



“БДЖ – ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ” ЕООД ЦЕНТРАЛНО УПРАВЛЕНИЕ

ул. “Иван Вазов” № 3, София 1080, България
тел.: (+359 2) 932 41 90
факс: (+359 2) 9878869
bdz_passengers@bdz.bg
www.bdz.bg



ОДОБРЯВАМ:

ИНЖ.ХРИСТО НАНКОВ
ДИРЕКТОР, ДИРЕКЦИЯ „ПЖПС“
НА „БДЖ-ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД

Приложение №1

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

за

изпълнение на обществена поръчка с предмет :

*„Ремонт на два броя тягови трансформатори с № 953498 и № 933381
за електрически локомотиви серия 44 и 45“*

1. Предмет на услугата: „Ремонт на два броя тягови трансформатори с № 953498 и № 933381 за електрически локомотиви серия 44 и 45“
2. Ремонтните дейности да отговарят на изискванията на Глава XIV Тягов трансформатор 2SL61/5063/47 на „Правилник за заводски ремонт на електрически локомотиви серии 44 000 и 45 000“.
3. **Качество:** За експлоатационната дейност и поддръжката на графика за движение на влаковете (ГДВ) в „БДЖ – Пътнически превози“ ЕООД е необходимо дружеството да разполага с изправни и надеждни тягови трансформатори, за които Изпълнителя на услугата за основен ремонт на ТТ – ще гарантира качествено и надеждно извършена работа, като предлага гаранционен срок за извършения ремонт.
4. **Гаранционен срок за качеството на извършения основен ремонт на тягови трансформатори:**
Минимум 12 месеца от датата на влагане в експлоатация, но не повече от 14 месеца след датата на подписване на приемо-предавателните протоколи след извършване на ремонта.
5. **Документи, съпътстващи извършването на основен ремонт на тягови трансформатори:**
 - Технически отчет за извършената диагностика на всеки един от тяговите трансформатори, при постъпване им за ремонт;
 - Протоколи, удостоверяващи извършените пробни измервания, допустими работни условия и показатели на тяговите трансформатори, след извършения ремонт с посочени референтни граници, които да отговарят на Глава XIV Тягов трансформатор 2SL61/5063/47 на „Правилник за заводски ремонт на електрически локомотиви серии 44 000 и 45 000“;
 - Отремонтираните тягови трансформатори демонстративно задължително се тестват пред представители на възложителя – за визуално удостоверяване на функционалната им пригодност, за което се подписва двустранен протокол;

- Отрёмонтираните ТТ за зареждат с необходимото количество трансформаторно масло и се предават на Възложителя с Констативен протокол.

6. Тяговите трансформатори се предоставят за ремонт при Изпълнителя на услугата.
7. Ремонтираните тягови трансформатори се получават от базата на фирмата – изпълнител на услугата с приемо-предавателен протокол, в който са описани всички документи за извършения ремонт.
8. На заплащане на услугата подлежат само приети от Възложителя ТТ след извършения ремонт, които са придружени с всички изискуеми документи.

Приложения:

1. Технически отчет за извършена диагностика на ТТ № 953498;
2. Технически отчет за извършена диагностика на ТТ № 933381;
3. Глава XIV Тягов трансформатор 2SL61/5063/47 на „Правилник за заводски ремонт на електрически локомотиви серии 44 000 и 45 000“



ТЕХНИЧЕСКИ ОТЧЕТ

по Договор № 176/2016 г.

За извършена диагностика на локомотивен трансформатор
тип 2SL61/5063/47 с фабр. № 0953498 произведен от SKODA,
собственост на „БДЖ-ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Обща част
 2. Външен оглед
 3. Анализ състоянието на намотките
 4. Анализ на хартиената изолация
 5. Анализ на трансформаторното масло
 6. Заклучение за състоянието на трансформатора
 7. Препоръки
 8. Изпитателни протоколи
-

В изпълнение на договор на „БДЖ-ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД, и ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД извърши диагностика на силов трансформатор тип 2SL61/5063/47 с фабр. № 0953498, произведен от SKODA. Диагностиката е проведена в съответствие с изискванията на БДС IEC 60076:2011. Целта на диагностиката е да се установи текущото състояние на активната част, казана и прилежащата окомплектовка на трансформатора, както и да се определи обема на необходимия ремонт.

1. Обща част

Диагностичната дейност по отношение на направените измервания от Високоволтова лаборатория към ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД се състои от външен оглед и извършване на следните електрически измервания:

- 1.1. Определяне коефициента на трансформация. БДС IEC 60076:2011
- 1.2. Измерване на активното съпротивление на намотките. БДС IEC 60076:2011
- 1.3. Измерване изолационното съпротивление на намотките. БДС IEC 60076:2011
- 1.4. Измерване на загуби и ток на празен ход. БДС IEC 60076:2011

Диагностичната дейност по отношение на направените измервания направени от Химическа лаборатория към ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД и I.C.Lab се състои от анализ на проби от трансформаторното масло и хартиената изолация:

- 1.5. Изолационни течности. Определяне на киселинното число. Част 1: Автоматично потенциометрично титриране. БДС EN 62021 – 1:2006:
- 1.6. Изолационни течности. Определяне на пробивно напрежение при промишлена честота. БДС EN 60156:2002.
- 1.7. Измерване на средната вискозиметрична степен на полимеризация на нови и стари електроизолационни материали. IEC 60450

2. Външен оглед

Външният оглед е направен съвместно с техническо лице, представител на „БДЖ-ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД. На база на огледа е съставен Дефектовъчен протокол.

Външен оглед на трансформатора е направен на база извършена визуална диагностика.

2.1. Налична окомплектовка: Газово реле един брой, четири броя кранове 2", изводи високо напрежение три броя, изводи ниско напрежение единадесет броя. Липсваща окомплектовка. Изсушител на въздуха един брой.

2.2. Количество на маслото –триста литра.

2.3. По казана на трансформатора са налични локални замърсявания. Лошо състояние на антикорозионното покритие.

2.4. Част от изолацията е овъглена в следствие на възникнали термични поражения при настъпилото късо съединение в регулационната намотка.

2.5. Наличие на медни "перли",сажди, локални замърсявания, шламови отлагания и следи от термично разлагане на маслото. Силна характерна миризма на изгоряло.

3. Анализ състоянието на намотките

От направените измервания (протокол № 146/22.08.2016) се установява следното състояние на намотките:

3.1. Автотрансформаторна намотка $D_0 - D_{25}$.

3.1.1. Изгорели секции 12 – 13.

3.2. Главен трансформатор:

3.2.1. Първична намотка $D_0 - D_1$. Не е открита повреда.

3.2.2. Намотки влаково отопление $C_1 - C_2 - C_3$. Не е открита повреда.

3.2.3. Намотки собствени нужди $E - G - F - H$. Не е открита повреда.

3.2.4. Тягови намотки $m_1 - m_2 - m_3 - m_4$. Не е открита повреда.

4. Анализ на хартиената изолация.

4.1. Състоянието на хартиената изолация е отразено в приложения протокол No8552622016E0 Result Date Sep 19,2016.

5. Анализ на трансформаторното масло.

5.1. Показателите на трансформаторното масло са отразени в приложения протокол № 136/12.08.2016 г.

6. Заключение за състоянието на трансформатора.

Трансформаторът е негоден за експлоатация.

6.1. Изгоряла автотрансформаторна намотка $D_0 - D_{25}$.

6.2. Останалите намотки за измиване, почистване и ревизия.

6.3. Трансформаторно масло подлежи на филтриране и регенерация. Недостатъчно количество.

6.4. Наличен е остатъчен ресурс на хартиената изолация.

7. Препоръки

От направената диагностика препоръчваме следния обем ремонтни дейности.

7.1. Демонтаж на активната част от тавата на трансформатора.

7.2. Демонтаж на намотките.

7.3. Изработване на нова автотрансформаторна намотка..

7.4. Ремонт (подмяна) на изводи високо напрежение.

7.5. Ревизия и почистване на останалите намотки.

7.6. Ревизия на магнитопровода.

7.7. Изработване и подмяна на дефектиралите елементи от главната изолация – цилиндри, подложки, укрепваща и притегателна система.

7.8. Изсушаване на трансформатора.

7.9. Регенерация и преработка на трансформаторно масло.

7.10. Доставка на допълнително количество годно трансформаторно масло.

7.11. Доставка и монтаж на липсваща окомплектовка.

7.12. Ревизия и ремонт на защитната и сигнална апаратура.

7.13. Ревизия и ремонт (доставка) на кранова арматура.

- 7.14. Почистване, грундиране и възстановяване на антикорозионното покритие.
- 7.15. Окончателни приемно - предавателни измервания на трансформатора.
- 8. Изпитателни протоколи.
 - 8.1. Протокол № 146/22.08.2016 за проведени диагностични изпитвания.
 - 8.2. Протокол за състоянието на хартиената изолация протокол TEST RESULTS No8552622016E0 Result Date Sep 19,2016.
 - 8.3. Протокол от изпитване №136/12.08.2016 г. трансформаторно масло.

