



上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd

产品质量合格证

Quality Certificate

Паспорт качества продукции

产品名称: силовой трансформатор С РПН
Наименование продукции:

产品型号: SFSZ-80000/110
тип:

出厂编号: SZT26B6401CK/001
заводский номер:

日期: 2026 年 7 月 15 日
Дата: 15 июля 2026 года.

检验员: 陈浩
Поверитель:

质量部确认:

ПОДТВЕРЖДЕНО ОТДЕЛОМ КАЧЕСТВА : пройдено



检测报告

Протокол испытания

产品型号	SFSZ-80000/110
Тип продукции	
产品编号	SZT26B6401CK/001
Номер продукции	
产品代号	1SZT.710.30181.01
Обозначение	
项目名称	ОРУ-110/35кВ ГТ-1 (техническое перевооружение)
Название проекта	

编制	陈晓丽
ИСПЫТЫВАЛ	
审核	朱云涛
проверил	
批准	汪亿达
утвердил	

目录 содержание

1. 试品参数 параметры продукции
2. 试验标准 стандарт по испытаниям
检查内置电流互感器的变比与极性: 负极性
3. Проверка коэффициента трансформации и полярности встроенного токового трансформатора: отрицательная полярность
4. 电压比测量和联结组标号确定 измерение коэффициента трансформации и определение группы соединений
5. 绕组电阻测量 измерение сопротивления обмоток
6. 绝缘电阻, 吸收比测量 измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции
7. 介质损耗因数及电容测量 измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости
8. 工频耐压试验 испытание повышенным напряжением промышленной частоты
9. 空载损耗及空载电流测量 измерение потерь холостого хода и тока холостого хода
10. 低电压空载测量 измерение на холостой ход НН
11. 空载励磁特性试验 испытание намагничивающей характеристики холостого хода
12. 短路阻抗及负载损耗测量 измерение сопротивления КЗ и потерь нагрузки
13. 低电压阻抗测量 измерение на сопротивление НН
14. 零序阻抗测量 измерение на нулевое сопротивление
15. 线端交流耐压试验 испытание на выдерживаемое напряжение переменного тока на клемме
16. 感应耐压试验 (IVW) испытание на выдерживание индукционного напряжения
17. 局部放电 частичный разряд
18. 声级测量 измерение на уровня звука
19. 有载分接开关试验 испытание на РПН
20. 密封试验 испытание на герметичность
21. 变压器油试验 испытание трансформаторного масла
22. 雷电冲击试验 испытание грозовым импульсом
23. 频谱试验 анализ частотного отклика
24. 空载电流谐波 гармоники тока холостого хода
25. 试验结论 заключение по испытаниям

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

1. 试品参数 параметры продукции

额定容量 Номинальная мощность	80000/80000/80000 kVA	冷却方式 Способ охлаждения	ONAN/ONAF
额定电压 Номинальное напряжение	115±9×1.78%/38.5±2×2.5%/6.6 kV	相 数 Число фазы	3 相 3 фазы
额定电流 Номинальный ток	401.6/1199.7/6998.2 A	绝缘耐热等级 Класс нагревостойкости изоляции	A
联结组标号 Группа соединений	YNyn0d11	额定频率 Номинальная частота	50 Гц
绝缘水平 Уровень изоляции	H.V.线路端子 линейная клемма ВН	Um/LI/LIC/AC 126/480/550/200 kV	
	H.V.N 中性点线路端子 линейная клемма нейтрали ВН	Um/LI/AC 40.5/200/100 kV	
	M.V.线路端子 линейная клемма СН	Um/LI/LIC/AC 40.5/200/220/85 kV	
	L.V.线路端子 линейная клемма НН	Um/LI/LIC/AC 7.2/75/85/35 kV	

2. 试验标准 стандарт по испытаниям

GB/T 1094.1-2013
 GB/T 1094.2-2013
 GB/T 1094.3-2017
 GB/T 1094.4-2005
 GB/T 1094.10-2022
 GB/T 1094.18-2016
 GB/T 7595-2017
 JB/T 501-2021
 GOST R 52719-2007
 GOST 11677-85
 GOST 1516.3-96



