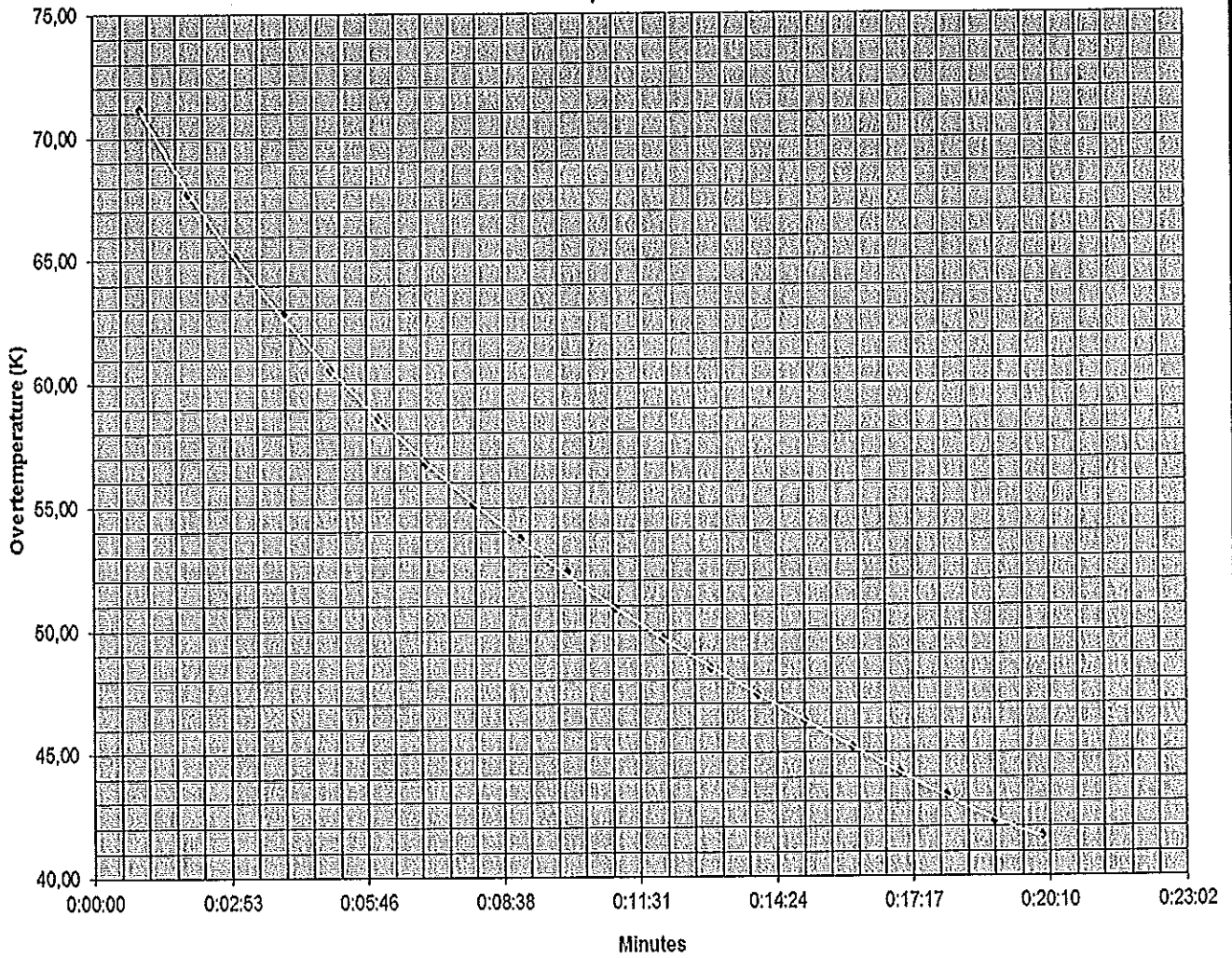
All pages 8

Revision 0

Handwritten signature

Overtemperature HV winding

$$y = 2E+13x^6 - 1E+12x^5 + 2E+10x^4 - 2E+08x^3 + 1E+06x^2 - 6577,1x + 75,21$$



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature
197



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/8

TEMPERATURE RISE TEST

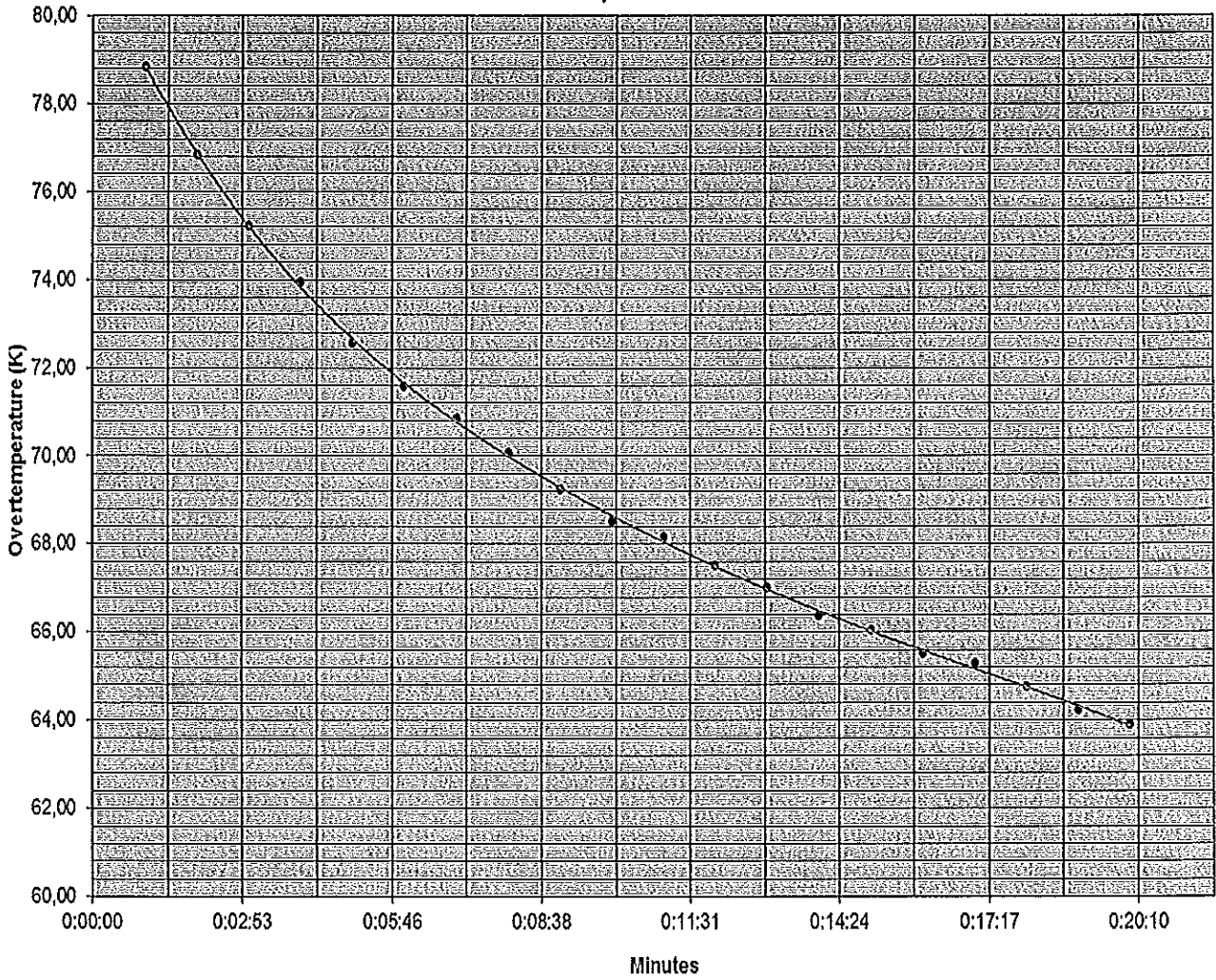
Page 7

All pages 8

Revision 0

Overtemperature LV winding

$y = -4E+11x^6 - 4E+10x^5 + 2E+09x^4 - 5E+07x^3 + 519846x^2 - 3780,1x + 81,228$




Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature
198

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/8	
	TEMPERATURE RISE TEST	Page 8	All pages 8
		Revision 0	

11. Instruments used for the tests:

- Microohmmeter-MRC6105N-serial nr.0928-5306;
- Wattmeter "Yokogawa"-WT1600 serial nr.91J702269;
- Cast resin VT Cl.3.6kV(1500-3000/100V)-VKM24/2/H-serial nr.:
345080101;345080102;345080103;
- Cast resin CT(25-300/5A)-AOS-serial nr.: 09195334;09195335;09195336;
- Resistance thermometer Pt 100, type 448/2012 - serial nr. 1,2,3,4,5,6,7;
- Mechanical chronometer type Slava serial nr. 0521682 .

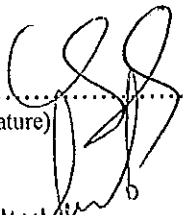



Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

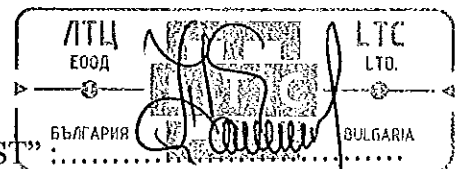
1. Oleg Tsvetanov:.....
(signature)



2. Vasil Vasilev:.....
(signature)





Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)




	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 1	All pages 6
		Revision 0	

TEST REPORT

№ 0016-3/14.04.2016

*Certificate of accreditation
reg. №81111 valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

CUSTOMER: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street

SUBJECT: Three phase cast resin transformer
800kVA - 20/0.4kV

REF. CUSTOMER № 8 Dated: 21-Mar-16

REF. CONSTRUCTOR

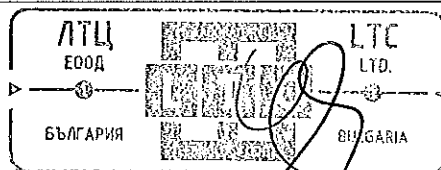
TEST ROOM : "LTC - TEST" Pernik

OBJECT OF THE TEST : Test is carried out to determine the conformity of the product to the customer order.