Настоящият протокол е изготвен в шест страници.

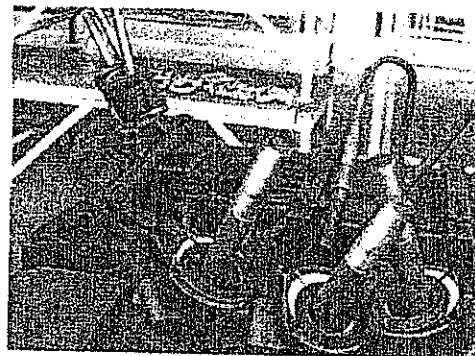
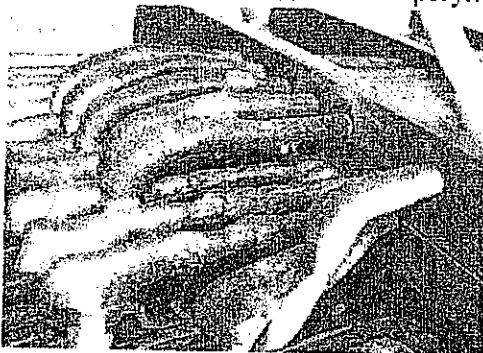
ДЕФЕКТОВЪЧЕН ПРОТОКОЛ

Поръчка: №21262
Клиент: БДЖ-ПП

Днес, 09.08.2016 г., комисия на направление „Трансформатори“ в състав:

Направи външен оглед на локомотивен трансформатор тип 2SL61/5063/47 с фабр. № 0953498 произведен от SKODA, с цел определяне обема на ремонтната дейност и влягане на необходимите материали. По време на огледа комисията констатира следното:

1. По казана на трансформатора са налични локални замърсявания, липсваща част от окомплектовката описана в ППП от 09.08.2016г.
2. След отваряне на камбаната и оглед на елементите от вътрешната част са констатирани следните поражения:
 - 2.1. Част от изолацията е негодна в следствие на възникнали термични поражения при настъпилото късо съединение в регулационната намотка:



- 2.2. Наличие на медни прах и частици, сажди, локални замърсявания, шламови отлагания и следи от термично разлагане на маслото. Силна характерна миризма на изгоряло.
3. Трансформаторът е пристигнал на територията на ЦЕРБ ЕАД със 300 литра трансформаторно масло. Протокол от хим. лаб. №136/12.08.2016г. Резултатите са отразени в протокола.
4. Взета е проба от хартиената изолация. Резултатите са отразени в протокол №8552622016Е0.
5. Протокол от входящ контрол на ВВЛ. №146/22.08.2016г.

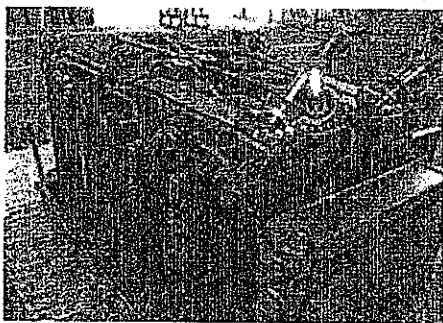
ДЕФЕКТОВЪЧЕН ПРОТОКОЛ

Поръчка: №21262
Клиент: БДЖ-ПП

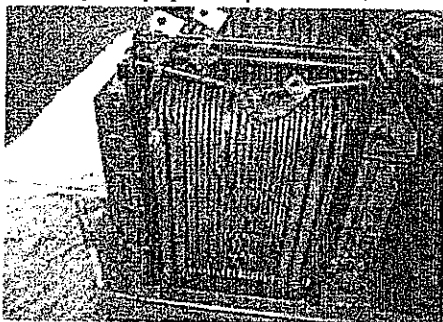
Днес, 16.08.2016 г., комисия на направление „Трансформатори“ в състав:

Направи външен оглед на локомотивен трансформатор тип 2SL61/5063/47 с фабр. № 0962930 произведен от ŠKODA, с цел определяне обема на ремонтната дейност и влягане на необходимите материали. По време на огледа комисията констатира следното:

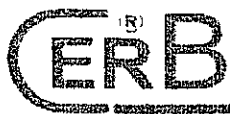
1. По казана на трансформатора са налични локални замърсявания, липсваща част от окомплектовката описана в ППП от 16.08.2016г.
2. След отваряне на камбаната и оглед на елементите от вътрешната част е констатирано:
 - 2.1. Следи от направена предишна диагностика. Шламови отлагания от разложено масло. Липсват: болтовете на фланцовата рамка, четири броя меки връзки към изводи Н.Н. и три броя към намотката за отопление. Счупена плоча на притегателната система:



- 2.2. Автотрансформаторът е с видимо прекъсната намотка.



- 2.3. Липсващи крепежни елементи от люковете и фланцовата рамка.
3. Трансформаторът е пристигнал на територията на ЦЕРБ ЕАД със 951 литра трансформаторно масло. Същото е доставено в 5 отделни варела. Направен е протокол от хим. лаб. №194/02.09.2016г. Резултатите са отразени в протокола.
4. Взета е проба от хартиената изолация. Резултатите са отразени в протокол №8632622016Е0.
5. Протокол от входящ контрол на ВВЛ с №183/20.09.2016г.



ВИСОКОВОЛТОВА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД
ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

ПРОТОКОЛ

№146/22.08.2016

ЗА ПРОВЕДЕНИ ДИАГНОСТИЧНИ ИЗПИТВАНИЯ

1. За изпитването

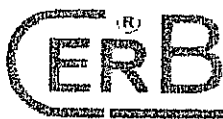
Наименование	Данни
Поръчка	№ 21262
Възложител	БДЖ ПП София
Основание за изпитване	Заявка № 132/10.08.2016
Място на изпитването	ВВЛ при ЦЕРБ ЕАД

2. Изпитван обект

Данни	Мерна единица	Стойност
Автотрансформатор		
Означение	-	2СЛ61/5063/47
Обявена мощност	kVA	4240/680/150
Обявено напрежение	V	25000/1490(1010) /239-239-212
Обявен ток	A	169/457(495)/512/629/710
Обявена честота	Hz	50
Сериен номер		
Главен трансформатор		
Означение	-	2СЛ61/5063/47
Обявена мощност	kVA	3410/1705/1703
Обявено напрежение	V	25000/965/965 /239-239-212
Обявен ток	A	136/1770/1770
Обявена честота	Hz	50
Сериен номер		0953498

3. Провеждане на изпитването

Провел изпитването	Провел изпитването	Одобен от	Дата на изпитване
		Ръководител на ВВЛ	
			15.08.2016г.



ВИСОКОВОЛТОВА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

www.cerb.bg

4. Метод на изпитване

Описание	Стандарт
Определяне коефициента на трансформация	БДС EN 60076: 2011
Измерване на активното съпротивление на намотките	БДС EN 60076: 2011
Измерване изолационното съпротивление на намотките	БДС EN 60076: 2011
Измерване на загуби и ток на празен ход	БДС EN 60076: 2011

5. Използвана апаратура

№	Наименование	Производител и модел	Сериен номер	Калибрационно свидетелство
1	Цифров мултиметър	MetraHit29 S	RA 7976	1000/31.08.2013г.
2	Мегаомметър	METRISO 5000D-PI	64133340001	147/30.07.2013г.
3	Комбинирана система за изпитване	Omicron CPC100	RK377Y	11.01.2016

6. Условия на околната среда

Параметър	Означение	Мерна единица	Стойност
Температура	t	°C	23,4
Относителна влажност	H	%	40,8

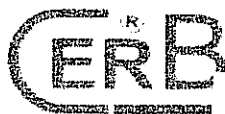
7. Резултати

7.1. Измерване на изолационното съпротивление на намотките

Схема	R15	R60	Кабс.	V, DC
D ₂₅ -D ₀ /K	1890	2700	1,43	2500
D ₁ -D ₀ /K	2080	2890	1,39	
m ₁ -m ₂ -m ₃ -m ₄ /K	2000	2850	1,43	
C ₁ -C ₂ -C ₃ /K	2470	3260	1,32	
E-F-G-H/K	135	144	1,07	
D ₂₅ -D ₀ /C ₁ -C ₂ -C ₃	3190	4680	1,47	
D ₂₅ -D ₀ /E-F-G-H	2040	2970	1,46	
D ₁ -D ₀ /m ₁ -m ₂	1740	2000	1,15	
D ₁ -D ₀ /m ₃ -m ₄	1750	2060	1,18	