试验报告 Протокол испытания

Проверка коэффициента трансформации и полярность встроенного токового трансформатора:
отрицательная полярность

[illegible]

试验结论заключение: 合格пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

4.电压比测量及联结组标号的检定

Измерение коэффициента трансформации и определение группы соединений

高压绕组 обмотка ВН		中压绕组 обмотка СН	计算变比 k расчёт коэффициента трансформации	测量偏差 погрешность измерения (%)			联结组别标号 группа соединений
分接 ответвление	电压 напряжение (В)	电压 напряжение (В)		AB/AmBm	BC/BmCm	AC/CmAм	
1	133400	38500	3.4649	0.29	0.30	0.32	YNyn0
2	131360		3.4119	0.29	0.30	0.31	
3	129315		3.3588	0.28	0.29	0.31	
4	127270		3.3057	0.28	0.29	0.30	
5	125225		3.2526	0.27	0.28	0.30	
6	123180		3.1995	0.26	0.27	0.29	
7	121135		3.1464	0.26	0.27	0.28	
8	119090		3.0932	0.22	0.22	0.24	
9	117045		3.0401	0.21	0.22	0.23	
10	115000		2.9870	0.21	0.21	0.23	
11	112955		2.9339	0.20	0.21	0.22	
12	110910		2.8808	0.19	0.20	0.22	
13	108865		2.8277	0.19	0.19	0.21	
14	106820		2.7745	0.18	0.18	0.20	
15	104775		2.7214	0.17	0.18	0.20	
16	102730		2.6683	0.17	0.17	0.19	
17	100685		2.6152	0.16	0.16	0.18	
18	98645		2.5622	0.15	0.15	0.17	
19	96600		2.5091	0.14	0.14	0.17	

上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

高压绕组 обмотка ВН		低压绕组 обмотка НН	计算变比 k расчёт коэффициента трансформации	测量偏差 погрешность измерения (%)			联结组别标号 группа соединений
分接 ответвление	电压 напряжение (В)	电压 напряжение (В)		AB/ab	BC/bc	CA/ca	
1	133400	6600	20.212	0.00	0.00	-0.00	YNd11
2	131360		19.903	-0.00	-0.00	-0.00	
3	129315		19.593	-0.01	-0.00	-0.01	
4	127270		19.283	-0.01	-0.01	-0.01	
5	125225		18.973	-0.02	-0.02	-0.02	
6	123180		18.664	-0.02	-0.03	-0.03	
7	121135		18.354	-0.03	-0.03	-0.03	
8	119090		18.044	-0.03	-0.04	-0.04	
9	117045		17.734	-0.04	-0.04	-0.04	
10	115000		17.424	-0.04	-0.05	-0.05	
11	112955		17.114	-0.05	-0.05	-0.05	
12	110910		16.805	-0.05	-0.06	-0.05	
13	108865		16.495	-0.06	-0.07	-0.07	
14	106820		16.185	-0.07	-0.07	-0.07	
15	104775		15.875	-0.07	-0.08	-0.07	
16	102730		15.5652	-0.08	-0.09	-0.08	
17	100685		15.2553	-0.09	-0.09	-0.09	
18	98645		14.946	-0.10	-0.10	-0.10	
19	96600		14.636	-0.10	-0.10	-0.10	

上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

中压绕组 обмотка СН		低压绕组 обмотка НН	计算变比 k расчёт коэффициента трансформации	测量偏差 погрешность измерения (%)			联结组别标号 группа соединений
分接 ответвление	电压 напряжение (В)	电压 напряжение (В)		AmBm/ab	BmCm/bc	CmAm/ca	
1	40425	6600	6.1250	-0.66	-0.66	-0.66	ynd11
2	39460		5.9792	-0.46	-0.46	-0.46	
3	38500		5.8333	-0.26	-0.27	-0.26	
4	37540		5.6875	-0.04	-0.05	-0.04	
5	36575		5.5417	0.18	0.17	0.18	