DATE OF ISSUE 14-Apr-16

RECEIVER COPY LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street

THE TESTER



FOR CUSTOMER

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 2	All pages 6
		Revision 0	

Serial № 11260-3

Power	800 kVA
Cooling	ONAN
Insulation class	125/50/24

Frequency	50 Hz
Overtemperature	100K
Type	TC800/20

Year of production	2016
Vector group	Dyn5
Standard	IEC60076-3

Primary winding

Voltage (V)	20000
Tapping's	±2x2.5%
Current (A)	23.09
Connection	Delta
Insulation class (kV)	24

Secondary winding

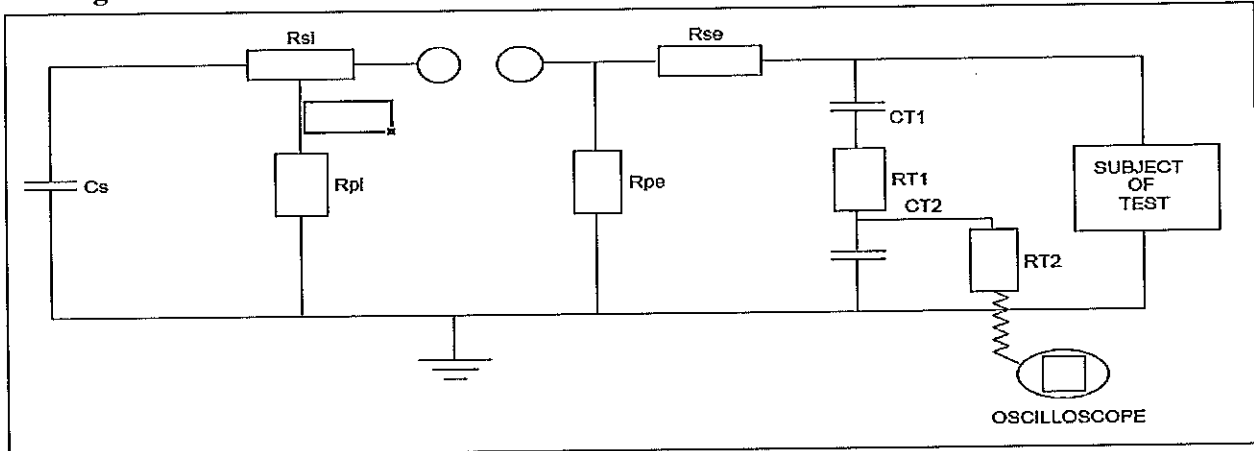
Voltage (V)	400
Tapping's	-
Current (A)	1154.7
Connection	Star+n
Insulation class (kV)	1.1

IMPULSE TENSION: 125kV

POLARITY: NEGATIVE

Testing scheme

NORMAL WAVE 1,2 ±30% / 50 ±20%



Impulse generator "AME"

Total max load of tension 400kV - Energy at max load of tension- 20 kJ

Number of arms : Four arms in serial

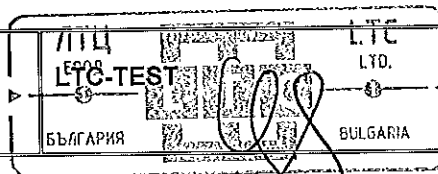
CALIBRATION CONSTANT FOR IMPULSE TEST:

K = 6794.8


Result from the test:

POSITIVE

Date: 14.04.2016



Customer

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 3	All pages 6
		Revision 0	

Three phase cast resin transformer
800kVA - 20/0.4kV

Handwritten signature

1. REQUIREMENTS OF THE TEST:

Perform a Lighting Test over the transformer for each phase of medium voltage side.

The impulse must have the following characteristics:

- | | |
|---|--------------|
| - Nominal Impulse Voltage: | 125 kV |
| - Nominal time of front duration: | 1.2 μs(±30%) |
| - Nominal time duration of the half of tail: | 50 μs(±20%) |
| - Max over-shoot on the peak of the waveform: | 10 % |


The test will be performed according to IEC standards № IEC-EN-60076-4

2. ENVIRONMENTAL CONDITION DURING THE TEST

- | | |
|---------------------|--------|
| Air temperature: | 14.0°C |
| Pressure: | 958mb |
| Relative humidity % | 44% |

Handwritten signature

Handwritten signature

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/9	
	LIGHTING IMPULSE TEST	Page 4	All pages 6
		Revision 0	

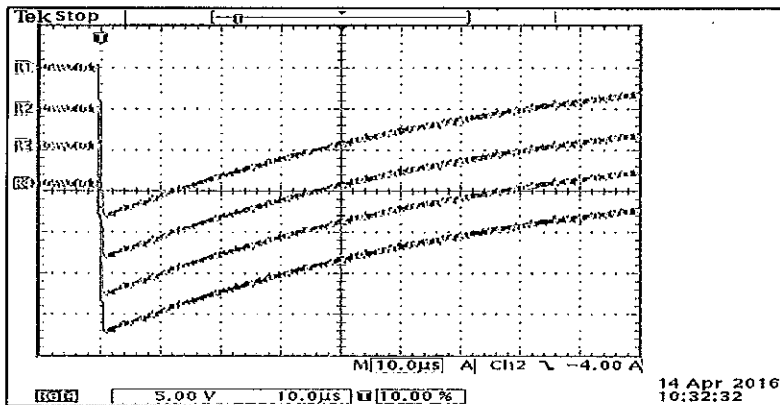
OSCILLOGRAM REGISTRATION

Handwritten mark

Negative impulse on Phase A

Oscillogram №1

VOLTAGE



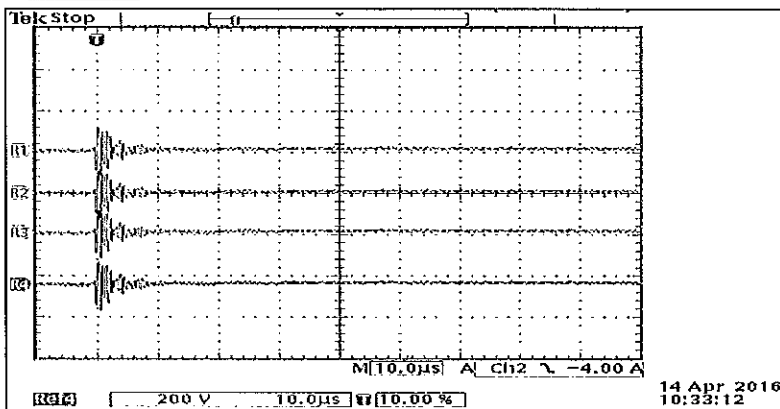
- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.16 µs
Tail time: 47.78 µs

Handwritten mark

Current



- R1= 50%VN (65,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 – 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 5 | All pages 6

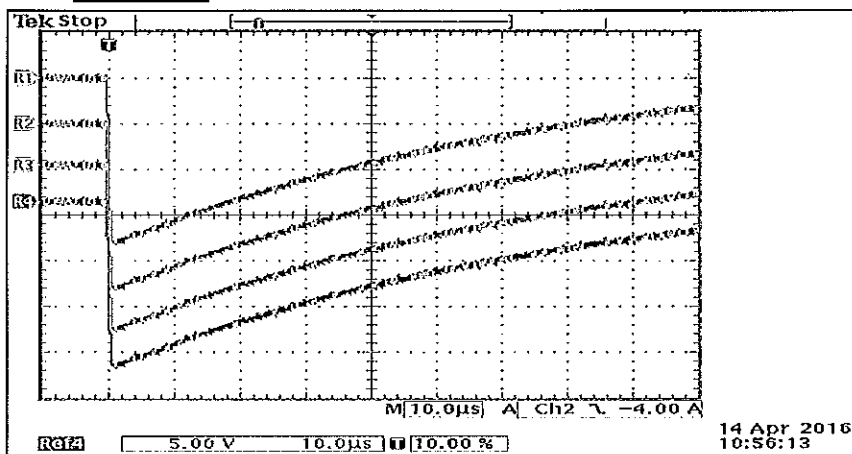
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase B