7.2. Определяне на коефициента на трансформация

Захранено	Измерено	U _{захр} , V	U _{изм} , V	Ктр. ном	Ктр. изм	Δ ктр, %
D ₂₅ -D ₀	C ₁ -C ₂	249,97	15,65	24,78	15,97	4,82
D ₁ -D ₀	m ₁ -m ₂	249,94	9,63	24,75	49,69	50,10
D ₁ -D ₀	m ₃ -m ₄	249,94	9,67	104,6	81,41	22,17
D ₁ -D ₀	m ₁ -m ₂	249,94	9,61	104,6	99,58	4,80
D ₁ -D ₀	m ₃ -m ₄	249,94	9,61	117,5	111,59	5,36
D ₁ -D ₀	m ₁ -m ₂	249,95	9,61	25,9	26,01	0,42
D ₁ -D ₀	m ₃ -m ₄	249,94	9,61	25,9	26,01	0,42

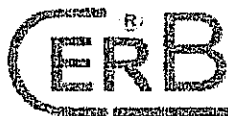


ВИСОКОВОЛТОВ
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

7.3. Измерване на активното съпротивление на намотките

Намотка	Означение	Ризм, mΩ	R ₇₅ , mΩ
Автотрансформатор	D ₂₅ -D ₀	1365	1624,38
Регулация	1-2	41,02	48,81
	2-3	41,33	49,18
	3-4	29,99	35,69
	4-5	30,66	36,49
	5-6	27,33	32,52
	6-7	29,36	34,94
	7-8	30,63	36,45
	8-9	31,06	36,96
	9-10	30,36	36,13
	10-11	29,95	35,64
	11-12	44,45	52,90
	12-13	1910	2272,94
	13-14	30,4	36,18
	14-15	29,71	35,36
	15-16	30,24	35,99
	16-17	30,66	36,49
	17-18	30,77	36,62
	18-19	30,58	36,39
	19-20	30,87	36,74
	20-21	31,38	37,34
	21-22	31,03	36,93
	22-23	30,48	36,27
	23-24	30,97	36,85
	24-25	31,04	36,94
	25-26	29,33	34,90
	26-27	29,18	34,72
	27-28	29,27	34,83
	28-29	29,46	35,06
	29-30	29,23	34,78
	30-31	29,58	35,20
	31-32	29,78	35,44
	32-33	29,02	34,53
Влаково отопление	C ₁ -C ₂	11,45	13,63
Влаково отопление	C ₁ -C ₃	16,76	19,94
Собствени нужди	E - H	1,825	2,17
Собствени нужди	E - G	1,496	1,78
Собствени нужди	E - F	1,354	1,61
ГЛАВЕН ТРАНСФОРМАТОР			
Първична намотка	D ₁ -D ₀	9790	1170
Вторична намотка	m ₁ - m ₂	3.978	4,73
Вторична намотка	m ₂ m ₃	3.279	3,90



ВИСОКОВОЛТОВА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

7.4. Измерване на загуби и ток на празен ход

Захранено $C_1 - C_3$		
U, V	I, A	P, W
100- пробив	-	-

8. Заключение

Трансформаторът е изпитан съгласно БДС EN 60076:2011.

Получените резултати не отговарят на нормативните изисквания.

1. При захранване на намотка $C_1 - C_3$ при опит на празен ход настъпва късо съединение в трансформатора
2. Прекъснатата връзка на позиция 12-13 на регулационната намотка.
3. Отклонението в коефициента на трансформация към намотки влаково отопление $C_1 - C_3$, $C_2 - C_3$ и **собствени нужди** E-G-H-F надвишава в пъти допустимите 0,5%, посочени в стандарта.
4. Не са открити повреди в тягови намотки m1-m4 и първична намотка на главен трансформатор $D_1 - D_0$, намотка **собствени нужди** E-G-H-F и намотки влаково отопление $C_1 - C_3$, $C_2 - C_3$

Препоръките и необходимият обем ремонтни дейности са дадени в техническия отчет



ХИМИЧЕСКА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД – Гр. СОФИЯ

ХИМИЧЕСКА ЛАБОРАТОРИЯ

Сертификат за акредитация, рег. № 225ЛИ/28.06.2013г.,
валиден до 30.06.2017г., издаден от ИА БСА,
съгласно изискванията на стандарт
БДС EN ISO/IEC 17025:2006

Лист 1
Всичко листове 2

ФК 508-3

**ПРОТОКОЛ
ОТ ИЗПИТВАНЕ**

№ 136/12.08.2016г.

- 1 Трансформаторно масло
- 2 Заявител на изпитването: БДЖ ЕООД
София, ул. Иван Вазов 3
- 3 Данни за обекта/пробата:

Данни за обекта: 2SL61/5063/47		Данни за пробата/извадката	
Диспечерски №	2	Дата на пробовземане	-
Заводски №	0953498	Количество на пробата	2dm ³
Мощност/напрежение	-	Т°С на маслото	-
Място за вземане на пробата	-	Т°С на горен слой	-
Товар при пробовземане	-	Т°С на долен слой	-
Със/без връзка със стъпалния регулатор	-	Т°С на околната среда	-
Количество масло в трансформатора	-	Причина за вземане на пробата	контрол
Друго		Друго	

- 4 Метод за изпитване:

БДС EN 62021-1:2006: Изолационни течности. Определяне на киселинното число. Част 1:
Автоматично потенциометрично титриране.

БДС EN 60156:2002: Изолационни течности. Определяне на пробивно напрежение при промишлена честота.

- 5 Дата на получаване на образците/пробите за изпитване в лабораторията: 11.08.2016г.

- 6 Дата на извършване на изпитването: 12.08.2016г.

РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА:

7. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО:

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Стандарти/валидирани методи	№ на образеца по вх.-изх. дневник	Резултати от изпитването (стойност, неопределеност)	Стойност и допуск на показателя	Условия на изпитването	Отклонения от метода на изпитването
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пробивно напрежение	kV	БДС EN 60156:2002	136	39		24°C, 41%RH 719mmHg	не
2	Киселинно число	mg KOH/g	БДС EN 62021-1:2006	136	0.26		24°C, 41%RH 719mmHg	не

ЗАБЕЛЕЖКА ! Резултатите от изпитванията се отнасят само за изпитваните образци. Извлечения от изпитвателния протокол не могат да се размножават без писмено съгласие на лабораторията за изпитване.

ПРОВЕЛ ИЗПИТВАНЕТО:

РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА:

Form Code *6*1*16*
8th Edition

TÜV
AUSTRIA
HELLAS

EN ISO 9001:2008
No: 01012453



Physical & Chemical Tests Laboratory

TEST RESULTS No 8552622016E0

Page 1 / 2

Customer

Registered Name :

Address :

Post Code : 16

Phone :

Fax :

Attention :

SAMPLE DATA

Document Code : E0T212.5.4.16.67

Order Placement Serial Number : E0321.2016.

Samples Code Number : 239E0PT81601094.

Origin : CERB EAD, Sofia – Bulgaria

Sender :

Sampling Data : Responsibility of sender.

Sample Description : Aged cellulose insulating papers.

Sender's Indication : SN:0953498 "2".

Transportation : Sender

Condition : Normal

Quantity / Container : one (1) sample of aged cellulose insulating papers, in approx. 250ml insulating oil, in glass bottle with metallic screw cap.

Requested Tests : Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulose electrically insulating materials (IEC 60450).

Receipt Date : Aug 25, 2016

Analysis Date : Sep 03 - 16, 2016

Result Date : Sep 19, 2016

Copyright © 2016

The I.C. Lab-Alexander Elias Papadopoulos is an accredited laboratory by ISO - IEC 17025 (ESYD, accreditation certificate 418-3 / 2008). The accredited sampling and tests are indicated by an asterisk and bold. The reported results are dedicated only on the above sample, as received at the laboratory. Any reproduction and republication in any way and means in part or in whole of this Test Report is prohibited without the written permission of the laboratory and the signing person this report, taking into account the limitations and exceptions of the law of intellectual property and its protection of the property and moral rights of the person signing this report.



TEST RESULTS No 8552622016E0

Page 2 / 2

Table 1. Results Report

No	Sample Code Number	Test Results	Method
		DPv(aver) (units)	
1	239E0PT81601094	795	IEC 60450

Table 2. Validity Data

No	Sample Code Number	DPv1 (units)	DPv2 (units)	DPv3 (units)	% Dev _{max} (2,5max)	% Res (5 max)
1	239E0PT81601094	800	793	793	0,59	4,26

Notes: 1. % Dev = Percentage deviation of individual DPv value from their DPv average.
2. % Res = Percentage of insoluble residue of the initial weight of the sample used for dissolution.

Table 3. Test Conditions and detailed information

No	Data	Sample
		239E0PT81601094
1	Impregnation	Yes / TIMO
2	Received Sample weight (g)	7.9044
3	Degreasing Solvent	Hexane
4	% Paper Oil Content (as it)	55.31
5	% Paper Oil Content (de-oiled)	123.76
6	% Water Content (dry) (%m/m)	1.68
7	Ratio C_{ED} / C_{Cu}	1,94
8	Mean Test specimen weight (g)	0.1068
9	Dissolution Time (h)	14
10	Mean Efflux Time Solvent (sec)	92.41
11	Mean Efflux Time Solution (sec)	281.77
12	Viscosity Meas. Temperature (°C)	22.0
13	Validity requirements been met	Yes both (see table 2)



ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД

НАПРАВЛЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРИ



Intertek

ТЕХНИЧЕСКИ ОТЧЕТ

по Договор № 176/2016 г.