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

5. 绕组电阻测量 измерение сопротивления обмотки

油温 температура масла: 36.2 °C

分 接 ответвление	高 压 绕 组 обмотка ВН (Ω)			不平衡率 коэффициент несимметрии (%)
	O-A	O-B	O-C	
1	0.3563	0.3564	0.3584	0.58
2	0.3507	0.3502	0.3523	0.59
3	0.3441	0.3442	0.3456	0.43
4	0.3377	0.3381	0.3398	0.62
5	0.3320	0.3322	0.3338	0.54
6	0.3257	0.3259	0.3278	0.64
7	0.3199	0.3201	0.3217	0.56
8	0.3136	0.3140	0.3156	0.63
9	0.3084	0.3084	0.3101	0.55
10	0.3005	0.3005	0.3008	0.09
11	0.3073	0.3079	0.3089	0.52
12	0.3134	0.3138	0.3150	0.51
13	0.3199	0.3200	0.3212	0.40
14	0.3256	0.3260	0.3275	0.58
15	0.3320	0.3323	0.3334	0.42
16	0.3379	0.3379	0.3396	0.50
17	0.3442	0.3442	0.3456	0.40
18	0.3498	0.3505	0.3518	0.57
19	0.3561	0.3563	0.3581	0.56

上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

分 接 ответвление	中 压 绕 组 обмотка СН (Ω)			不平衡率 коэффициент несимметрии (%)
	Om-Am	Om-Bm	Om-Cm	
1	0.02721	0.02745	0.02757	1.31
2	0.02639	0.02664	0.02676	1.40
3	0.02547	0.02555	0.02561	0.54
4	0.02639	0.02663	0.02675	1.36
5	0.02721	0.02745	0.02757	1.31
分 接 ответвление	低 压 绕 组 обмотка НН (Ω)			不平衡率 коэффициент несимметрии (%)
	a-b	b-c	c-a	
/	0.001970	0.001966	0.001970	0.20

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

6. 绝缘电阻，吸收比测量

измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции

油温 температура масла: 36.2 °C 湿度 влажность: 60.0 %

测量方式 метод измерения	绝缘电阻 сопротивление изоляции (MΩ)		吸收比 коэффициента абсорбции
	R15"	R60"	R60"/R15"
高压—中压、低压及地 BH—CH, HH и заземление	3240	4250	1.31
中压—高压、低压及地 CH—BH, HH и заземление	3420	4580	1.33
低压—高压、中压及地 HH—BH, CH и заземление	2900	4270	1.47
高压、中压—低压及地 BH, CH—HH и заземление	1970	2640	1.34
高压、中压、低压—地 BH, CH, HH—заземление	3000	3990	1.33
高压—中压 BH-CH	4350	5730	1.31
高压—低压 BH-HH	5610	7410	1.32
中压—低压 CH-HH	3080	4920	1.59
使用兆欧表 мегомметром	DC5000V		

试验结论 заключение: 合格 пройдено

测量方式 метод измерения	1min 绝缘电阻 одноминутное изоляционное сопротивление (MΩ)	使用兆欧表 мегомметром
铁心-地 сердечник-заземление	2270	DC2500V
夹件-地 Зажимы-земля	3430	
铁心-夹件 сердечник-зажимы	4300	

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004
试验报告 Протокол испытания

7.介质损耗因数及电容测量

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости

7.1 绕组的介质损耗因数及电容测量

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости обмотки

油温 температура масла: 36.2 °C 湿度 влажность: 60.0 %

测量方式 метод измерения	介质损耗因素 тангенс угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta(\%)$	电容(pF) ёмкость	测量电压(kV) измерительное напряжение
高压—中压、低压及地 BH—CH, HH и заземление	0.185	10440	10
中压—高压、低压及地 CH—BH, HH и заземление	0.143	19630	10
低压—高压、中压及地 HH—BH, CH и заземление	0.130	14840	10
高压、中压—低压及地 BH, CH—HH и заземление	0.142	25270	10
高压、中压、低压—地 BH, CH, HH—заземление	0.206	13340	10
高压—中压 BH-CH	0.208	5254	10
高压—低压 BH-HH	0.182	6157	10
中压—低压 CH-HH	0.168	9405	10