Oscillogram №2

VOLTAGE

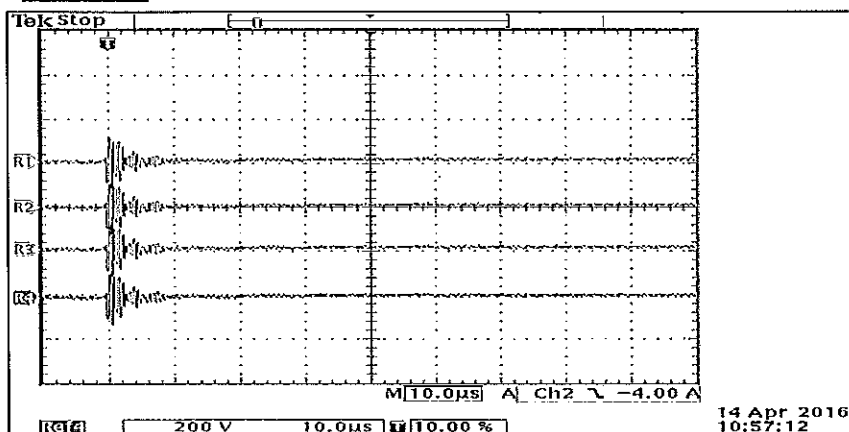


- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics

Front time: 1.18 μ s
Tail time: 47.76 μ s

Current



- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/9

LIGHTING IMPULSE TEST

Page 6

All pages 6

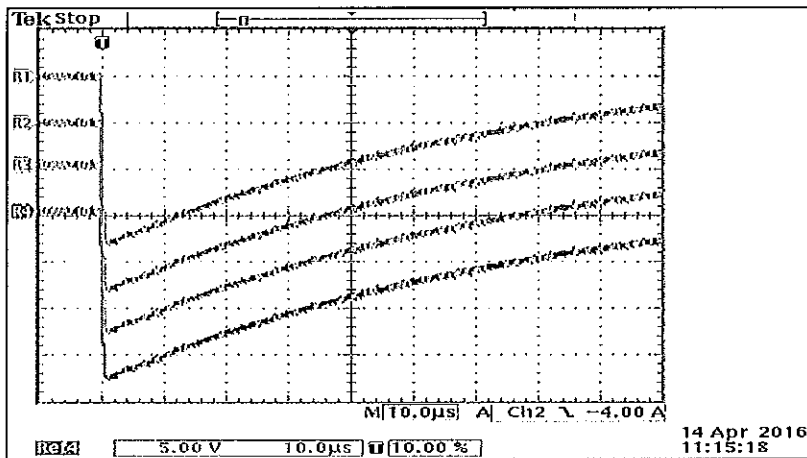
Revision 0

OSCILLOGRAM REGISTRATION

Negative impulse on Phase C

Oscillogram №3

VOLTAGE

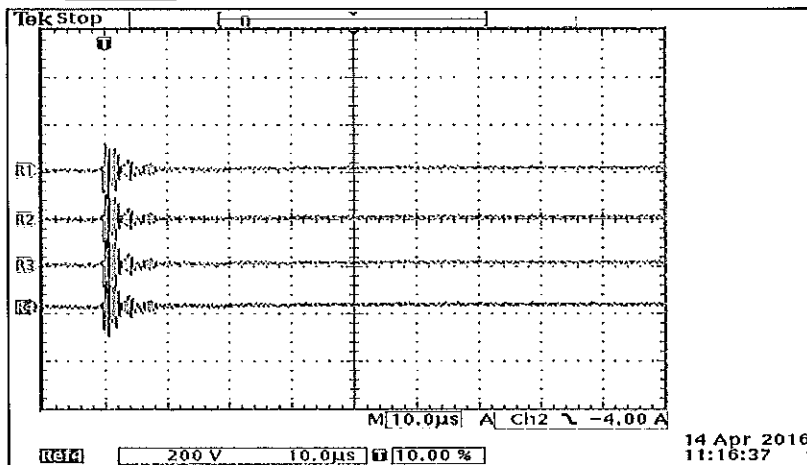


- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

Waveform Characteristics


Front time: 1.16 μ s
Tail time: 47.80 μ s

CURRENT



- R1= 50%VN (62,5kV)
- R2= 100%VN (125kV)
- R3= 100%VN (125kV)
- R4= 100%VN (125kV)

10:

	TEST LABORATORY "LTC - TEST" TO "LTC" Ltd.	FC 5.10 – 1/10	
	SOUND LEVEL MEASUREMENT	Page 1	All pages 3
		Revision 0	

3

TEST REPORT

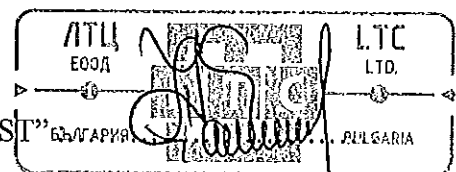
№ 0016-4/14.04.2016

*Certificate of accreditation
reg.№81JII valid until 11.12.2018
issued by Executive Agency "BAS",
according to the requirements of standard
EN ISO/IEC 17025:2006*

[Handwritten signature]

1. Three-phase cast resin transformer,
TC 800/20/0.4, Dyn5, №11260-3, 2016
2. Customer : LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
order 0008/21.03.2016
3. Manufacturer: LEMI TRAF0 JSC, 2304 Pernik, BULGARIA ,1 Vladaisko vastanie Street
4. Test methods used : IEC 60076-11:2004;
5. Date on which the product was received in test room: 08.04.2016
6. Tests performed:
6.1 Determination of sound levels - (IEC60076-10 cl.11.2)
7. Test date : 14.04.2016
8. Test result: The product passed the tests
9. The report contains: 3 pages
10. Site: Test Room "LTC-TEST", Pernik

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)

[Handwritten signature]



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

FC 5.10 - 1/10

SOUND LEVEL MEASUREMENT

Page 2 All pages 3

Revision 0

11. Test result:

Details of transformer

Serial № : 11260-3 kVA: 800 Voltage: 20000 ± 2x2,5% / 400

Details of measuring instrument

Brand: Brüel & Kjær Type: 2238 Mediator Serial № : 2684705

Microphone type : 4188 Microphone serial № : 2690664

Test conditions

Feeding voltage: 400V

Frequency: 50 Hz

Tap Position : 7-4

A weighted sound pressure level L_{pA} :

- Dry type transformer without enclosure
- Dry type transformer with enclosure

Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3	Measuring position	dB 1	dB 2	dB 3
1	50,6	26,3	50,6	9	50,5	26,3	50,5
2	50,8	26,3	50,8	10	50,9	26,2	50,9
3	50,4	26,4	50,4	11			
4	51,4	26,2	51,4	12			
5	51,6	26,1	51,6	13			
6	50,9	26,1	50,9	14			
7	50,3	26,1	50,3	15			
8	50,4	26,3	50,4	16			

Legend
1 = Transformer noise
2 = Background noise
3 = Transformer correct noise

Arithmetic/energy average : 50,78 dB on 10 measure points

L_{pA} 48,24 dB
 L_{wA} 62,13 dB

Fattore di correzione ambientale K 2,55609
Superficie principale d'irraggiamento 24,47461 m²
Total area of the surface test room 122,16 m²

203



TEST LABORATORY "LTC - TEST"
TO "LTC" Ltd.

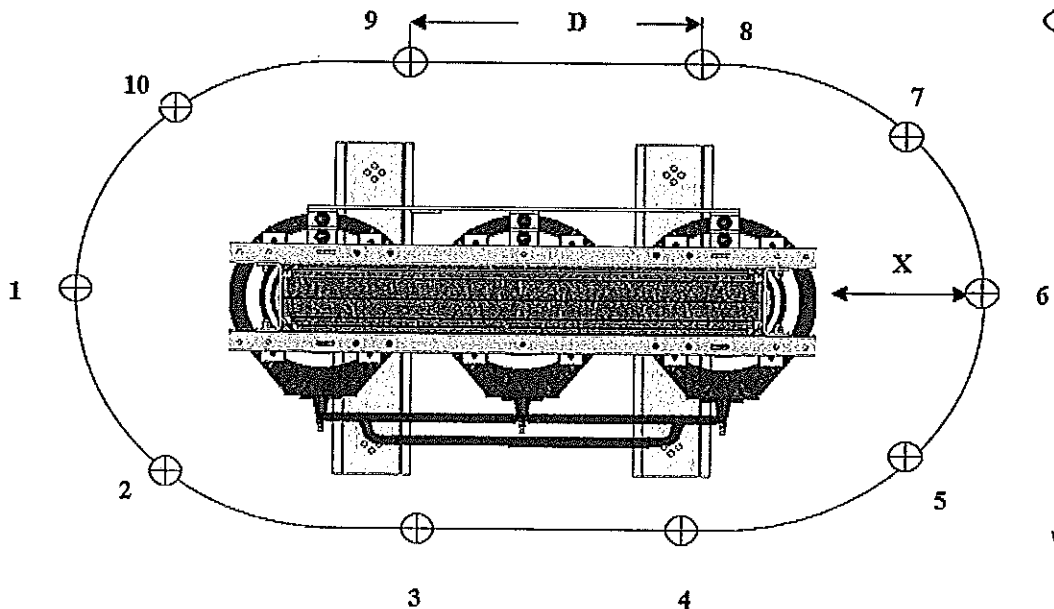
FC 5.10 - 1/10

SOUND LEVEL MEASUREMENT

Page 3 All pages 3

Revision 0

12. Testing scheme:



Distance X = 1.0m. Distance D = 0.99m. Microphone height from floor: 0,73m

13. Instruments used for the tests:

- Calibrator Sound Level Meter, serial nr.2651663
- Sound Level Meter, serial nr. 2684705
- Measuring Roulette, steel, serial nr. 51217

Notes:

1. The results from the tests are referred for the tested product only.
2. Reproduction or copying of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without written consent from LTC-TEST.

TESTED BY :

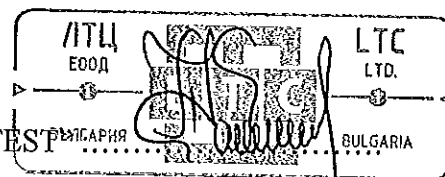
1. Oleg Tsvetanov:.....

(signature)

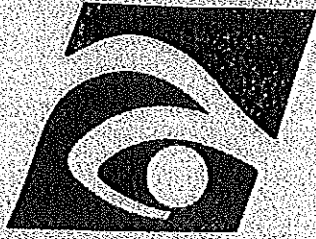
2. Vasil Vasilev:.....

(signature)

Head of "LTC-TEST"



Eng. Katerina Raicheva
(signature and stamp)



БЪЛГАРСКА СЛУЖБА
ЗА АКРЕДИТАЦИЯ

СЕРТИФИКАТ ЗА АКРЕДИТАЦИЯ

**"ЛТЦ" ЕООД
ЛАБОРАТОРИЯ ЗА ИЗПИТВАНЕ "ЛТЦ -ТЕСТ"**

Адрес на управление: 2304 гр. Перник, ул. „Владейско въстание" №1
Адрес на лаборатория: 2304 гр. Перник, ул. „Владейско въстание" №1

ЕИК: 202923198

ОБХВАТ НА АКРЕДИТАЦИЯ:

Да извършва изпитване на:

Маслени и сухи силови трансформатори за напрежение до 36 kV. Минерални
изолационни масла за трансформатори и превключватели. Херметизирани
рифеловани казани на трифазни маслонапълнени трансформатори за 50 Hz,
от 50 kVA до 2500 kVA с най- високо напрежение за съоръжение не
превишаващо 36 kV.

АКРЕДИТИРАН СЪГЛАСНО БДС EN ISO/IEC 17025:2006

Заповед № 660/11.12.2014 г. е неделима част от сертификата за акредитация,

общо³..... страници

Валиден до: 11.12.2018 г.....

БСА рег. № **81 ЛИ**.....

