

Новокузнецкий филиал ФБУ «Кузбасский ЦСМ»
(наименование организации, предприятия)
Электротехническая лаборатория
Свидетельство о регистрации № К-332-2021
Действительно до « 22 » марта 2024 г.

Заказчик: ООО «ЕвразЭнергоТранс»
Объект: ЦСП РП ОП-6 2Т-25
Дата проведения испытаний: « 07 » февраля 2023 г.

ПРОТОКОЛ №87-2023
испытания силового масляного трансформатора 35-220 кВ

Климатические условия при проведении измерений:

Температура воздуха -1°С. Влажность воздуха 84%. Атмосферное давление 751 мм.рт.ст.

Цель измерений (испытаний): Эксплуатационные
(приемо-сдаточные, сличительные, контрольные испытания, эксплуатационные, для целей сертификации)

Нормативные документы, на соответствие требованиям которых проведены измерения (испытания): ПУЭ п.1.8.16; ПТЭЭП гл. 2.1, прил. 3 п. 2; РД34.45-51.300-97.

1. Паспортные данные.

Тип		Зав. №	Год выпуска	Мощность, кВА	Ук, %	Схема и группа соединения	
ТРДН-25000/110-76У1		12063	1981	25000	10,01	Ун/Д-Д-11-11	
Обмотка ВН			Обмотка НН ₁		Обмотка НН ₂		
Напряженик, В	Ток, А	Напряженик, В	Ток, А	Напряженик, В	Ток, А		
115000	125,5	6300	1145,5	6300	1145,5		
Паспортные данные вводов 110 кВ							
Фаза	Тип	Зав. №	Год выпуска	C ₁		C ₃	
				tgδ, %	С, пФ	tgδ, %	С, пФ
А	ГКТП-60-110/800 О1	П-05552	2007	-	-	-	-
В	BRIT-R-90-110-550/800	13209	2020	0,35	430	0,65	292
С	ГКТП-60-110/800 О1	П-05557	2007	-	-	-	-

2. Измерение изоляции и диэлектрических характеристик.

2.1 Измерение сопротивления изоляции и тангенса угла диэлектрических потерь обмоток трансформатора.

Схема измерения	Измеренные величины приведенные к T= 25°С					Данные предыдущего замера при T= 25°С				
	Уисп=2,5 кВ			Уисп=10 кВ		Уисп=2,5 кВ			Уисп=10 кВ	
	R ₁₅ , МОм	R ₆₀ , МОм	k _{абс}	tgδ, %	С, нФ	R ₁₅ , МОм	R ₆₀ , МОм	k _{абс}	tgδ, %	С, нФ
ВН-НН ₁ +НН ₂ +К	1670	2210	1,32	0,325	10,412	2020	2710	1,342	0,31	10,685
НН ₁ -ВН+НН ₂ +К	2720	3570	1,31	0,354	6,805	2950	3840	1,302	0,349	6,856
НН ₂ -ВН+НН ₁ +К	3240	4150	1,28	0,367	7,022	3580	4630	1,293	0,358	7,076
К-ВН+НН ₁ +НН ₂	1680	2090	1,24	0,338	11,056	1740	2180	1,253	-	-

Снижение изоляции на 30% по сравнению с предыдущими замами.

2.2 Измерение сопротивления изоляции и тангенса угла диэлектрических потерь высоковольтных вводов.

Фаза	Изоляция при T= 14°С (T=(2Тв+Тм)/3)										
	C ₁ (основная) Уисп=10 кВ						C ₃ (измерительного конденсатора) Уисп=1 кВ				
	tgδ, %			емкость, пФ			tgδ, %			емкость, пФ	
	изм.	зав.	прив. к +20°С	изм.	зав.	ΔС, %	изм.	зав.	прив. к +20°С	изм.	зав.
А	0,315	-	0,376	422,75	-	-	0,255	-	0,304	371,5	-
В	0,301	0,35	0,359	428,3	430	0,40	0,239	0,65	0,285	389,7	292
С	0,322	-	0,384	427,1	-	-	0,261	-	0,312	390,8	-
Сопротивление изоляции, МОм											
C ₁ (основная) Уисп=2,5 кВ						C ₃ (измерительного конденсатора) Уисп=1 кВ					
А	141000					137000					
В	135000					112000					
С	117000					105000					

Измеренные значения изоляции, tgδ и емкости вводов соответствует требованиям РД 34.45-51.300-97.