7.2 套管的介质损耗因数及电容测量

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости вводов

A/B/C 套管型号 тип ввода BH на фазу A/B/C: BRDLW-126/630-4

产地: 江苏智达高压电气有限公司

место производства: ООО «Цзянсу Чжидя Высоковольтная Электротехника»

温度 температура: 36.2 °C

施加电压 приложение напряжения	施加相 фаза под напряжением	套管编号 номер ввода	介损因数 $\text{tg}\delta(\%)$	电容(pF) ёмкость	标称电容(pF) номинальная ёмкость	末屏 последний экран (MΩ)
10kV	Phase A	2522185	0.278	316.3	321	>2500
10kV	Phase B	2522083	0.267	321.3	326	>2500
10kV	Phase C	2522404	0.269	320.3	326	>2500

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

8. 工频耐压试验

испытание повышенным напряжением промышленной частоты (частота: 50Гц)

加压部位 точка приложения напряжения	试验电压(kV) испытательное напряжение (кВ)	试验时间(S) длительность испытания(с)	试验结果 результаты испытаний
高压—中压、低压及地 BH—CH, HH и заземление	140	60	通过 пройдено
中压—高压、低压及地 CH—BH, HH и заземление	85	60	通过 пройдено
低压—高压、中压及地 HH—BH, CH и заземление	35	60	通过 пройдено

试验结论 заключение: 合格 пройдено

9. 空载损耗及空载电流测量

измерение потерь холостого хода и тока холостого хода

施加电压(kV) приложение напряжения (кВ)	空载电流 ток холостого хода (%)	空载损耗(kW) потери холостого хода (кВт)
5.941 (90%Ur)	0.08	29.360
6.600 (100%Ur)	0.13	39.220
7.260 (110%Ur)	0.65	58.020
0.220	0.0033	0.051

试验结论 заключение: 合格 пройдено

10. 低电压空载测量

измерение на холостый ход HH

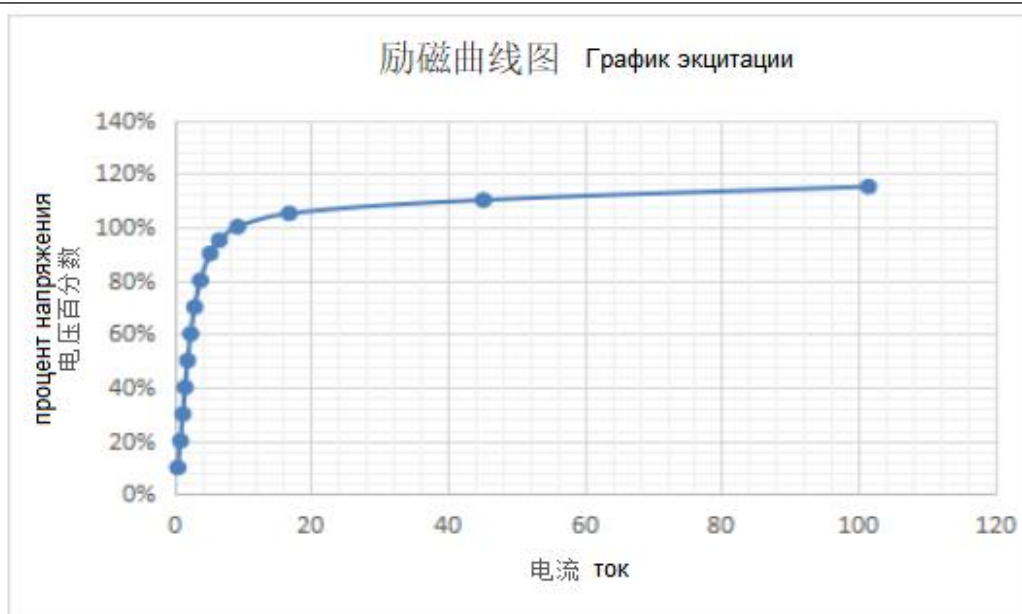
加压端子 клемма для подачи напряжения	短接端子 закорачивающая клемма	施加电流 (mA) подаваемый ток	测量电压 (V) измерение напряжения	测量损耗 (W) измерение потерь
ab	bc	334	380	81
bc	ca	336	380	82
ca	ab	516	380	121