Изпълнителен директор:

ИНЖ. Кръстю Руйнеков

Дата на първоначална
акредитация: 11.12.2014 г.

Дата на преакредитация:

София 11.12.2014

1797 София, бул. „Д-р Г. М. Димитров" 62, тел. +359 2 873 5802, факс +359 2 873 5303
e-mail: ea_bas@abv.bg / www.nab.bg



ОРИГИНАЛ

(

(



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Изпълнителна агенция
Българска служба за акредитация



ЗАПОВЕД
№ А 660
София, 11.12.2014 г.

На основание чл. 10, ал. 1, т. 2 и чл. 20, ал. 6 от Закон за националната акредитация на органи за оценяване на съответствието и т. 4.3.7 от Процедура за акредитация BAS QR 2, във връзка с открита процедура с рег. № 404 ЛИ/29.07.2014 г., доклад от оценка вх. № 404 ЛИ/8/В/01.12.14 г., декларация за промяна в заявения обхват рег. № 404 ЛИ/7/Р/28.11.2014 г. и становище на Комисията по акредитация вх. № 404 ЛИ/9/11.12.2014 г.

АКРЕДИТИРАМ
„ЛТЦ“ЕООД
ЛАБОРАТОРИЯ ЗА ИЗПИТВАНЕ „ЛТЦ -ТЕСТ“

Адрес на управление: 2304 гр. Перник, ул. „Владейско въстание“ №1
Адрес на лаборатория: 2304 гр. Перник, ул. „Владейско въстание“ №1

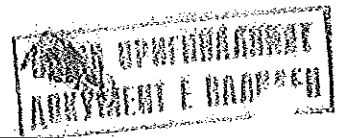
I. Да извършва изпитване на:

№ по ред	Наименование на изпитваните продукти	Вид на изпитване/ характеристика	Методи за изпитване (стандарт/валидиран метод)
1	2	3	4
1.	Маслени и сухи силови трансформатори за напрежение до 36 kV	1.1 Измерване на съпротивлението на изолацията на намотките и определяне на коефициента на абсорбция	БДС 16654 – т.4.1
		1.2 Измерване на коефициента на трансформация	БДС EN 60076-1- т.11.3 БДС 15320 - т.2.2.1 БДС EN 60076-11- т.16
		1.3 Проверка на групата на свърване на намотките	БДС EN 60076-1- т.11.3 БДС 15320 - т.3.2.2 БДС EN 60076-11-т.16
		1.4 Измерване на съпротивлението на намотките с постоянен ток	БДС EN 60076-1-т.11.2 БДС 15320 - т.4 БДС EN 60076-11-т.15
		1.5 Изпитване на изолацията с напрежение, приложено от външен източник/ 50Hz	БДС EN 60076-3 –т.11 БДС 16249- т.4 БДС EN 60076-11-т.19
		1.6 Изпитване на изолацията с индуктирано напрежение/150Hz	БДС EN 60076-3-т.12 БДС 16249 БДС EN 60076-11-т.20

гр. София 1797, бул. "Г.М.Димитров" №52 А, ет. 7
Тел: +3592 873 53 02; Факс: (+3592) 873 53 03
e-mail: ea_bas@abv.bg



ВАЖНО С
ОРИГИНАЛ



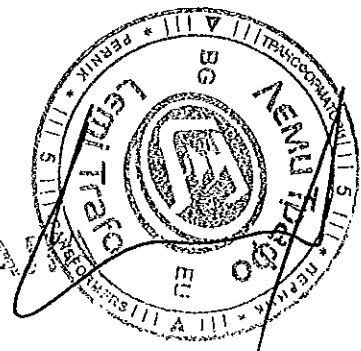
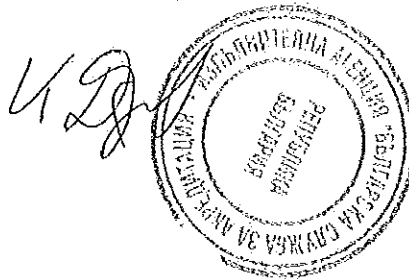
1	2	3	4
		1.7 Измерване на загубите и тока на празен ход	БДС EN 60076-1-т.11.5 БДС15320 -т.5 БДС EN 60076-11-т.18
		1.8 Измерване на загубите и напрежението при късо съединение	БДС EN 60076-1-т.11.4 БДС15320 -т.6 БДС EN 60076-11:-т.17
		1.9 Изпитване на прегряване	БДС EN 60076-2-т.7.3.2 БДС EN 60076-11-т. 23.2.1
		1.10 Изпитване на изолацията с мълниев импулс – пълен, срянан	БДС EN 60076-4 -т.7.4 БДС EN 60076-3 - т.13 и т.14 БДС EN 60076-11 -т. 21
		1.11. Измерване на нивото на шума	БДС EN 60076-10 -т.11 БДС EN 60076-11 - т.24
2.	Минерални изолационни масла за трансформатори и превключватели	2.1 Определяне на пробивното напрежение при промишлена честота на трансформаторно масло	БДС EN 60156-т.9
3.	Херметизирани рифеловани казани на трифазни маслонапълнени трансформатори за 50 Hz, от 50kVA до 2500kVA с най- високо напрежение за съоръжение не превишаващо 36kV	3.1 Изпитване за херметичност, (издръжливост)	БДС EN 50464-4 / A1
		3.2 Тест за теч	БДС EN 50464-4 / A1 БДС EN 60076-1-т.11.8

Да се издаде Сертификат за акредитация с рег. № 81 ЛИ от 11.12.2014 г., валиден до 11.12.2018 г. с приложение настоящата заповед, неделяма част от него.

Сертификатът за акредитация с приложението да се получат от Ръководителя на юридическото лице на ЛТЦ" ЕООД - гр. Перник, ръководителя на Лаборатория за изпитване „ЛТЦ -ТЕСТ" при „ЛТЦ" ЕООД гр. Перник или друго упълномощено лице в сградата на ИА БСА.

Настоящата заповед да се съобщи на Ръководителя на юридическото лице на ЛТЦ" ЕООД гр. Перник в 3 (три) - дневен срок от издаването ѝ.

Инж. КРЪСТЮ РУЙНЕКОВ
Изпълнителен директор
на ИА Българска служба
за акредитация



ВАРНО С
ОРИГИНАЛ

3

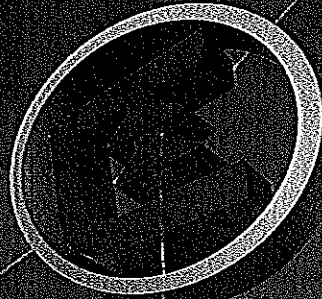
ПРИЛОЖЕНИЕ №6

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

3



Lemi Trafo®

ПАСПОРТ РЪКОВОДСТВО ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

ИНСТРУКЦИИ, ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ И
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЗА ИНСТАЛИРАНЕ И ПОДДРЪЖКА
НА СУХИ ТРАНСФОРМАТОРИ,
СЪГЛАСНО ПРЕДПИСАНИЯТА ЗА БЕЗОПАСНОСТ

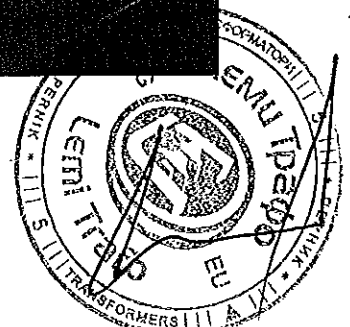
Предприятие с внедрена интегрирана система за управление

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification



[Handwritten signature]

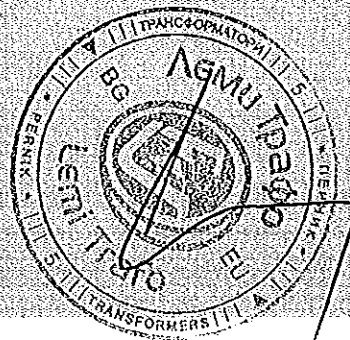
[Handwritten signature]



21d

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Обща информация	2
1.1 Използвани стандарти	3
2. Транспортиране, разтоварване и съхранение	4
2.1 Приемане и разтоварване	4
2.2 Преместване	4
2.3 Повдигане	5
2.4 Съхранение	5
2.5 Височина на инсталиране	5
2.6 Температура на околната среда	5
3. Инсталиране	6
3.1 Инсталиране на трансформатора в подстанцията	7
3.2 Правила за инсталиране на температурния индикатор и сензорите	8-9
4. Защита на трансформатора	10
4.1 Защита от свръхнапрежение	10
4.2 Защита от свръхток	10
4.3 Електрически връзки и свързване / Сила на затягане	10
5. Охлаждане на трансформатора	12
6. Пускане в експлоатация	14
6.1 Заемвяване на трансформатора	14
6.2 Свързване	14
6.3 Почистване	15
6.4 Регулиране на входящото напрежение	15
6.5 Включване	15
6.6 Работа в паралел	16
7. Поддръжка	17
8. График за поддръжка	18
9. Неизправности и съответни решения	19
10. Чеклист за инсталация	20-21

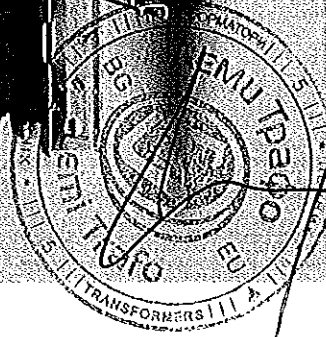
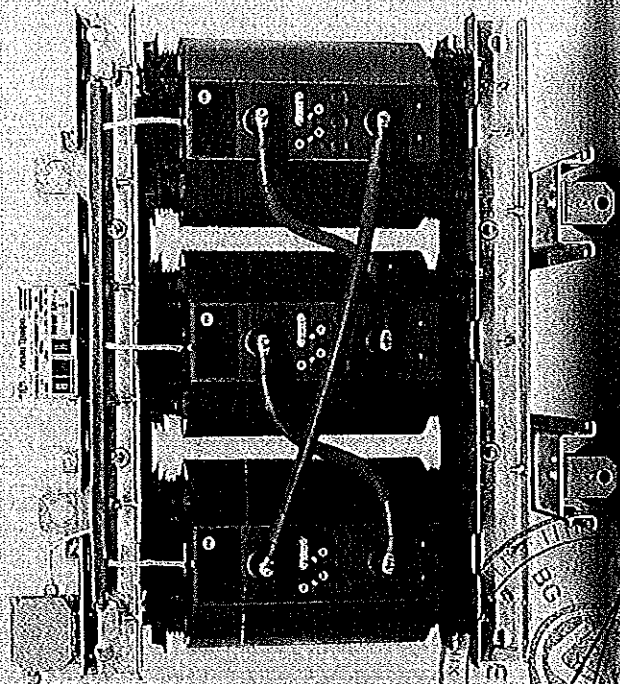


1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

Целта на този документ е да предложи процедурите, които да се следват за безопасната инсталация и употреба, съгласно правилата за безопасност на сухи трансформатори с намотки в смола, произведени съгласно приложимите стандарти и предназначени за употреба в промишлени предприятия, търговски и сервизни обекти.