За извършена диагностика на локомотивен трансформатор
тип 2SL61/5063/47 с фабр. № 0933381 произведен от SKODA,
собственост на „БДЖ-ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Обща част
 2. Външен оглед
 3. Анализ състоянието на намотките
 4. Анализ на хартиената изолация
 5. Анализ на трансформаторното масло
 6. Заключение за състоянието на трансформатора
 7. Препоръки
 8. Изпитателни протоколи
-

В изпълнение на договор на „БДЖ-ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД, и ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД извърши диагностика на силов трансформатор тип 2SL61/5063/47 с фабр. № 0933381, произведен от SKODA. Диагностиката е проведена в съответствие с изискванията на БДС IEC 60076:2011. Целта на диагностиката е да се установи текущото състояние на активната част, казана и прилежащата окомплектовка на трансформатора, както и да се определи обема на необходимия ремонт.

1. Обща част

Диагностичната дейност по отношение на направените измервания от Високоволтова лаборатория към ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД се състои от външен оглед и извършване на следните електрически измервания:

- 1.1. Определяне коефициента на трансформация. БДС IEC 60076:2011
- 1.2. Измерване на активното съпротивление на намотките. БДС IEC 60076:2011
- 1.3. Измерване изолационното съпротивление на намотките. БДС IEC 60076:2011
- 1.4. Измерване на загуби и ток на празен ход. БДС IEC 60076:2011

Диагностичната дейност по отношение на направените измервания направени от Химическа лаборатория към ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД и I.C.Lab се състои от анализ на проби от трансформаторното масло и хартиената изолация:

- 1.5. Изолационни течности. Определяне на киселинното число. Част 1: Автоматично потенциометрично титриране. БДС EN 62021 – 1:2006:
- 1.6. Изолационни течности. Определяне на пробивно напрежение при промишлена честота. БДС EN 60156:2002.
- 1.7. Измерване на средната вискозиметрична степен на полимеризация на нови и стари електроизолационни материали. IEC 60450

2. Външен оглед

Външният оглед е направен съвместно с техническо лице, представител на „БДЖ-ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД. На база на огледа е съставен Дефектовъчен протокол.

Външен оглед на трансформатора е направен на база извършена визуална диагностика.

- 2.1. Налична окомплектовка: Газово реле един брой, четири броя кранове 2", изводи високо напрежение три броя, изводи ниско напрежение единадесет броя (същите са без капачки и гайки). Изсушител на въздуха един брой и нивопоказател един брой.
- 2.2. Количество на маслото – хиляда двеста и петнадесет литра.
- 2.3. По казана на трансформатора са налични локални замърсявания. Лошо състояние на антикорозионното покритие.
- 2.4. Шламови отлагания от разложено масло.
- 2.5. Липсват болтовете от притегателната система.
- 2.6. Липсващи детайли от укрепването.
- 2.7. Липсващи порцеланови елементи от изводи ниско напрежение и отоплението.
- 2.8. Извод високо напрежение, скъсан отвод заедно с част от въжето.
- 2.9. Извод ниско напрежение липсващи крепежни елементи от извода и към шините.

3. Анализ състоянието на намотките

От направените измервания (протокол № 176/13.09.2016) се установява следното състояние на намотките:

- 3.1. Автотрансформаторна намотка $D_0 - D_{25}$: Изгоряла секция 22.
- 3.2. Главен трансформатор:
 - 3.2.1. Първична намотка $D_0 - D_1$. Не е открита повреда.
 - 3.2.2. Намотки влаково отопление $C_1 - C_2 - C_3$. Нарушена изолация на отводите.
 - 3.2.3. Намотки собствени нужди $E - G - F - H$. Нарушена изолация на отводите.
 - 3.2.4. Тягови намотки $m_1 - m_2 - m_3 - m_4$. Прекъсната намотка $m_1 - m_2$. Нарушена изолация на отводите.

4. Анализ на хартиената изолация.

4.1. Състоянието на хартиената изолация е отразено в приложения протокол No 86126220016E0 Result Date Sep 19,2016.

5. Анализ на трансформаторното масло.

5.1. Показателите на трансформаторното масло са отразени в приложения протокол № 192/02.09.2016 г.

6. Заключение за състоянието на трансформатора.

Трансформаторът е негоден за експлоатация.

6.1. Изгоряла автотрансформаторна намотка D₀ – D₂₅.

6.2. Изгоряла намотка m1 – m2.

6.3. Негодно трансформаторно масло. Недостатъчно количество.

6.4. Наличен е остатъчен ресурс на хартиената изолация.

7. Препоръки

От направената диагностика препоръчваме следния обем ремонтни дейности.

7.1. Демонтаж на активната част от тавата на трансформатора.

7.2. Демонтаж на намотките.

7.3. Изработване на нова автотрансформаторна намотка.

7.4. Изработка на нова намотка m1 – m2.

7.5. Ревизия и почистване на останалите намотки.

7.6. Ревизия на магнитопровода.

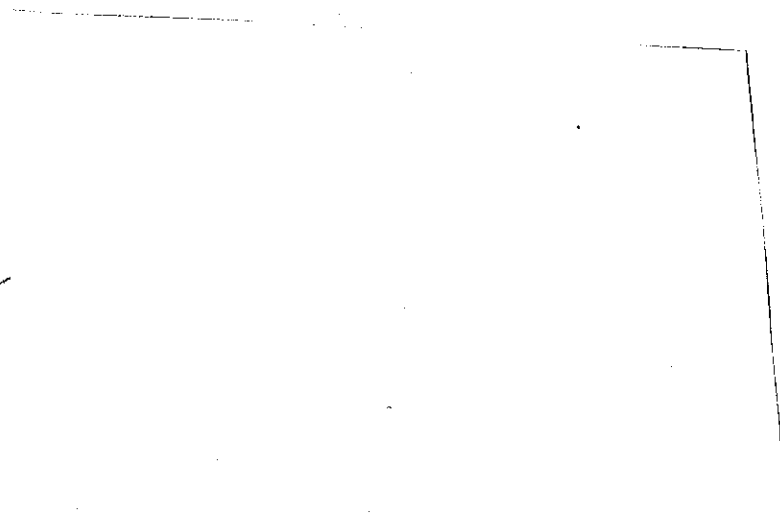
7.7. Изработване и подмяна на дефектиралите елементи от главната изолация – цилиндри, подложки, укрепваща и притегателна система.

7.8. Изсушаване на трансформатора.

7.9. Регенерация и преработка на трансформаторно масло.

- 7.10. Доставка на допълнително количество годно трансформаторно масло.
 - 7.11. Доставка и монтаж на липсваща окомплектовка.
 - 7.12. Ревизия и ремонт на защитната и сигнална апаратура.
 - 7.13. Ревизия и ремонт (доставка) на кранова арматура.
 - 7.14. Почистване, грундиране и възстановяване на антикорозионното покритие.
 - 7.15. Окончателни приемно - предавателни измервания на трансформатора.
8. Изпитателни протоколи.
- 8.1. Протокол № 176/13.09.2016 за проведени диагностични изпитвания.
 - 8.2. Протокол за състоянието на хартиената изолация протокол TEST RESULTS No86126220016E0 Result Date Sep 19,2016.
 - 8.3. Протокол от изпитване №192/02.09.2016 г. трансформаторно масло.

Настоящият протокол е изготвен в шест страници.