试验结论 заключение: 合格 пройдено

11.空载励磁特性试验

испытание намагничивающей характеристики холостого хода

电压百分数 процент напряжения	电流(A) ток	电压(kV) напряжение (кВ)	损耗 (kW) потери (кВт)
10%	0.528	0.661	0.400
20%	0.921	1.320	1.543
30%	1.263	1.981	3.375
40%	1.602	2.641	5.840
50%	1.967	3.299	8.982
60%	2.418	3.961	12.745
70%	2.995	4.620	17.283
80%	3.836	5.280	22.725
90%	5.263	5.941	29.360
95%	6.602	6.269	34.041
100%	9.275	6.600	39.220
105%	16.818	6.929	48.629
110%	45.213	7.260	58.020
115%	101.516	7.590	88.725



试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

12. 短路阻抗及负载损耗测量

измерение сопротивления КЗ и потерь нагрузки

油温 температура масла: 34.4 °C

绕组及分接 обмотка и ответвление	施加电流 (A) подаваемый ток	测量电压 (kV) измерение напряжения (kV)	短路阻抗(基准容量 80MVA) сопротивление КЗ (%) (Базовая мощность 80 мВА)		负载损耗(基准容量 80MVA) потери нагрузки (t=75°C кВт) (Базовая мощность 80 мВА)
			(t=75°C %)	(t=75°C Ω)	(t=75°C kW)
BH(1)—CH(3)	200.6	16.964	21.95	48.82	377.062
BH(10)—CH(3)	201.6	12.048	20.87	34.50	369.573
BH(19)—CH(3)	251.5	10.747	21.15	24.67	468.212
绕组及分接 обмотка и ответвление	施加电流 (A) подаваемый ток	测量电压 (kV) измерение напряжения (kV)	短路阻抗(基准容量 80MVA) сопротивление КЗ (%) (Базовая мощность 80 мВА)		负载损耗(基准容量 80MVA) потери нагрузки (t=75°C кВт) (Базовая мощность 80 мВА)
			(t=75°C %)	(t=75°C Ω)	(t=75°C kW)
BH(1)—HH	198.5	10.198	13.33	29.66	383.834
BH(10)—HH	226.2	7.950	12.27	20.29	382.235
BH(19)—HH	252.2	6.417	12.59	14.69	489.255
绕组及分接 обмотка и ответвление	施加电流 (A) подаваемый ток	测量电压 (kV) измерение напряжения (kV)	短路阻抗(基准容量 80MVA) сопротивление КЗ (%) (Базовая мощность 80 мВА)		负载损耗(基准容量 80MVA) потери нагрузки (t=75°C кВт) (Базовая мощность 80 мВА)
			(t=75°C %)	(t=75°C Ω)	(t=75°C kW)
CH(1)—HH	606.8	1.543	7.19	1.47	329.816
CH(3)—HH	617.9	1.538	7.76	1.44	334.753
CH(5)—HH	655.7	1.646	8.67	1.45	365.499