При правилно използване, сухите трансформатори имат следните предимства:

- Те са огнеустойчиви и самогасящи се при пожар, в случай че е отстранена причината за пожара
- По-кратко време и по-ниски разходи за поддръжка.
- По-малки габаритни размери.
- Висока устойчивост на динамично късо съединение.



1.1 Използвани стандарти

IECEN 60076-11 IECEN 60076-1

Силови трансформатори. Част 11: Сухи трансформатори

Каждо търсене друг стандарт, които е посочен в спецификацията на клиента.

2. ТРАНСПОРТИРАНЕ, РАЗТОВАРВАНЕ И СЪХРАНЕНИЕ

2.1. Приемане и разтоварване

Трансформаторът се доставя напълно слобен и готов за свързване откъм страни Cr.N. (Средно напрежение) и H.N. (Ниско напрежение).

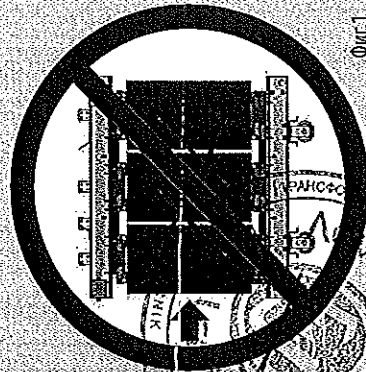
При приемане машината трябва да бъде внимателно проверена за повреди. При откриване на повреда при транспортирането на трансформатора, това трябва да се отбележи на съответния транспортен документ.

Проверете дали данните, записани на трансформаторната табела, съответстват на прикачения към машината изпитателен протокол и направената поръчка.

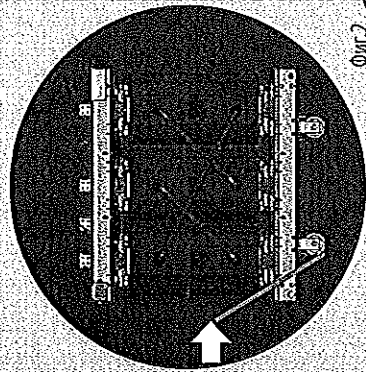
Също така проверете дали трансформаторът е окомплектован с всички заявени аксесоари (т.е. когела, температурни сензори, устройства за температурен контрол и т.н.)

2.2. Преместване

По време на преместване, никога не оказвайте натиск върху бобините или връзките ВН/НН (Фиг.1). При необходимост от ръчно преместване за позициониране на когелата да се използва подемник като преди това трябва да се провери дали е поставено подходящо уплътнение (дървено трупче и т.н.) между подемника и металните опори на машината (Фиг.2). Абсолютно забранено е поставянето на подемник под намотките ВН/НН или ламарината на магнитопровода.



Фиг.1



Фиг.2

2.3. Повдигане

Трансформатора трябва да се повдига чрез използване на халките, разположени на горните предни и посредством достатъчно дълги въжета, за да се получи въгл от макс. 60° между тях (Фиг.3).

Фиг.3

2.4. Съхранение

Сухият трансформатор с намотки в смола е предназначен за вътрешен монтаж, поради тази причина не може да се съхранява на вън. Ако трансформаторът не се инсталира веднага, препоръчително е да не се маха оригиналната опаковка. Това то ще предпазва от проникването на прах.

2.5. Височина на инсталиране

Освен ако в поръчката не е договорено друго, максималната височина на инсталиране трябва да съответства на нивото, указано от приложимите стандарти, което е 1,000 м. над морското равнище.

2.6. Температура на околната среда

Температурата на околната среда трябва да съответства на изискванията на стандарт IEC, в този случай:

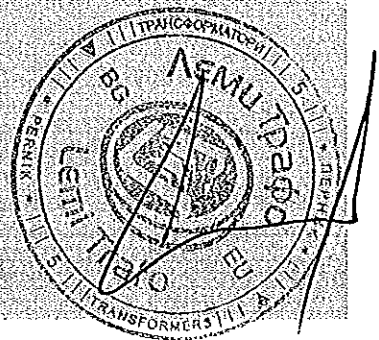
- Температура на охлаждащия въздух макс. 40°C;
- Max. средно-дневна температура 30°C;
- Max. средно-годишна температура 20°C;
- Температура при транспортиране и съхранение до -25°C

3. ИНСТАЛИРАНЕ

Сухите трансформатори с намотки в смола са проектирани за външен монтаж. Ако степента им на защита е IP00, те трябва да бъдат монтирани в сухо и изолирано помещение, в което не съществува опасност от наличие на вода.

Когато инсталирате трансформатора, винаги спазвайте следните препоръки:

- Заземете всички метални части, които не са под напрежение, посредством точката за заземяване, която винаги е поставена и отбелязана.
- Заземете нуталата, ако има такава, съласно системата за земна защита.
- Убедете се, че кабелите са свързани и поставени правилно и са достатъчно отдалечени от намотките, както е показано в Таблица А.
- Убедете се, че трансформатора е правилно захванат към пода и няма метални предмети в близост, за да се предотвратят всякакви вибрации по време на работата му.
- В случаи, че трансформаторът е с две първични или вторични напрежения, проверете дали превключващите шини са поставени на позицията, която съответства на стойността на входящото или изходящо напрежение.
- Проверете дали комутаторните пластини са на позиция еквивалентна на напрежението на мрежата. Ако е нужна промяна, следвайте показателите на табелката на трансформатора и последните глави "Пускане в експлоатация - Регулиране на входящото напрежение" (стр. 15).
- Свържете системата за мониторинг на температурата според предоставената диаграма.
- Проверете дали не са останали чужди предмети (метални части, болтове, и т.н.) на/или около трансформаторите
- Проверете дали ВН и НН бобини са добре центрирани. Също вижте дали фиксиращите подложки са затегнати както и центрирани.



3.1 Инсталиране на трансформатора в подстанцията

Трябва да се има предвид, че всеки елемент от сухият трансформатор е под напрежение. Поради тази причина е абсолютно забранено трансформаторът да се докосва, когато е включен. Вземайки предвид горепосоченото, машината трябва винаги да бъде в изолирано помещение. (вж. Таблица В).

Това помещение трябва да е достъпно само през заключваща се врата, свързана с прекъсвач средно напрежение, така че напрежението да се изключва при влизане в помещението. Когато позиционирате трансформатора, наблюдавайте разстоянията за безопасност, посочени в таблицата - между бобините и стените и между земята и кабелите ВН и НН. Освен това уверете се, че всички метални части (изолационни тръби за стомателни кабели, поддържащи метални лостове и т.н.) са на правилно разстояние от бобините, от свързаното на ВН и от всички части, които са под напрежение, в съответствие с класа на изолация. Както вече се спомена, разстоянието зависи от максималното изолационно напрежение (класа на изолация, (Um)) на трансформатора и от типа на стените на защитното помещение. Трябва да се има предвид, че повърхността на намотките е "под напрежение". **СПАЗВАЙТЕ БЕЗОПАСНИТЕ РАЗСТОЯНИЯ.**

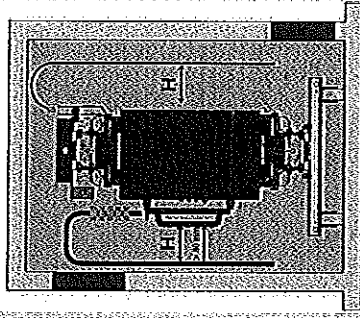


Таблица А	Um (kV)	12	17,5	24	36
A	120	220	220	220	320

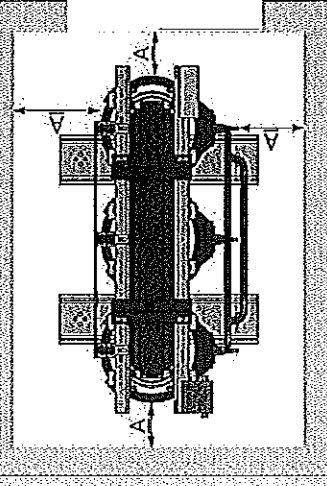


Таблица В		
Um (kV)	A (mm) Типова ширина отвора	A' (mm) Вентилационна решетка
12	120	300
17,5	220	300
24	220	300
36	220	320

3.2. Правила за инсталиране на температурния индикатор и сензорите РТС/РТ100

За да осигурите правилна и надеждна работа на системата за мониторинг на температурата на трансформатора, трябва да следвате правилата за инсталация на температурния индикатор и сензорите РТС/РТ100.

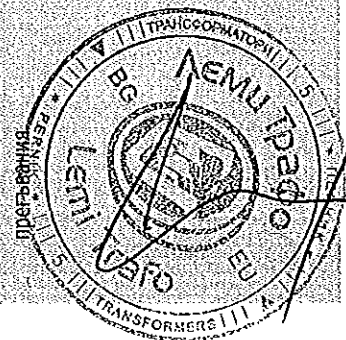
Захранване

Температурният индикатор трябва да бъде захранен с правилното напрежение, както е посочено в инструкциите му за експлоатация. Когато индикаторът е захранен директно от вторичното напрежение на трансформатора, който предпазва, може да се повреди от свръхнапрежения с висока интензивност. В такъв случай, предлагаме да се използва защита от свръх напрежение или изолационен трансформатор.