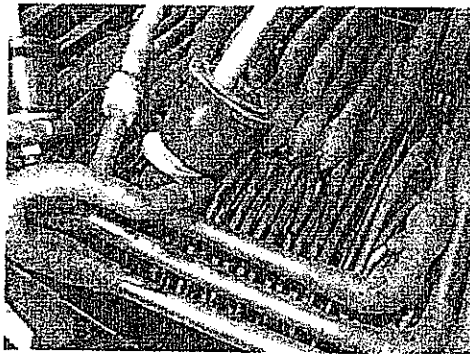
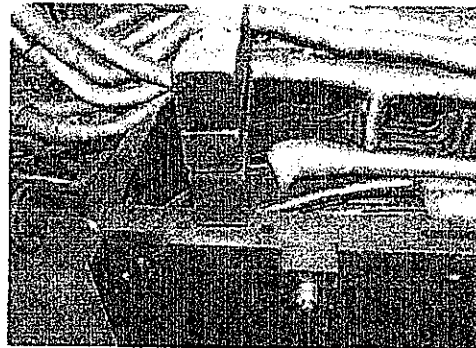
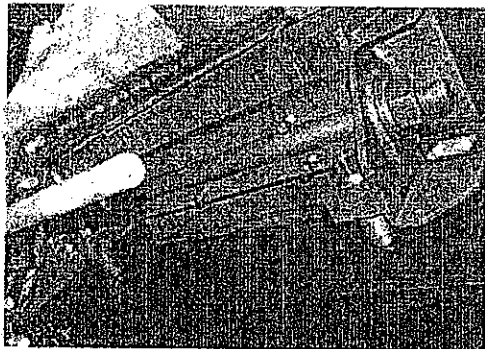
ДЕФЕКТОВЪЧЕН ПРОТОКОЛ

Поръчка: №21262
Клиент: БДЖ-ПП

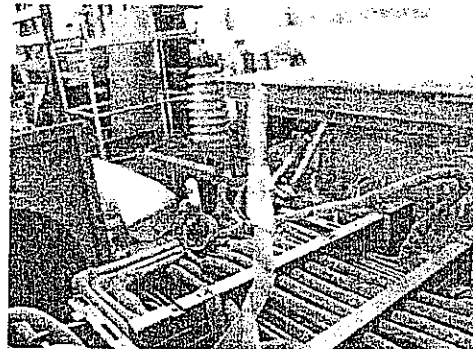
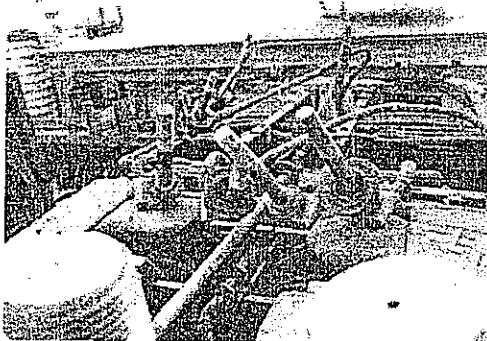
Днес, 09.09.2016 г., комисия на направление „Трансформатори“ в състав:

Направи външен оглед на локомотивен трансформатор тип 2000... с фабр. № 933381 произведен от ŠKODA, с цел определяне обема на ремонтната дейност и влягане на необходимите материали. По време на огледа комисията констатира следното:

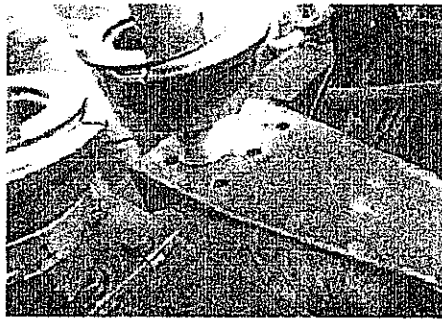
1. По казана на трансформатора са налични локални замърсявания, липсваща част от окомплектовката описана в ППП от 16.08.2016 година.
2. След отваряне на камбаната и оглед на елементите от вътрешната част е констатирано:
 - 2.1. Шламови отлагания от разложено масло. Липсват болтовете на притегателната система. Липсващи детайли от укрепването. Липсващи порцеланови елементи от изводи Н.Н и отопление:



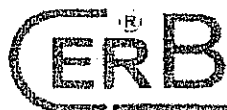
- 2.2. Извод В.Н. Скъсан отвод заедно с част от въжето:



- 2.3. Извод Н.Н. липсващи крепежни елементи от извода и към захващащата част към шинната система:



3. Трансформаторът е пристигнал на територията на ЦЕРБ ЕАД със 1215 литра трансформаторно масло. Прокол от хим. лаб. с №192/02.09.2016г. Резултатите са отразени в протокола.
4. Взета е проба от хартиената изолация. Резултатите са отразени в протокол №8612622016Е0
5. Протокол от входящ контрол на ВВЛ № 176/13.09.2016



ВИСОКОВОЛТОВА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД
ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

ПРОТОКОЛ

№176/13.09.2016

ЗА ПРОВЕДЕНИ ДИАГНОСТИЧНИ ИЗПИТВАНИЯ

1. За изпитването

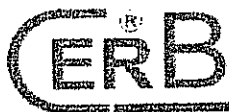
Наименование	Данни
Поръчка	№ 21262
Възложител	БДЖ ПП София
Основание за изпитване	Заявка № 154/1.9.2016
Място на изпитването	ВВЛ при ЦЕРБ ЕАД

2. Изпитван обект

Данни	Мерна единица	Стойност
Автотрансформатор		
Означение	-	2СЛ61/5063/47
Обявена мощност	kVA	4240/680/150
Обявено напрежение	V	25000/1490(1010) /239-239-212
Обявен ток	A	169/457(495)/512/629/710
Обявена честота	Hz	50
Сериен номер		
Главен трансформатор		
Означение	-	2СЛ61/5063/47
Обявена мощност	kVA	3410/1705/1703
Обявено напрежение	V	25000/965/965 /239-239-212
Обявен ток	A	136/1770/1770
Обявена честота	Hz	50
Сериен номер		933381

3. Провеждане на изпитването

Провел изпитването	Провел изпитването	Одобен от	Дата на изпитване
		Ръководител на ВВЛ	
			18.08.2016г.



ВИСОКОВОЛТОВА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

4. Метод на изпитване

Описание	Стандарт
Определяне коефициента на трансформация	БДС EN 60076: 2011
Измерване на активното съпротивление на намотките	БДС EN 60076: 2011
Измерване изолационното съпротивление на намотките	БДС EN 60076: 2011
Измерване на загуби и ток на празен ход	БДС EN 60076: 2011

5. Използвана апаратура

№	Наименование	Производител и модел	Сериен номер	Калибрационно свидетелство
1	Цифров мултиметър	MetraHit29 S	RA 7976	1000/31.08.2013г.
2	Мегаомметър	METRISO 5000D-PI	64133340001	147/30.07.2013г.
3	Комбинирана система за изпитване	Omicron CPC100	RK377Y	11.01.2016

6. Условия на околната среда

Параметър	Означение	Мерна единица	Стойност
Температура	t	°C	27,7
Относителна влажност	H	%	41,3

7. Резултати

7.1. Измерване на изолационното съпротивление на намотките

Схема	R15	R60	Кабс.	V, DC
D ₂₅ -D ₀ /K	241	271	1,12	2500
D ₁ -D ₀ /K	245	271	1,11	
m ₁ -m ₂ -m ₃ -m ₄ /K	180	194	1,08	
C ₁ -C ₂ -C ₃ /K	759	850	1,12	
E-F-G-H/K	723	751	1,04	
D ₂₅ -D ₀ /C ₁ -C ₂ -C ₃	854	1012	1,19	
D ₂₅ -D ₀ /E-F-G-H	956	1050	1,10	
D ₁ -D ₀ /m ₁ -m ₂	233	250	1,07	
D ₁ -D ₀ /m ₃ -m ₄	231	246	1,06	

7.2. Определяне на коефициента на трансформация

Захранено	Измерено	КТР. ном	КТР. изм	Δ ктр, %
D ₂₅ -D ₀	C ₁ -C ₃	16,78	18,04	7,49
D ₂₅ -D ₀	C ₂ -C ₃	24,75	26,59	7,44
D ₂₅ -D ₀	E-H	104,6	91,89	12,15
D ₂₅ -D ₀	E-G	104,6	112,58	7,63
D ₂₅ -D ₀	E-F	117,9	126,30	7,13
D ₁ -D ₀	m ₁ -m ₂	25,9	11,82	54,37
D ₁ -D ₀	m ₃ -m ₄	25,9	26,01	0,42



ВИСОКОВОЛТОВА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

7.3. Измерване на активното съпротивление на намотките

Намотка	Означение	Ризм, mΩ	R ₇₅ , mΩ
Автотрансформатор	D ₂₅ -D ₆	прекъсната	прекъсната
	1-2	41,62	49,11
	2-3	41,82	49,35
	3-4	29,36	34,65
	4-5	30,29	35,74
	5-6	29,53	34,85
	6-7	29,50	34,81
	7-8	30,07	35,48
	8-9	30,21	35,65
	9-10	29,56	34,88
	10-11	29,49	34,80
	11-12	30,10	35,52
	12-13	30,18	35,61
	13-14	29,85	35,22
	14-15	29,85	35,22
	15-16	30,32	35,78
	16-17	30,22	35,66
	17-18	30,73	36,26
	18-19	30,73	36,26
	19-20	31,25	36,88
	20-21	31,34	36,98
	21-22	прекъсната	прекъсната
	22-23	прекъсната	прекъсната
	23-24	31,38	37,03
	24-25	30,81	36,36
	25-26	28,72	33,89
	26-27	29,05	34,28
	27-28	28,77	33,95
	28-29	28,87	34,07
	29-30	28,79	33,97
	30-31	28,83	34,02
	31-32	28,65	33,81
	32-33	36,97	43,63
Регулация			
Влаково отопление	C ₁ -C ₂	17,22	20,32
Влаково отопление	C ₁ -C ₃	11,78	13,90
Собствени нужди	E - H	1,85	2,19
Собствени нужди	E - G	1,72	2,03
Собствени нужди	E - F	1,42	1,67
ГЛАВЕН ТРАНСФОРМАТОР			
Първична намотка	D ₁ -D ₆	974,00	1149,37
Вторична намотка	m ₁ -m ₂	прекъсната	прекъсната
Вторична намотка	m ₃ -m ₄	3,47	4,10