3. Измерение потерь холостого хода на малом напряжении.

Обмотка	Подано	Закорочено	Измерено			Приведенные Р _{хх} , кВт
			U, В	I, А	P, Вт	
НН ₁ (6,3 кВ)	a-b	b-c	230,17	0,284	52,74	34,51
	b-c	c-a	230,25	0,288	51,18	
	c-a	a-b	230,88	0,452	74,45	

4. Измерение потерь и напряжения короткого замыкания.

4.1 Сочетание ВН-НН₁ (приведено к мощности 25000 кВА)

Подано	Измерено			Приведенные значения		Заводские значения	
	U, В	I, А	P, Вт	Р _к , кВт	U _к , %	Р _к , кВт	U _к , %
A-B	138,97	1,3503	9,012	116,96	9,91	-	10,01
B-C	142,31	1,3512	9,104				
C-A	144,83	1,3607	9,117				

4.2 Сочетание ВН-НН₂ (приведено к мощности 25000 кВА)

Подано	Измерено			Приведенные значения		Заводские значения	
	U, В	I, А	P, Вт	Р _к , кВт	U _к , %	Р _к , кВт	U _к , %
A-B	140,51	1,2112	7,508	114,78	10,95	-	10,01
B-C	140,26	1,2089	6,627				
C-A	140,34	1,2131	7,242				

Нормированное значение по НД для U_к – 10,5±10%.

5. Измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току.

5.1 Обмотки ВН.

Положение РПН	Обмотка ВН (110 кВ)						Температура, °С	
	Сопротивление, Ом			Отклонение, %			Привед.	Обмотки
	A0	B0	C0	A0-B0	B0-C0	C0-A0		
1	1,1377	1,1358	1,1340	0,16	0,16	0,32	20	45
2	1,3316	1,3890	1,1879	4,22	15,60	11,40		
3	1,0847	1,0819	1,0828	0,25	0,08	0,17		
4	1,2364	1,3707	1,2793	10,30	6,90	3,41		
5	1,0289	1,0317	1,0298	0,27	0,18	0,09		
6	1,1139	1,1879	1,1788	6,43	0,77	5,66		
7	0,9778	0,9796	0,9768	0,19	0,28	0,09		
8	1,0966	1,1422	1,1148	4,08	2,43	1,65		
9	0,9266	0,9257	0,9275	0,10	0,20	0,10		
10	1,0874	1,0509	1,0234	3,42	2,64	6,06		
11	0,9275	0,9266	0,9257	0,10	0,10	0,20		
12	1,1057	1,0509	1,0966	5,08	4,26	0,83		
13	0,9686	0,9778	0,9869	0,94	0,93	1,87		
14	1,1879	1,2519	1,1788	5,24	6,02	0,77		
15	1,0289	1,0280	1,0298	0,09	0,18	0,09		
16	1,2153	1,1788	1,2336	3,05	4,55	1,49		
17	1,0828	1,0819	1,0838	0,08	0,17	0,08		
18	1,2793	1,3707	1,2336	6,90	10,53	3,64		
19	1,1358	1,1340	1,1349	0,16	0,08	0,08		

5.2 Обмотки НН₁.

Обмотка НН ₁ (6,3 кВ)						Температура, °С	
Сопротивление, Ом			Отклонение, %			Привед.	Обмотки
ab	bc	ca	ab-bc	bc-ca	ca-ab		
0,0095399	0,0095309	0,0095217	0,10	0,10	0,19	20	45
Обмотка НН ₂ (6,3 кВ)						Температура, °С	
Сопротивление, Ом			Отклонение, %			Привед.	Обмотки
ab	bc	ca	ab-bc	bc-ca	ca-ab		
0,0097959	0,0097867	0,0097684	0,09	0,19	0,28	20	45

6. Измерение коэффициента трансформации.

6.1 Измерение коэффициента трансформации ВН-НН₁.