Свързване на РТС/РТ100 сензорите

За правилното свързване на РТС/РТ100 сензорите, моля, вземете под внимание следните правила:

1. Всеки сензор трябва да бъде свързан чрез кабел с три жила с минимален диаметър 0.35мм² и максимален 1mm².
2. Кабелът трябва да бъде екраниран с 80% медна-капайдисана оплетка.
3. Жилата трябва да бъдат усукани.
4. Екранът трябва да бъде заземен само в единия край, за предпочитане откъм страната на индикатора.
5. Кабелът за пренос на сигнала от РТС/РТ100 не трябва да бъде близо до захранващият кабел, кабелите НН и ВН.
6. Кабелът за пренос на сигнала от РТС/РТ100 трябва да бъде отгънат, без да има усуквания и



7. Жилата трябва да бъдат здраво фиксирани за клеморедта, за да се избегне неправилно отчитане на температурата.

8. Краищата на жилата трябва да бъдат правилно отрязани, за да се осигури добър контакт.

9. Индикаторът не трябва да се инсталира в близост до оборудване DC/AC или AC/DC.

За повече информация, която не се съдържа в този параграф, моля обърнете се към ръководството за инсталация на температурния индикатор и сензорите.

4. ЗАЩИТА НА ТРАНСФОРМАТОРА

4.1 Защита от свръхнапрежение

В случай на свръхнапрежение на трансформатора се препоръчва използването на вентилни отводи, които заемат всякакви възможни пикове по мрежата.

Типа на отводите трябва бъде избран в зависимост от изискванията на системата и класа на отвода.

4.2 Защита от свръхток

Трансформаторът също така изисква защитни механизми срещу термични и динамични въздействия на свръхтокови явления, причинени от къси съединения.

В случай на къси съединения, трансформаторът трябва да бъде защитен чрез автоматичен прекъсвач-предпазител за свръхток, който да се задейства в точно определени моменти, като трябва да се обърне внимание и на възможните претоварвания.

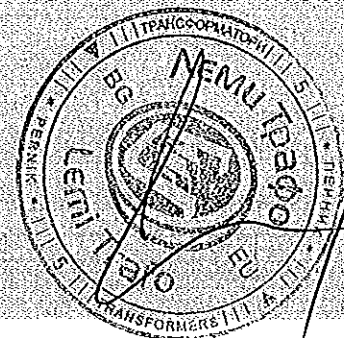
4.3 Електрически връзки и свързване / Сила на затягане

Електрическите и механичните връзки трябва да се стягат съгласно посочената по-долу таблица.

* Забележка: $1 \text{ Nm} = 0,1 \text{ kgm}$

Електрически връзки	
Тип болт	Сила на затягане [Nm]*
M 6	5
M 8	11
M 10	25
M 12	40
M 14	60
M 16	85

Електрически връзки	
Тип болт	Сила на затягане [Nm]*
M 12	85
M 14	135
M 16	210
M 18	290
M 20	410
M 22	560
M 24	710
Коефициент на триене между резбите	0,14



5. ОХЛАЖДАНЕ НА ТРАНСФОРМАТОРА

За да се предотврати неправилна повреда на трансформатора породена от неправилно охлаждане, топлината, генерирана от загубите на празен ход в магнитопровода и загубите в намотките по време на работа на трансформатора, трябва да бъде напълно разсеяна.

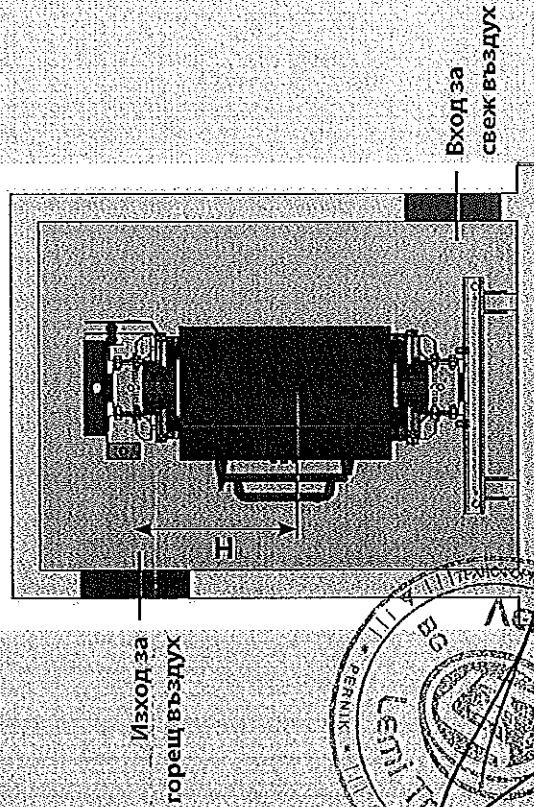
Преправянето се появява, ако трансформатора е инсталиран в малко помещение и/или където вентилацията е намалена спрямо изискванията, или когато е поставен неправилно.

В такива ситуации предлагаме изкуствена вентилация, чрез използване на охлаждаща система с вентилатори или климатик в горната част на помещението. С отвор на пода за вкарване на свеж въздух.

За естествена циркулация, входът за свеж въздух трябва винаги да бъде поставен в долната част на помещението, с максимална височина до най-долната част на намотка ВН, за да се образува въздушен поток и за да проникне въздуха в канала между бобини ВН и НН.

Ако са махнати колетата, трансформаторът трябва да се повдигне от пода, за да се достигне необходимата височина и да се постигне правилна вентилация.

Горният отвор обикновено е с 10-15% по-голямо сечение, което позволява по-голям обем на излизащия въздух и предотвратява натрупване.



12

Обем на въздуха и сечение на отвора за свеж въздух

Дадено е, че:

P_t - Общи загуби, измерени в kW.

ΔO Температурен градиент измерен в $^{\circ}C$ между влизащия и излизащ въздух.

Q Проветривост измерена в m^3/s

H Разстояние измерено в m между централната линия на трансформатора и централната линия на отвора.

S Използваема площ на долния отвор в m^2 (без решетката)

Необходимата площ за правилно охлаждане може да се калкулира, както следва:

$$Q = P_t / (1,15 * \Delta O) \quad [m^3 / s]$$

Използваемата площ на долния отвор може да се изчисли както следва:

$$S = 10,752 * (P_t / (\sqrt{(H * \Delta O)})) \quad [m^2]$$

Случаи, които трябва да се избягват:

- Температура на охлаждащият въздух над стойностите указани в стандартите или проекта.
- Инсталиране на трансформатора в малки помещения, със стени изложени на пряка слънчева светлина.
- Инсталиране на трансформатора в среда, оборудвана с отоплителна система.
- Инсталиране в слабо проветрива среда, където въздушната циркулация е недостатъчна (понякога този проблем може да се реши чрез инсталиране на изкуствена вентилационна система за въздушна циркулация - виж по-горе).
- Инсталиране на трансформатора периферно на въздушния поток, който трябва да минава през трансформатора отдолу-нагоре и спрямо централната линия на трансформатора.

13

219

6. ПУСКАНЕ В ЕКСПЛУАТАЦИЯ

6.1. Заемяване на трансформатора

Проверете дали магнитопроводът е заземен посредством заземителна пластина, отговаряща на съответните стандарти.

6.2. Свързване

Проверете бобините за повреди, или изместване при транспорта и преместването. Също така, проверете дали фиксиращите подложки са затегнати и центрирани.

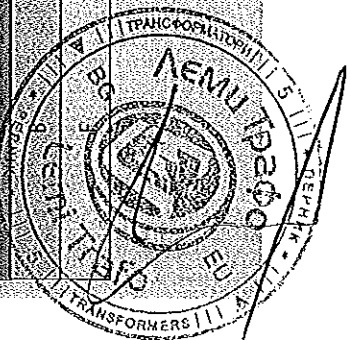
Проверете дали са добре затегнати болтове свързващи кабелите ВН и НН. Относно кабелите нн, проверете дали са правилно придържани от съответните пластини.

Проверете дали няма земни кабели или връзки, които да минават близо до частите под напрежение, или бобините (за минималните разстояния, виж таблица А на странице 7), също дали има последователност във връзките на всички елементи, които трябва да се заземят.

Ако трансформатора е оборудван с механизъм за температурен контрол (термометър, индикатор, уред за ел. контрол), проверете дали е настроен на правилната температура за аларма и изключване и дали уреда работи правилно. Проверете дали каналите за охлаждане не са запушени.

КЛАС НА ЕКСПЛУАТАЦИЯ	ОБХВАТ НА РАБОТА
B	от -25°C до 120°C
F	от -25°C до 140°C

КЛАС НА ЕКСПЛУАТАЦИЯ	ТЕМПЕРАТУРА	ИЗКЛЮЧВАНЕ
D	110°C	120°C
	130°C	140°C



6.3. Почистване

Ако трансформаторът е съхраняван на пращо място за дълъг период от време, почистете го внимателно. Отстранете прахта от бобините и почистете замярените участъци, ако има такива, използвайки въздух с ниско налягане и сухи парцали.

6.4. Регулиране на входящото напрежение

Операцията се извършва при незахранен трансформатор. Вариацията на захранващото напрежение (в диапазон $\pm 5\%$) което се гарантира от електроразпределителното дружество, може да бъде настроено чрез пластините на комутатора, за да се постигне правилното съотношение. Обикновено има пет позиции на комутатора $\pm 2 \times 2.5\%$.

Ако стойността на входящото средно напрежение е различна от номиналната, трябва да се следват инструкциите на табелката на трансформатора, за да се постигне стойност възможно най-близка на тази от електроразпределител от дружество.

Регулацията и на трите бобини трябва да бъде поставена в еднакво положение!

6.5. Включване

След като проверите елементите на трансформатора и се убедите, че няма чужди тела (между бобини ВН и НН, между бобини НН и магнитопровода, между връзки ВН/НН), включете прекъсвача на страна ВН, като трансформаторът е на празен ход. След това пуснете под товар откъм страна НН чрез прекъсвача.