ВИСОКОВОЛТОВА
ЛАБОРАТОРИЯ

ЦЕНТРАЛНА ЕНЕРГОРЕМОНТНА БАЗА ЕАД ВИСОКОВОЛТОВА ЛАБОРАТОРИЯ

7.4. Загуби и ток на празен ход

Захранено C ₂ - C ₃		
U, V	I, A	P, W
227,3	1,337	244

8. Заключение

1. Трансформаторът е изпитан съгласно БДС EN 60076:2011.
2. Получените резултати не отговарят на нормативните изисквания.
3. Коефициента на трансформация при участие на автотрансформаторната намотка е над 0,5.
4. Изгоряла 22^{ра} секция от автотрансформаторната намотка.
5. Прекъсната тягова намотка m1-m2.
6. Намотки влаково отопление E_G_H_F – не са открити повреди
7. Намотка тягова m3-m4 - не са открити повреди
8. Намотки собствени нужди C1_C2_C3 – не са открити повреди

Препоръките и необходимия обем ремонтни дейности са дадени в техническия отчет

Сертификат за акредитация, рег. № 225ЛИ/28.06.2013г.,
валиден до 30.06.2017г., издаден от ИА БСА,
съгласно изискванията на стандарт
БДС EN ISO/IEC 17025:2006

Лист 1
Всичко листове 2

ФК 508-3

**ПРОТОКОЛ
ОТ ИЗПИТВАНЕ
№ 192/02.09.2016г.**

- 1 Трансформаторно масло
- 2 Заявител на изпитването: БДЖ ЕООД
София, ул. Иван Вазов 3
- 3 Данни за обекта/пробата:

Данни за обекта: тр-р №7		Данни за пробата/извадката	
Диспечерски №	-	Дата на пробовземане	-
Заводски №	933381	Количество на пробата	2dm ³
Мощност/напрежение		Т°С на маслото	-
Място за вземане на пробата	-	Т°С на горен слой	-
Товар при пробовземане	-	Т°С на долен слой	-
Със/без връзка със стъпалния регулатор	-	Т°С на околната среда	-
Количество масло в трансформатора	-	Причина за вземане на пробата	контрол
Друго		Друго	

- 4 Метод за изпитване:
БДС EN 62021-1:2006: Изолационни течности. Определяне на киселинното число. Част 1:
Автоматично потенциометрично титриране.
БДС EN 60156:2002: Изолационни течности. Определяне на пробивно напрежение при промишлена честота.

- 5 Дата на получаване на образците/пробите за изпитване в лабораторията: 02.09.2016г.

- 6 Дата на извършване на изпитването: 02.09.2016г.

РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА: _____

7. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО:

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Стандарти/валидирани методи	№ на образеца по вх.-изх. дневник	Резултати от изпитването (стойност, неопределеност)	Стойност и допуск на показателя	Условия на изпитването	Отклонения от метода на изпитването
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пробивно напрежение	kV	БДС EN 60156:2002	192	27		24°C, 43%RH 719mmHg	не
2	Киселинно число	mg KOH/g	БДС EN 62021-1:2006	192	0,29		24°C, 43%RH 719mmHg	не

ЗАБЕЛЕЖКА I: Резултатите от изпитванията се отнасят само за изпитваните образци. Извлечения от изпитвателния протокол не могат да се размножават без писмено съгласие на лабораторията за изпитване.

ПРОВЕЛ ИЗПИТВАНЕТО: —

РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА: ...

Form Code *6*1*16*
8th Edition

TÜV
AUSTRIA
HELLAS

EN ISO 9001:2008
No.: 01012453



Physical & Chemical Tests Laboratory

TEST RESULTS No 8612622016E0

Page 1 / 2

Customer
Registered Name :
Address :
Post Code :
Phone : +
Fax : +
Attention :

SAMPLE DATA

Document Code : E0T212.5.4.16.73
Order Placement Serial Number : E0356/2016.
Samples Code Number : 257E0PT141601220.
Origin : CERB EAD, Sofia – Bulgaria
Sender :
Sampling Data : Responsibility of sender.
Sample Description : Aged cellulose insulating papers.
Sender's Indication : SN:933381.
Transportation : Sender
Condition : Normal
Quantity / Container : one (1) sample of aged cellulose insulating papers, in approx. 250ml insulating oil, in glass bottle with metallic screw cap.
Requested Tests : Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulose electrically insulating materials (IEC 60450).
Receipt Date : Sep 13, 2016
Analysis Date : Sep 13 - 16, 2016
Result Date : Sep 19, 2016

Copyright © 2016

The I.C. Lab-Alexander Elias Papadopoulos is an accredited laboratory by ISO / IEC 17025 (ESYD, accreditation certificate 418-3 / 2008). The accredited sampling and tests are indicated by an asterisk and bold. The reported results are dedicated only on the above sample, as received at the laboratory. Any reproduction and republication in any way and means in part or in whole of this Test Report is prohibited without the written permission of the laboratory and the signing person this report, taking into account the limitations and exceptions of the law of intellectual property and its protection of the property and moral rights of the person signing this report

TEST RESULTS No 8612622016E0

Page 2 / 2

Table 1. Results Report

No	Sample Code Number	Test Results	Method
		DPv(aver) (units)	
1	257E0PT141601220	348	IEC 60450

Table 2. Validity Data

No	Sample Code Number	DPv1 (units)	DPv2 (units)	DPv3 (units)	% Dev max (2,5max)	% Res (5 max)
1	257E0PT141601220	349	342	354	1,82	1,41

Notes: 1. % Dev = Percentage deviation of individual DPv value from their DPv average.

2. % Res = Percentage of insoluble residue of the initial weight of the sample used for dissolution.

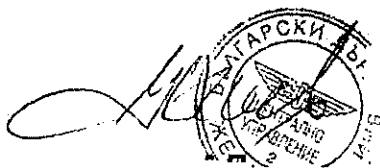
Table 3. Test Conditions and detailed information

No	Data	Sample
		257E0PT141601220
1	Impregnation	Yes / TIMO
2	Received Sample weight (g)	31,934
3	Degreasing Solvent	Hexane
4	% Paper Oil Content (as it)	53,53
5	% Paper Oil Content (de-oiled)	115,21
6	% Water Content (dry) (%m/m)	1,03
7	Ratio C_{LD} / C_{Cu}	1,94
8	Mean Test specimen weight (g)	0,1082
9	Dissolution Time (h)	14
10	Mean Efflux Time Solvent (sec)	92,39
11	Mean Efflux Time Solution (sec)	161,36
12	Viscosity Meas. Temperature (°C)	21,0
13	Validity requirements been met	Yes both (see table 2)

**"БЪЛГАРСКИ ДЪРЖАВНИ ЖЕЛЕЗНИЦИ" ЕАД
ЦЕНТРАЛНО УПРАВЛЕНИЕ
СОФИЯ**

УТВЪРЖДАВАМ:

**ИЗП. ДИРЕКТОР НА "БДЖ" ЕАД
НАСКО ЦАНЕВ**



София 01.05.2005 г.

В сила от 01.05.2005 г.

Сигн. № ПЛС 127/05

П Р А В И Л Н И К

**ЗА ЗАВОДСКИ РЕМОНТ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЛОКОМОТИВИ
СЕРИИ 44 000 И 45 000**

СОФИЯ 2005 г

Капитален ремонт

§760. Извършват се операциите, предвидени в §752 до §759.

§761. Заменят се с нови и се регулират всички контактни пера на релетата от шкафовете на защитите.

§762. Демонтират се и се импрегнират бобините на всички защитни апарати.

ГЛАВА XIII

ОТОПЛИТЕЛНИ СЪОРЪЖЕНИЯ В КАБИНТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ.

§763. Калориферите в кабините за управление се разглобяват и почистват.

§764. Вентилаторите се почистват и смазват. При нужда работните колела се ремонтират или заменят с нови. След събирането, преди монтажа в шкафа, се извършва функционална проба на вентилаторите, като захранването става с напрежение 20% по-високо от номиналното.

Проверява се състоянието на нагревателите на калориферите. Измерва се омическото им съпротивление. Притягат се всички тоководещи връзки.

ГЛАВА XIV

ТЯГОВ ТРАНСФОРМАТОР тип 2SL61/5063/47

Подемен ремонт

§765. Извършва се почистване и цялостен външен оглед на трансформатора. Отстранява се просмукването на масло от фланците, крановете и уплътненията.

§766. Проверяват се проходните изолатори на трансформатора за пукнатини, шупли, повреди от частични повърхностни пробиви и механическата здравина на укрепването им. При откриване на дефектни изолатори или уплътнения се прави частично източване на трансформаторното масло и се монтират нови.