Положение ступени	AB/ab			BC/bc			CA/ca		
	Завод.	Измер.	Откл. %	Завод.	Измер.	Откл. %	Завод.	Измер.	Откл. %
1	21,18	21,09	0,39	21,18	21,14	0,16	21,18	21,08	0,48
2	20,85	20,76	0,46	20,85	20,77	0,40	20,85	20,79	0,30
3	20,53	20,46	0,35	20,53	20,50	0,14	20,53	20,49	0,19
4	20,20	20,12	0,43	20,20	20,14	0,30	20,20	20,15	0,29
5	19,88	19,84	0,21	19,88	19,82	0,28	19,88	19,80	0,41
6	19,55	19,48	0,36	19,55	19,50	0,27	19,55	19,53	0,11
7	19,23	19,18	0,24	19,23	19,19	0,23	19,23	19,16	0,35
8	18,90	18,88	0,12	18,90	18,81	0,47	18,90	18,88	0,14
9	18,58	18,53	0,25	18,58	18,49	0,45	18,58	18,50	0,43
10	18,25	18,18	0,42	18,25	18,17	0,45	18,25	18,20	0,32
11	17,93	17,90	0,16	17,93	17,90	0,17	17,93	17,87	0,31
12	17,60	17,53	0,44	17,60	17,56	0,23	17,60	17,53	0,42
13	17,28	17,25	0,20	17,28	17,22	0,35	17,28	17,25	0,16
14	16,96	16,94	0,10	16,96	16,90	0,32	16,96	16,93	0,15
15	16,63	16,58	0,32	16,63	16,59	0,26	16,63	16,60	0,16
16	16,30	16,29	0,11	16,30	16,24	0,39	16,30	16,28	0,14
17	15,98	15,96	0,14	15,98	15,95	0,19	15,98	15,96	0,11
18	15,66	15,60	0,33	15,66	15,63	0,18	15,66	15,64	0,12
19	15,33	15,28	0,35	15,33	15,28	0,35	15,33	15,26	0,47

6.2 Коэффициент трансформации ВН-НН₂

Положение ступени	AB/ab			BC/bc			CA/ca		
	Завод.	Измер.	Откл. %	Завод.	Измер.	Откл. %	Завод.	Измер.	Откл. %
1	21,18	21,11	0,33	21,18	21,15	0,12	21,18	21,08	0,48
10	18,24	18,21	0,24	18,24	18,17	0,44	18,24	18,19	0,33
19	15,32	15,27	0,39	15,32	15,29	0,28	15,32	15,27	0,42

7. Измерительные приборы

№ п/п	Тип	Заводской номер	Метрологические характеристики		Дата поверки		№ аттестата (свидетельства)	Место поверки
			Диапазон измерения	Класс Точности	Последняя	Очередная		
1.	ИВА-6Н-Д	5F95	-20 +50°C	±0,3°C	10.11.2022	09.11.2023	С-БЧ/10-11-2022/200331993	ФБУ «Кузбасский ЦСМ»
2.	МІ 2077	08121774	0,12Мом-5Том	5	07.10.2022	06.10.2023	С-БЧ/07-10-2022/191454184	ФБУ «Кузбасский ЦСМ»
4.	Ресурс-ПЭ	9040	0-400В; 0-5А	0,03	03.07.2019	02.07.2023	НФ52390-2019	ФБУ «Кемеровский ЦСМ»
5.	ММР-620	322482	0-1999 Ом	±(0,25%+2е.м.р.)	12.01.2023	11.01.2024	С-БЧ/12-01-2023/214858919	ФБУ «Кузбасский ЦСМ»
6.	Тангенс-2000	12.08.384	1*10-5-1000 10пФ-340нФ	2*10-4 0,5	23.11.2021	22.11.2023	С-БЧ/23-11-2021/111350923	ФБУ «Кузбасский ЦСМ»

8. Выводы:

Значение сопротивления изоляции обмоток трансформатора соответствует требованиям РД 34.45 - 51.300-97.

Контактные соединения обмотки ВН находится в неудовлетворительном состоянии, межфазные отклонения на четных положениях РПН, превышают нормируемое значение 2% и выбиваются из общего ряда значений.

Коэффициент трансформации соответствует заводским данным.

Состояние высоковольтных вводов оценивается как удовлетворительное.

Испытания провел: _____ инженер

(должность)

Технический

(подпись)

Бабанак Д.Г.

(Ф.И.О.)

Протокол проверил: _____ начальник тех. отдела

(должность)

(подпись)

Тестов А.И.

(Ф.И.О.)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории.

Исправления не допускаются.

Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые измерениям (проверке).