6.6. Работа в паралел

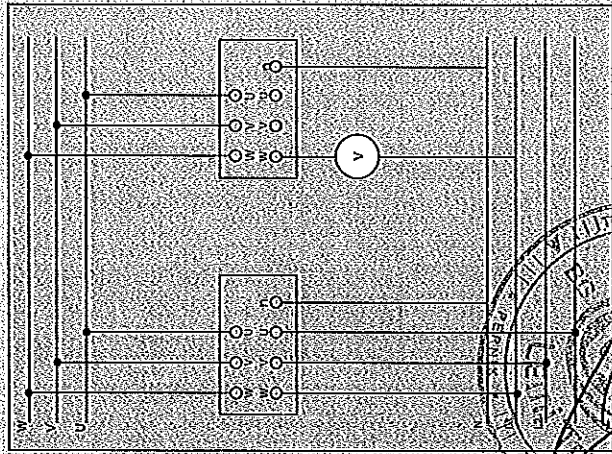
За правилна работа в паралел трябва да се спазват следните условия:

- Позицията на комутатора на всички трансформатори, работещи в паралел трябва да бъде една и съща
- Векторната група трябва да бъде еднаква.
- Напрежението на късо съединение трябва да бъде същото и трябва да бъде в допустимите граници, съгласно IEC стандарти.

Според стандартите трансформаторите, които работят в паралел трябва да бъдат с изходно съотношение не по-високо от 1/2. Вземете предвид това, когато избирате трансформаторите. Започнете с паралелното свързване. Преди да приключите проверете дали кабелите ВН и

НН са свързани към една и съща фаза на всеки трансформатор и дали позицията на комутатора на всички трансформатори и всички фази е еднаква. Това ще доведе до еднакви захранващи напрежения към всяка фаза и всеки трансформатор и еднакво съотношение на изхода (което ще съответства на зададеното съотношение на напреженията).

За да постигнете това трябва да бъде поставен метален свързващ мост между вторичните намотки на трансформатора, за да се позволи сравнение между различните фазови напрежения. Препоръчително е металната връзка да се направи когато е поставен неутрален проводник. За определяне стойността на потенциалната разлика, съществуваща между wL3-vL2-uL1, трябва да се използва волтметър. Ако отчетената стойност е по-висока от допустимата, това означава, че всички условия за работа в паралел са изпълнени, и че преминаването за ниско напрежение могат да се изключат.



7. ПОДДРЪЖКА

Сухият трансформатор с намотки, покрити със смола, изисква малка поддръжка. Все пак ще са необходими редовни проверки, чиято честота зависи от условията на експлоатация и околната среда. В сравнително чиста и суха околна среда и при нормални условия на експлоатация проверките могат да се извършват през сравнително дълги интервали. Препоръчително е все пак проверката да се осъществява поне веднъж годишно.

По-честа проверка се препоръчва при инсталиране в особено мръсна и/или прашна околна среда, или ако трансформатора е подложен на променливи натоварвания или пикове на напрежение.

Сухи парцали и въздух под налягане трябва да се използват за почистване на намотките. Трябва да се провери и дали каналите за охлаждане между намотки НН и ВН и между магнитопровода и НН са чисти и няма запушвания от мръсотия. Кабелите трябва да се проверят за да сме сигурни, че са били свързани към конекторите правилно и с подходящата сила. Проверете също дали връзките на комутатора са затегнати със подходящата сила на затягане.

Накрая проверете дали фиксиращите подложки на бобините са добре позиционирани и затегнати. Моля, имайте предвид, че всички от гореспоменатите затегнания могат да се разхлабят в резултат на моментно претоварване или поради вибрации в магнитопровода, породени в следствие на работата на трансформатора.

Понякога е възможно трансформаторът да абсорбира влага по различни причини. В такъв случай е нужно той да бъде изсушен, като изолационното съпротивление трябва да се провери преди трансформатора да се пусне отново в действие. Средната стойност на съпротивление на изолацията трябва да бъде измерена чрез мегаомметър. Измерването трябва да се направи между всяка фаза НН и земя, между намотки НН и ВН и между намотки ВН и земя.

221

8. ГРАФИК ЗА ПОДДРЪЖКА

НЕОБХОДИМА ПРОВЕРКА	ИНТЕРВАЛНА ПОДДРЪЖКА	РЕЗУЛТАТ
Проверете сензорите	Годишна проверка и последващи проверки при извънредни ситуации	Проверяване на електрическа непрекъснатост чрез тестер
Проверете възможността на защитното оборудване да се справи с претоварване	В съответствие с установения план за профилактика	В съответствие с инструкциите
Премахнете мръсотията, прахта, както и всякакви чужди тела от намотките	6 месечна проверка и проверка след изключване	Почистете с въздух под налягане и кърпа/парцал
ВН/НН изводи свързващи болтове на триъгълник/звезда	Годишна проверка и последващи проверки при извънредни ситуации	Затегнете спомощна динамометричен ключ (виж таб. 4.3)
Болтовете и гайките, които фиксират трансформатора към пода	Годишна проверка и последващи проверки при извънредни ситуации	Затегнете спомощна динамометричен ключ (виж таб. 4.3)
Проверете силата на затягане на фиксиращите болтове на намотките	Когато трансформаторът не се експлоатира за дълъг период от време	ВН към земя: min. 250 МД НН към земя: min. 50 МД ВН/НН към земя: min. 250 МД МД: мегаомметър (тип Megger) с напрежение, което надвишава 1000V min. IV клас на изолация
Проверете силата на затягане на фиксиращите болтове на намотките	Годишна проверка и последващи проверки при извънредни ситуации	Сила на затягане min 10 Nm – max 15 Nm чрез динамометричен ключ

9. НЕИЗПРАВНОСТИ И СЪОТВЕТНИ РЕШЕНИЯ

НЕИЗПРАВНОСТ	ДЕФЕКТИВНА ЧАСТ / ВЪЗМОЖНИ ПРИЧИНИ	РЕШЕНИЕ
Ниско съпротивление на изолацията	Наличие на мръсотия / Абсорбция на влага	Почистете със сух парцал, изсушете с въздух или чрез вентилация
	Повреда на изолацията, породена от мръсотия или остаряване	Свържете се с производителя
	Проблем с изолацията на намотка ВН	Свържете се с производителя
Активирано автоматично изключване	Промяна в напрежението / Напрежението на първичната намотка не съвпада спомощно на комутатора	Проверете дали позицията, посочена на комутаторната пластинка е същата като линейната
	Времето и интензивността на тока на защитното реле не са правилно настроени	Проверете настройката на времето и настройте интензивността
Несъответстващо вторично напрежение	Несъответстващо вторично напрежение. Първичното напрежение не е равно на номиналното. Няма напрежение на първичната страна	Свържете се с електроизмервателното дружество, което ви обслужва
	Неправилно позиционирани комутаторни пластинки	Прегледайте и коригирайте позицията на комутаторните пластинки

3



Lemi Trafo

ЛемИ Трафо
гр. Перник

ул. Владайско въстание 1
Тел.: 076/ 670 620
076/ 670 696

Тел./Факс: 076/ 670 871
GSM централа: 0887 764 127
e-mail: info@lemi-trafo.com
www.lemi-trafo.com

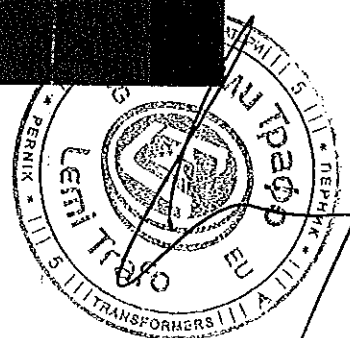
Lemi Trafo
Bulgaria, Pernik

1 Vladajsko Vastanie Str.
Tel. +359 76/ 670 620
+359 76/ 670 696
Tel./Fax: +359 76/ 670 871
GSM Gateway: +359 887 764 127
e-mail: info@lemi-trafo.com
www.lemi-trafo.com

PASS.REVEN032016-00

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



224

3

ПРИЛОЖЕНИЕ №7

СМБ

СМБ

СМБ



[Handwritten signature]

Декларация

“ЛЕМИ-ТРАФО” ЕАД, участник в процедура на договаряне с обявление за сключване на рамково споразумение с предмет „Доставка на трифазни разпределителни трансформатори 10 и 20kV“, реф. № PPD 16-061

Обособена позиция № 1 (ОП1) доставка на трифазни сухи разпределителни капсуловани трансформатори 10 kV и трифазни сухи разпределителни капсуловани трансформатори 20 kV за склад на Възложителя, находящ се в град София

ДЕКЛАРИРА, че

[Handwritten signature]

При доставка трансформаторите, предмет на гореспомената процедура, ще бъдат придружени със съответните протоколи от акредитирана лаборатория, включващи измерване на загуби на празен ход, загуби на късо съединение и ниво на звукова мощност (L_{WA}), както и всички необходими рутинни изпитания.

[Handwritten signature]
Декларатор,
Инж. Евгений Славенин
Изпълнителен Директор

Лѐми Трафо

225



ИЗПЪЛНИТЕЛНА АГЕНЦИЯ
БЪЛГАРСКА СЛУЖБА ЗА АКРЕДИТАЦИЯ

БСА рег. № 142 ОКС

От: 28.10.2016 г.
Валиден до: 28.10.2020 г.

СЕРТИФИКАТ ЗА АКРЕДИТАЦИЯ

„ЛЕМИ ТРАФО“ ЕАД гр. Перник

Орган за контрол от вид С „Трафо контрол“

Адрес на управление и на офис: 2304 гр. Перник, ул. „Владайско въстание“ № 1

ЕИК: 202845851

Обхват на акредитация:

- Електрически уредби и съоръжения до 1000 V
- Електрически уредби и съоръжения до и над 1000 V
- Електрозащитни средства
- Силови кабелни линии с напрежение до 20 kV
- Силови трансформатори за напрежение до 35 kV
- Трансформаторно масло
- Съобщителни кабелни линии

АКРЕДИТИРАН СЪГЛАСНО БДС EN ISO/IEC 17020:2012

Заповед № А 556/28.10.2016 г. е неделима част от сертификата за акредитация, общо 5 страници

Дата на първоначална акредитация: 30.04.2004 г.
Дата на преакредитация: 28.10.2016 г.