§767. Почиства се и се проверява въздухоизсушителя на трансформатора. Поставя се ново хигроскопично вещество /благугел или силикагел/.

§768. Определят се електрическите и физико-химически характеристики на трансформаторното масло, които трябва да отговарят на нормите, съгласно ПЛС 486/04.:

- Диелектрична якост не по-малко от 200 kV/cm.
- Киселинно число не повече от 0,3 mg KOH на 1 g масло /ПР, СР и КР/.
- Пламна температура на маслото - не по-ниска от 135⁰C.
- Съдържание на механически примеси - не повече от 0,007%.

Когато една или няколко от характеристиките не отговарят на нормите маслото се подлага на почистване или се заменя с ново, ако не могат да се постигнат необходимите резултати.

§769. Проверява се състоянието и действието на Бухолцовото реле. Източват се утайките от дъното на релето. Проверява се правилното функциониране на горния и долния поплавъци и техните живачни контакти. В случай на неизправност релето се разглобява и се отстраняват дефектите му.

§770. Измерва се намагнитващият ток на трансформатора при захранване едната намотка на трансформатора за влаково отопление с 220 V при три различни положения на превключвателя на степени. Ако получените резултати се различават значително от данните за нов трансформатор, необходимо е трансформаторът да се отвори и ревизира.

§771. Проверява се изолационното съпротивление на намотките на трансформатора с мегаомметър 2,5 kV. Изолационното съпротивление, измерено при 20 °C, трябва да бъде по-голямо от:

- а) автотрансформаторна намотка към корпус - 450 MΩ;
- б) вторични намотки на тяговия трансформатор към корпус - 450 MΩ;
- в) първична намотка на тяговия трансформатор към корпус - 450 MΩ;
- г) намотка на влаковото отопление към корпус - 450 MΩ;
- д) намотки за собствени нужди към корпус - 400 MΩ.

Среден и капитален ремонт

§772. Главният тягов трансформатор се демонтира от локомотива. Отваря се и се изважда активната му част. Отварянето на трансформатора се извършва в закрито помещение, защитено от попадане на влага и прах. Преди отварянето се източва маслото. Околната температура трябва да бъде равна или по-ниска от тази на изважданите активни части.

§773. Преглежда се достъпната част на магнитопровода. Ако по повърхността му има локални загрявания и следи от механически повреди, магнитопроводът се разглобява частично и се заменят негодните листове желязо. Допуска се използването на повредени пластини, ако ширината на прегорялата част не превишава 10% от ширината на пластината и общото снижение на сечението на магнитопровода не превишава 2%. Дефектните пластини се поставят между две неповредени. При необходимост повредените пластини се преизолират.

§774. Преглеждат се всички крепежни детайли, изолационни ограничителни подложки, клинове и останалите детайли на главната изолация и при необходимост се подменят.

§775. Намотките се измиват със струя горещо масло, повърхността и достъпните места се почистват.

§776. Оголени места открити на външните витки на намотките, се изолират с кабелна хартия. На местата, където е възстановявана изолацията на витките, по повърхността на намотката се прави бандаж с памучна лента.

§777. Притягат се всички болтови съединения и притягащите шпилки на магнитопровода и намотките. Проверява се цялостта на заземлението на активната част.

§778. Преглежда се казанът на трансформатора. Особено внимание се обръща на заваръчните шевове на фланците и конзолите за закрепване на трансформатора. Ако има пукнати се заваряват.

§779. Свалят се всички уплътнителни приставки и лицата в местата на уплътненията се почистват. Поставят се нови уплътнения.

§780. Външната и вътрешна повърхност на казана, капака и разширителя след ремонта се боядисват съгласно ПЛС 407/95. Преди боядисването повърхностите се измиват с памучни конци, напоени с бензин.

§781. Проверява се резбата на шпилките и планките за изводите. Шпилки и планки с повече от 5% разбита и изронена резба се заменят с нови.

§782. Въздухоизсушителите се разглобяват и се почистват от влагопоглъщащото вещество. Негодните детайли се заменят. Поставя се ново влагопоглъщащо вещество /блаугел или силикагел/.

§783. Порцелановите изолатори на изводите за високо и ниско напрежение, имащи пукнатини, отчупени парчета, следи от прескачане на дъга и други дефекти, се подменят.

§784. Преди монтажа на активната част на трансформатора в казана, последната се подлага на вакуумно сушене. След сушенето се притягат всички болтове и шпилки за закрепване на намотките и магнитопровода, след което се извършва повторно вакуумно сушене.

§785. След сглобяването трансформаторът се напълва с ново или очистено трансформаторно масло, отговарящо на условията на §768. 24 часа по-късно се взима отново проба на маслото, която трябва да отговаря на изискванията.

§786. Преди монтажа на трансформатора на локомотива се извършват следремонтните изпитания, предвидени в §770 и §771. Изпитва се изолацията на намотките към земя и една спрямо друга с променливо синусоидално напрежение 50 Hz, в продължение на 1 мин.:

- намотка 25 kV с напрежение 75 kV;
- намотка 1 kV с напрежение 16 kV;
- намотка 965 V с напрежение 7 kV;
- намотка 293 V с напрежение 3 kV.

§787. В случаите, когато е извършен ремонт на магнитопровода с изваждане на бобините или с поставяне на нови бобини, се извършва и импулсно изпитание със стандартна вълна 160 kV, три импулса съгласно ЧСН 351084.

Изгладащи реактори 1CLVN5752, AL-CJV 2220/10, AL-CJV 1910/06

§788. Изглаждащите реактори се демонтират от локомотива. Почистват се основно намотките и магнитопровода, след което реакторите се изсушават.

§789. Проверява се състоянието на намотките, укрепването на магнитопровода, състоянието на дистанционните клинове и притискането на бобините. Притягат се шпилките, укрепващи магнитопровода и болтовете, притискащи бобините, след което се осигуряват против саморазхлабване.

§790. Подменят се изолационните и клемните дъски, които имат пукнатини, обгаряния и отчупени парчета.

§791. При констатирана повреда на изолацията се извършва локално или общо покритие с електроизолационен лак. При капитален ремонт такова покритие се извършва независимо от състоянието на изолацията.

§792. Проверява се изолационното съпротивление на намотките с мегаомметър 2,5 kV. Същото не трябва да бъде по-малко от 6 MΩ. Проверява се изолационното съпротивление на шпилките, притягащи магнитопровода, което не трябва да бъде по-малко от 5 MΩ. Измерва се омическото съпротивление на намотките. При капитален ремонт се извършва изпитание с напрежение 2,5 kV, 50 Hz, за 1 min.

§793. След капитален ремонт укрепващата конструкция на дроселите се боядисва в съответствие с ПЛС 407/95.

§794. След монтажа на реакторите захранващите ги кабели се притягат много добре, за да не се получи разхлабване по време на работа.

Превключвател на степените 1TPPL VI

Подемен ремонт

§795. От казана на превключвателя се източва маслото и той се демонтира от казана на трансформатора. Преглеждат се съединителните елементи между трансформатора и превключвателя на степени. В случай на механически или електрически повреди дефектите се отстраняват.

§796. Определят се електрическите и физико-химическите характеристики на трансформаторното масло. Същото трябва да отговаря на нормите съгласно §768. В случай на нужда маслото се подлага на почистване или се заменя с ново, ако не могат да се постигнат необходимите резултати.

§797. Превключвателят, след като е изваден от трансформатора и поставен на стойка, се преглежда и ремонтира.

Мощностен включвател

§798. Дъгогасителните камери се изваждат и почистват. При следи от нагар и електрически пробиви или механически повреди, камерите се ремонтират, а в случай на нужда - се заменят някои части или целите камери. Дъгогасителните рога се възстановяват до чертежни размери. В случай, че дъгогасителните рога са значително обгорели, се заменят с нови.

§799. Преглеждат се контактите на контакторите и в случай на нужда се зачистват. Подменят се износените контакти. Същите се подменят и в случай, че не отговарят на условията, дадени в таблицата. Измерва се налягането на контактите на контакторите, то трябва да бъде $35,3 \div 43,2 \text{ N}$. Преглеждат се съединителните шунтове. Разнищените нишки се изсичат, а при намаляване на сечението с 20%, шунтовете се заменят с нови. Проверява се налягането на пружините, което трябва да бъде в нормата $44,1 \div 49,05 \text{ N} \pm 8\%$. Ако пружините не отговарят на изискванията за допустимо налягане или имат влошена механическа цялост, се заменят с нови.

§800. Преглежда се гърбичният вал на мощностния включвател. Гърбиците се почистват и лагерите на вала се гресират. Не се допуска хлабина между гърбичната шайба и квадратния вал, хлабината между отделните гърбични шайби не бива да бъде повече от 0,5 mm. При наличие на хлабина се подменят съответните гърбични шайби или центриращите втулки. Допустимото износване на гърбицата по работната повърхност е 0,22 mm. Възстановяване на гърбицата не се допуска. Гърбица с нарушена работна повърхност се заменя с нова.

