

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 1Т-25
Дата проведения испытаний: « 06 » февраля 2023 г.

ПРОТОКОЛ №86-2023
испытания силового масляного трансформатора 35-220 кВ

Климатические условия при проведении измерений:
Температура воздуха -6°С. Влажность воздуха 77%. Атмосферное давление 750 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		11370	1983	25000	10,82	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	BRIT-R-90-110-550/800	13207	2020	0,34	428	0,59	301
В	BRIT-R-90-110-550/800	13209	2020	0,34	431	0,53	300
С	BRIT-R-90-110-550/800	13211	2020	0,34	428	0,54	301

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= 15°С					Данные предыдущего замера при T= 15°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	911	1230	1,35	0,471	10,625	1195	1685	1,41	0,421	10,645
НН ₁ -ВН+НН ₂ +К	1280	2010	1,57	0,503	6,533	1670	2743	1,643	0,466	6,582
НН ₂ -ВН+НН ₁ +К	1450	2150	1,48	0,525	6,799	1826	2797	1,532	0,504	6,739
К-ВН+НН ₁ +НН ₂	659	864	1,31	0,451	11,228	1085	1476	1,36	0,36	11,216

Снижение изоляции на 30% по сравнению с предыдущими замерами.

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

Фаза	Изоляция при T= 8°С (T=(2Tв+Tм)/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	0,275	0,34	0,392	421,5	428	1,52	0,181	0,59	0,258	422,5	301
В	0,288	0,34	0,411	429,7	431	0,30	0,192	0,53	0,274	418,0	300
С	0,291	0,34	0,415	424,0	428	0,93	0,188	0,54	0,268	421,5	301
Сопротивление изоляции, МОм											
C ₁ (основная) Уисп=2,5 кВ						C ₃ (измерительного конденсатора) Уисп=1 кВ					
А	158000					152000					
В	112000					99800					
С	152000					151000					

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	230,71	0,381	49,51	32,43
	b-c	c-a	230,53	0,379	48,18	
	c-a	a-b	230,12	0,535	69,91	

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	139,81	1,3991	10,152	122,62	9,53	127,98	10,82
B-C	141,59	1,3982	10,088				
C-A	141,97	1,3975	10,203				

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	140,12	1,4083	10,205	122,09	9,55	127,98	10,82
B-C	142,57	1,4025	10,127				
C-A	142,91	1,3985	10,191				

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	1,1136	1,1075	1,1032	0,55	0,39	0,94	20	35
2	1,0955	1,0874	1,0967	0,75	0,86	0,11		
3	1,0573	1,0663	1,0525	0,86	1,30	0,45		
4	1,0556	1,0490	1,0436	0,62	0,52	1,14		
5	1,0081	1,0205	1,0029	1,22	1,74	0,52		
6	0,9950	0,9952	0,9779	0,02	1,76	1,74		
7	0,9579	0,9697	0,9524	1,23	1,80	0,57		
8	0,9449	0,9439	0,9281	0,11	1,69	1,80		
9	0,9121	0,9094	0,9016	0,29	0,87	1,16		
10	0,8989	0,8878	0,8816	1,24	0,71	1,95		
11	0,9060	0,9146	0,9015	0,95	1,45	0,50		
12	0,9408	0,9375	0,9277	0,35	1,06	1,41		
13	0,9554	0,9514	0,9511	0,42	0,04	0,46		
14	1,0166	1,0119	1,0003	0,46	1,16	1,61		
15	1,0395	1,0469	1,0408	0,72	0,59	0,13		
16	1,0504	1,0529	1,0512	0,23	0,16	0,07		
17	1,0614	1,0604	1,0501	0,10	0,98	1,08		
18	1,0967	1,0962	1,0755	0,04	1,91	1,95		
19	1,1084	1,1116	1,0904	0,29	1,93	1,64		

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		
0,0084866	0,0085074	0,0085065	0,25	0,01	0,23	20	35
Обмотка НН ₂ (6,3 кВ)						Температура, °С	
Сопротивление, Ом			Отклонение, %			Привед.	Обмотки
ab	bc	ca	ab-bc	bc-ca	ca-ab		
0,0085008	0,0085037	0,0085955	0,03	1,07	1,11	20	35

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	21,05	0,59	21,18	21,04	0,64	21,18	21,08	0,47
2	20,85	20,77	0,37	20,85	20,76	0,43	20,85	20,76	0,43
3	20,53	20,43	0,50	20,53	20,41	0,57	20,53	20,45	0,36
4	20,20	20,08	0,60	20,20	20,12	0,42	20,20	20,10	0,50
5	19,88	19,80	0,39	19,88	19,74	0,67	19,88	19,78	0,51
6	19,55	19,49	0,30	19,55	19,47	0,45	19,55	19,49	0,32
7	19,23	19,13	0,54	19,23	19,10	0,68	19,23	19,15	0,41
8	18,90	18,78	0,65	18,90	18,78	0,65	18,90	18,80	0,57
9	18,58	18,51	0,38	18,58	18,47	0,56	18,58	18,50	0,42
10	18,25	18,13	0,68	18,25	18,17	0,44	18,25	18,19	0,34
11	17,93	17,85	0,45	17,93	17,83	0,52	17,93	17,83	0,56
12	17,60	17,55	0,31	17,60	17,55	0,33	17,60	17,49	0,66
13	17,28	17,21	0,39	17,28	17,22	0,33	17,28	17,22	0,34
14	16,96	16,90	0,35	16,96	16,90	0,33	16,96	16,90	0,34
15	16,63	16,58	0,31	16,63	16,57	0,38	16,63	16,58	0,33
16	16,30	16,22	0,55	16,30	16,25	0,36	16,30	16,19	0,68
17	15,98	15,89	0,57	15,98	15,91	0,46	15,98	15,89	0,55
18	15,66	15,60	0,34	15,66	15,55	0,67	15,66	15,59	0,42
19	15,33	15,24	0,57	15,33	15,25	0,51	15,33	15,26	0,44

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	21,06	0,57	21,18	21,10	0,39	21,18	21,09	0,40
10	18,24	18,14	0,62	18,24	18,15	0,59	18,24	18,20	0,32
19	15,32	15,28	0,36	15,32	15,27	0,37	15,32	15,26	0,45

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:

Сопротивления изоляции обмоток трансформатора снижены по сравнению с предыдущими замерами на 30% для схем измерения обмоток ВН, НН₁, НН₂ и на 70% для схемы измерения ВН+НН₁+НН₂ относительно корпуса.

Контактные соединения обмоток находится в удовлетворительном состоянии, межфазные отклонения не превышают нормируемое значение 2%.

Коэффициент трансформации соответствует заводским данным.

Состояние высоковольтных вводов оценивается как удовлетворительное.

Испытания провел:

инженер

(должность)

Технический

(подпись)

начальник тех. отдела

(должность)

Тестов А.И.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Бабанак Д.Г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Тестов А.И.

(подпись)

(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).