Изпълнителен директор:

Ирена Бориславова



EA BAS

1797 София, бул. „Д-р Г.М. Димитров“ № 52 А, ет. 7
тел.: 02 976 6401, факс: 02 976 6415
e-mail: office@nab-bas.bg
http://www.nab-bas.bg

ВЯРНО С 160269

ОРИГИНАЛА



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Изпълнителна агенция

Българска служба за акредитация

Страна по Многостранното споразумение
за взаимно признаване на ЕА в тази област



ЗАПОВЕД

№ А 556

София, 28.10.2016 г.

На основание чл. 10, ал. 1, т.4 и чл. 28, ал. 1 от Закона за националната акредитацията на органи за оценяване на съответствието и т.б от Процедура за акредитация BAS QR 2 във връзка с открита процедура с рег. № 44/142 ОКС/ПА/04.04.2016 г., доклад от оценка № 44/142 ОКС/ПА/4/В/18.07.2016 г., секция(анекс) вх.№ 44/142 ОКС/ПА/8/В/01.09.2016 г., становище на Комисия по акредитация № 44/142 ОКС/ПА/9/В/20.10.2016 г.,

ПРЕАКРЕДИТИРАМ

„ЛЕМИ ТРАФО“ ЕАД гр. Перник

Орган за контрол от вид С „Трафо контрол“

Адрес на управление и на офис: 2304 гр. Перник, ул. „Владайско въстание“ № 1

Да извършва контрол на:

№ по ред	Област на контрол	Вид на контрола	Контролиран параметър/ характеристика	Методи за изпитване/ измерване, използвани при контрол	Нормативни актове, стандарти, спецификации, схеми
1	2	3	4	5	6
1.	Електрически уредби и съоръжения за напрежение до 1000 V	На нови и/или в експлоатация обекти и съоръжения	Импеданс на контура „фаза-защитен проводник“ PE/PEN	ПК 02.00, Версия 5/ 15.01.2014г.	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр.91/14.10.2004г.; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
2.	Електрически уредби и съоръжения за напрежение до и над 1000V	На нови и/или в експлоатация обекти и съоръжения	Съпротивление на изолация	НИЕМС,1995; ПК 01.00, Версия 5/ 15.01.2014г.	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр.91/14.10.2004г.; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
			Съпротивление на защитни заземителни уредби- преходно съпротивление на заземители	ПК 01.00, Версия 5/ 15.01.2014г.	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр.91/14.10.2004г.; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.;
			Съпротивление на мълниезащитни	ПК 01.00, Версия 5/ 15.01.2014г.	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр.91/14.10.2004г.; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.;

гр. София 1797, бул. "Г.М.Димитров" №52 А, ет.7
Тел: +3592 9766 401; Факс: (+3592) 9766 415
e-mail: office@hab-bas.bg



227

			заземителни уредби – импулсно съпротивление		Бр. 90/13.10.2004г. Бр. 91/14.10.2004г. Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
3.	Електрозащитни средства:				
	Изолيراщи щанги Измервателни щанги Изолيراщи клещи Диелектрични килимчета и пътеки	Продукти в процес на експлоатация	Електрическа якост на изолацията чрез контрол с променливо напрежение, 50Hz	Наредба №22, ДВ бр.45/02.06.2006г., ПК 04.00	Наредба №22, ДВ бр. 45/02.06.2006г., ТС;
	Диелектрични ръкавици Диелектрични боти и галоши		Електрическа якост на изолацията чрез контрол с променливо напрежение, 50Hz Ток на утечка	Наредба №22, ДВ бр.45/02.06.2006г., ПК 04.00	Наредба №22, ДВ бр. 45/02.06.2006г., ТС;
	Указатели за напрежение		Електрическа якост на изолацията чрез контрол с променливо напрежение, 50Hz Праг на напрежение	Наредба №22, ДВ бр.45/02.06.2006г., ПК 04.00	Наредба №22, ДВ бр. 45/02.06.2006г., ТС;
4.	Силови кабелни линии с напрежение до 20 kV	На нови и/или в експлоатация обекти и съоръжения	Електрическа якост на изолацията чрез контрол с повишено постоянно напрежение	БДС 2406 НИЕМС,1995; ПК 05.00	НИЕМС,1995; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
			Съпротивление на изолация	НИЕМС,1995; БДС 1986 т.3,3 а), б), д) и е) ПК 05.00	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр. 91/14.10.2004г.; ТС;
5.	Силови трансформатори за напрежение до 35 kV	На нови и/или в експлоатация обекти и съоръжения	Съпротивление на изолация на намотките и отношение R60/R15	БДС 16654 ПК 06.00	НИЕМС,1995; ТС;
			Коефициент на трансформация	БДС 15320 ПК 06.00	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр. 91/14.10.2004г.; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.;



ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

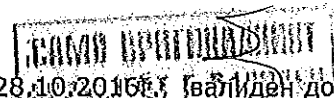
			Напрежение и загуби на късо съединение	БДС 15320 ПК 06.00	БДС EN 50464-1; ТС;
			Електрическа якост на изолацията чрез контрол с повишено напрежение с промишлена честота 50Hz	БДС 16249 ПК 06.00	НИЕМС,1995; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
			Електрическа якост на изолацията чрез контрол с индуктирано напрежение	БДС 16249 ПК 06.00	БДС 16249; ТС;
			Ток и загуби на празен ход	БДС 15320 ПК 06.00	БДС EN 50464-1; ТС;
			Активно съпротивление на намотките	БДС 15320 ПК 06.00	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр.91/14.10.2004г.; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
			Група на свързване	БДС 15320 ПК 06.00	Наредба №3,ДВ бр. 90/13.10.2004г. бр.91/14.10.2004г.; Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
6.	Трансформаторно масло	На нови и/или в експлоатация продукти	Пробивно напрежение	БДС EN 60156 ПК 09.00	Наредба №16-116, ДВ бр.26/07.03.2008г.; ТС;
7.	Съобщителни кабелни линии	На нови и/или в експлоатация обекти и съоръжения	Съпротивление на изолация	БДС 1986 т.3.3 а), б), д) и е) БДС 5052; БДС 9096; ПК 11.00	БДС 5052; БДС 9096; ТС;

1. Наредба № 16-116 за техническата експлоатация на енергообзавеждането, (ДВ бр. 26/2008 г.)
2. Наредба № 3 за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, (ДВ бр. 90,91/2004 г.)
3. Наредба № 4 за мълниезащита на сгради, външни съоръжения и открити пространства, (ДВ бр. 6/2011 г.)
4. Наредба № 22, ДВ бр. 45/02.06.2006г., за изпитване на електрозащитни средства в експлоатация (ДВ бр. 45/2006г.);

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛ



НАРЕЖДАМ



Да се издаде Сертификат за акредитация с рег. № 142 ОКС от 28.10.2015г. валиден до 28.10.2020г. с приложение настоящата заповед, неделима част от него.

Сертификатът за акредитация с приложението да се получат от управител/представител на юридическото лице, ръководителя на ООС или друго упълномощено лице в сградата на ИА БСА.

При получаване на издадения сертификат и приложение, акредитираното лице е длъжно да върне в ИА БСА оригиналите на сертификат за акредитация рег. № 142 ОКС от 01.06.2015 г. и приложение - заповед на ИА БСА №А 319 от 01.06.2015 г.

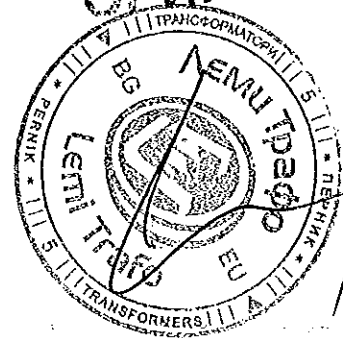
Настоящата заповед да се съобщи на юридическото лице в 3 (три)- дневен срок от издаването ѝ.

ИРЕНА БОРИСЛАНОВА
Изпълнителен директор на
ИА "Българска служба за акредитация"



Handwritten signatures

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



**КОЛИЧЕСТВА СЪС СРОК НА ДОСТАВКА И ОПАКОВКА
ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 1**

1/ Количества със срок на доставка

№	Наименование на материал	Минимален размер на партида, бр.	Количества със срок на доставка в рамките на 1 (един) календарен месец, бр.
1	2	3	4
1	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 160 kVA	1	1
2	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 250 kVA	1	1
3	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 400 kVA	1	1
4	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 630 kVA	1	1
5	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 800 kVA	1	1
6	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 160 kVA	1	1
7	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 250 kVA	1	1
8	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 400 kVA	1	1
9	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 630 kVA	1	1
10	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 800 kVA	1	1

Дата 08.11.2016 г.

ПОДПИС И ПЕЧАТ:



Лемѝ Трафѝ



**2/ ОПАКОВКА /Колони от 4 до 7 се попълват от участника/
ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 1**

№	Наименование на материал	Минимален размер на партида	Вид опаковка	Брой на стоката в опаковка	Размери на опаковката в см /Д х В х Ш/	Бруто тегло, кг.
1	2	3	4	5	6	7
1	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 160 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	130x130x73	1000
2	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 250 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	135x150x75	1300
3	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 400 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	165x170x87	1500
4	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 630 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	185x185x92	1900
5	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 10/0,4kV, 800 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	190x185x102	2200
6	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 160 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	130x133x78	1000
7	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 250 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	135x150x83	1300
8	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 400 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	165x170x87	1500
9	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 630 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	185x185x92	1900
10	Трифазен сух разпределителен капсулован трансформатор 20/0,4kV, 800 kVA	1	Термосвиваемо фолио	1	190x185x102	2200

Дата 08.11.2016 г.

ПОДПИС И ПЕЧАТ:



ЛемИ ТрафО

C.

C'