§801. Проверява се състоянието на всички зъбни предавки. Измерват се хлабините между всички зъбни колела. Не се допуска износване повече от 0,6 mm едностранно за зъба и изместване на контактното петно встрани от симетралната ос повече от 10%. При нарушени норми зъбните колела се заменят с нови.

§802. Коничните зъбни колела, които имат счупване или износване на зъбите по дебелина повече от 0,2 mm се заменят с нови. Сумарната хлабина в коничните зъбни колела не трябва да е повече от 0,22 mm.

§803. След извършване на всички гореспоменати регулировки програмата за превключване на контакторите се привежда в нормите.

§804. Проверяват се нисковолтовите блокировъчни устройства. Повредените клемни рейки, конектори и проводници се заменят с нови.

§805. Демонтират се превключвателите 5SV1 на 0,15/7 и 0,15/11. Проверяват се контактите, механическата цялост на бакелитовите лостове и състоянието на командните ролки. Повредените, износените или негодните елементи се заменят с нови. Допуска се поставянето под контактния болт на шайба с дебелина до 1 mm за регулиране разстоянието между контактите. Гърбичните валове се разглобяват и ремонтират. Износените места на валовете се възстановяват до чертежните размери. Гърбичните шайби се подменят в случай, че износването по цилиндричната им част е повече от 2 mm или ако има повече от 0,5 mm износване по профила на гърбицата. Биене на ролките на превключвателите повече от 0,2 mm не се допуска.

§806. Проверяват се лагерите. Негодните лагери се подменят.

§807. Извършва се проверка на съпротивления и нагревателните елементи за съответствие с номиналните им данни. Негодните се заменят с нови.

§808. Разглобява се пневматичният двигател и се проверява състоянието на цилиндрите, буталата, сегментите, уплътнителните пръстени и лагери. Измива се картерът и се подменя маслото на пневмодвигателя. Подменят се гумените уплътнения и износените сегменти. Проверява се радиалното биене на основните шийки спрямо собствената им ос /допустим размер 0,03 mm/ и радиалното биене на мотовилковите шийки около собствената им ос /допустим размер 0,018 mm/.

Система за почистване на маслото

§809. Преглеждат се и се ремонтират крановете на системата.

§810. Филтрите за грубото и финно почистване на маслото се демонтират и измиват във филтрирано трансформаторно масло. Негодните филтри се заменят с нови. След ремонта филтрите се изпитват на хидравлическо налягане на маслото -

2,94.10⁵ N/m² в продължение на 5 min. По време на това изпитание филтрите не бива да пропускат масло.

§811. Ревизира се маслената циркулационна помпа и се проверява състоянието на зъбите. При завъртане на ръка въртенето на вала на помпата трябва да бъде плавно, без заяждане.

§812. Проверяват се електропневматичните вентили. Минималното напрежение на заработване е 34 V. Съпротивлението на бобините трябва да бъде $180\Omega \pm 5\%$. Бобините, които не отговарят на тези данни, се заменят с нови или се ремонтират. Ревизират се разпределителите 5 VC. Уплътняващите гумени пръстени се подменят. Частите на вентилите се почистват и смазват. При изпитване на вентилите за херметичност не се допуска утечка.

Избирач на превключвателя на степените

§813. Преглежда се и се почиства основно изолационната дъска на избирача. При наличие на следи от електрически пробиви дъската се заменя с нова. Разрешава се възстановяване на отчупени места. В случай, че има обгорели контакти, същите се подменят с нови. Ако износването на контактите е такова, че тяхната височина над плочата е по-малко от 1 mm, същите се подменят с нови. Разрешава се допустимо радиално биене на контактната челна повърхност до 0,12 mm.

§814. Носачите за ролковите контакти се демонтират, проверяват се и повредените и износени детайли се заменят. Задължително се подменят пружините на ролковия контакт.

§815. Преглеждат се основно контактните ролки. Ролки със следи от нагар или наплавяне в резултат на електрическата дъга, се заменят с нови. Допустимо износване на работната повърхност на контактната ролка не бива да бъде повече от 0,2 mm. При това контактната повърхност трябва да бъде обработена, съгласно чертежната документация.

§816. Измерва се налягането на ролковите контакти върху неподвижните контакти на дъската, което трябва да бъде $44,1 \div 49,05$ N.

§817. Проверява се състоянието на карданната и червячна предавка към избирача и се преглеждат работната повърхност на червяка, дисковете с ролките и плъзгащите токоснемателни контакти на избирача. Проверява се състоянието на контактните пръстени. Профилът на винтовия канал на червячната предавка има допустимо износване 0,12 mm. Допустимата хлабина между ролките и винтовия канал е 0,19 mm.

§818. Проверяват се лагерите на предавката, като се допуска износване на вътрешния диаметър на главината под запресовката на лагера до 0,1 mm. Проверява се дебелината на зъба, измерен по кръга на зацепване. Допуска се не по-голямо износване от 0,1 mm.

§819. Снема се осцилограма на времето на включено и изключено състояние на силовите контактори на мощностния включвател. От осцилограмата се проверява времето, през което са под товар съпротивленията на мощностния включвател, съгласно данните посочени в таблица 8.

§820. Превключвателят на степените се изпитва на изолация с променлив ток с честота 50 Hz, в продължение на 1 min, при стойности:

- между силовата верига и корпус - 80 kV;
- между четни и нечетни контактни - 5 kV;
- между подвижните контакти на избирача - 2,5 kV;
- между отворените контакти на контакторите на мощностния включвател - 5 kV;
- между контакторите на мощностния включвател и рамата на превключвателя - 5 kV;
- между нисковолтовите вериги и корпуса - 1, 5 kV.

§821. След окончателното монтиране на превключвателя и напълването му с масло същият се изпитва на плътност в продължение на 12 часа. Не се допуска теч на масло от превключвателя.

Среден и капитален ремонт

§822. При среден и капитален ремонт се извършват всички ремонтни операции и проверки, предвидени за подемен ремонт.

§823. Извършва се пълно разглобяване на превключвателя, като се ревизират и ремонтират всички детайли.

Мощностен включвател

§824. Проверява се състоянието на изолаторите. Изолатори с механически повреди и следи от електрическа дъга, които не могат да бъдат почистени, се заменят с нови.

§825. Краищата на тоководещите шини, конзолите и изводните краища на бобините и контактните пластини се намазват с антикорозионна смазка.

§826. Дъгогасителните бобини на контакторите се ремонтират и изпитват на

изолационно съпротивление спрямо корпус, съгласно техническите изисквания.

§827. Проверяват се всички лагери на зъбната предавателна система. Лагери, които имат радиална хлабина повече от 0,2 mm, се заменят с нови.

§828. При капитален ремонт се подменят всички гърбични текстолитови шайби, контакти, гумени уплътнения и кабелни връзки.

§829. Пневматичен двигател с колян вал, по който има пукнатини и износване на шийките повече от допустимото, се заменя. Разрешава се износената част на диска на коляновия вал да се възстановява чрез наплавяне, а на шийките - чрез хромиране с дебелина на слоя не повече от 0,1 mm, с извършване след това на шлифовка.

§830. Работната повърхност на буталата на цилиндрите на пневмодвигателите се възстановява. Негодните бутала се заменят. За получаване на сумарна хлабина между буталото и цилиндъра 0,2 mm, се разрешава за сметка на съществуващото износване на буталото да се намалява вътрешният диаметър на цилиндъра при нов цилиндър.

Избирач на превключвателя на степените

§831. При капитален ремонт се заменят всички контакти на дъската на избирача, иглените лагери на носачите на ролките и ролковите контакти.

§832. Измерва се пада на напрежението в контактите на контакторите най-малко на 2 позиции и в контактите на избирана най-малко на 3 позиции. При ток 175 A, пада на напрежение за контактите на контакторите трябва да е в границите $6 \div 11$ mV, а за контакторите на избирача - $4 \div 8$ mV.

ГЛАВА XV

ОБОРУДВАНЕ НА ЛОКОМОТИВА СЪС СКОРОСТОМЕРНА ИНСТАЛАЦИЯ, АВТОМАТИЧНА ЛОКОМОТИВНА СИГНАЛИЗАЦИЯ И БОРДОВА ЛОКОМОТИВНА РАДИОСТАНЦИЯ.

§833. Преглед и ремонт на скоростомерната инсталация, съгласно ПЛС 412/88

§834. Преглед и ремонт на автоматична локомотивна сигнализация, съгласно "Ръководство за диагностика и поддържане на бордово оборудване на система АЛТРАКС - БДЖ" на фирма "АЛКАТЕЛ", Австрия и ПЛС 701-2/04.

§835. Преглед и ремонт на бордова локомотивна радиостанция, съгласно ПЛС 710/01 и ПЛС 710-2/95.