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

13. 低电压阻抗测量 измерение на сопротивление НН

施加绕组 обмотка под напряжением	加压侧 сторона подачи напряжения	短路侧 сторона короткого замыкания	施加电流 (A) подаваемый ток	测量电压 (V) измерение напряжения	阻抗 (%) сопротивление
BH(1) — CH(3)	AB	AmBmCm	2.2981	224.73	21.98
	BC		2.2996	224.65	21.96
	CA		2.3238	224.54	21.72
BH(10) — CH(3)	AB	AmBmCm	3.2555	224.65	20.87
	BC		3.2510	224.10	20.85
	CA		3.2790	224.34	20.69
BH(19) — CH(3)	AB	AmBmCm	5.0287	248.11	21.15
	BC		5.0372	248.38	21.13
	CA		5.0638	248.35	21.02
BH(1) — НН	AB	abc	4.3193	256.01	13.32
	BC		4.3241	256.03	13.31
	CA		4.3509	255.96	13.22
BH(10) — НН	AB	abc	5.0514	204.65	12.25
	BC		5.0597	204.79	12.24
	CA		5.0585	204.45	12.22
BH(19) — НН	AB	abc	5.0252	147.45	12.58
	BC		5.0333	147.60	12.57
	CA		5.0434	147.55	12.54
CH(1) — НН	AB	abc	5.1929	15.088	7.11
	BC		5.2322	15.101	7.06
	CA		5.2261	15.117	7.08
CH(3) — НН	AB	abc	5.2270	14.877	7.68
	BC		5.2606	14.875	7.63
	CA		5.2392	14.848	7.65
CH(5) — НН	AB	abc	5.2597	15.095	8.58
	BC		5.2903	15.082	8.52
	CA		5.2857	15.085	8.53

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004
试验报告 Протокол испытания

14.零序阻抗测量 Измерение нулевой последовательности

联结组标号 группа соединений	加压端子 клемма для подачи напряжения	开路端子 разомкнутая клемма	短路端子 короткозамкнутая клемма	电压 (V) напряжение	电流(A) ток	Zo (Ω)
YNyn0d11	ABC-O	AmBmCm-Om, abc	-	1081.4	183.4	17.69
		abc	AmBmCm-Om	1161.7	197.6	17.64
YNyn0d11	AmBmCm-Om	ABC-O, abc	-	202.6	433.0	1.40
		abc	ABC-O	188.0	403.1	1.40

分接位置положение отвления: HV:10; MV:3;

试验结论заклучение: 合格пройдено

15.线端交流耐压试验 (LTAC)

Испытание на выдерживаемое напряжение переменного тока на клемме

施加电压(kV) приложение напряжения	高压电压(kV) высокое напряжение	分接位置 положение отвления	频率 (Hz) частота (Гц)	时间 (S) время,с	试验结果 результаты испытаний
低压 HH	高压 BH				
13.2	200.0	10	200	30	通过 пройдено

试验结论заклучение: 合格пройдено

16.感应耐压试验 (IVW)

Испытание на выдерживание индукционного напряжения

施加电压(kV) приложение напряжения	感应电压(kV) индукционное напряжение		感应倍数 индукционный коэффициент	频率 (Hz) частота (Гц)	时间 (S) время,с	试验结果 результаты испытаний
低压 HH	中压 CH	高压 BH				
13.2	77.0	230.0	2	200	30	通过 пройдено

试验结论заклучение: 合格пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

17.局部放电试验 частичный разряд:

分接位置 положение ответвления: HV:10; MV:3; 频率 частота: 200Hz

施加电压 (kV) приложение напряжения,кВ	试验时间 время	局部放电 частичный разряд (pC)			
倍数 коэффициент	испытания	A	B	C	背景фон
0.4Ur	/	10	10	10	10
1.2Ur	1min	20	20	20	
U2=1.58Ur	5min	40	30	40	
U1=1.8Ur	30s	/	/	/	
U2=1.58Ur	5min	40	30	40	
	10min	40	30	40	
	15min	40	30	40	
	20min	40	30	40	
	25min	40	30	40	
	30min	40	30	40	
	35min	40	30	40	
	40min	40	30	40	
	45min	40	30	40	
	50min	40	30	40	
	55min	40	30	40	
	60min	40	30	40	
1.2Ur	1min	20	20	20	
0.4Ur	/	10	10	10	
保证值: <250 Гарантируемое значение: <250		A 相位相: <40	B 相位相: <30	C 相位相: <40	

测试结果: 合格

Результат испытания: пройдено

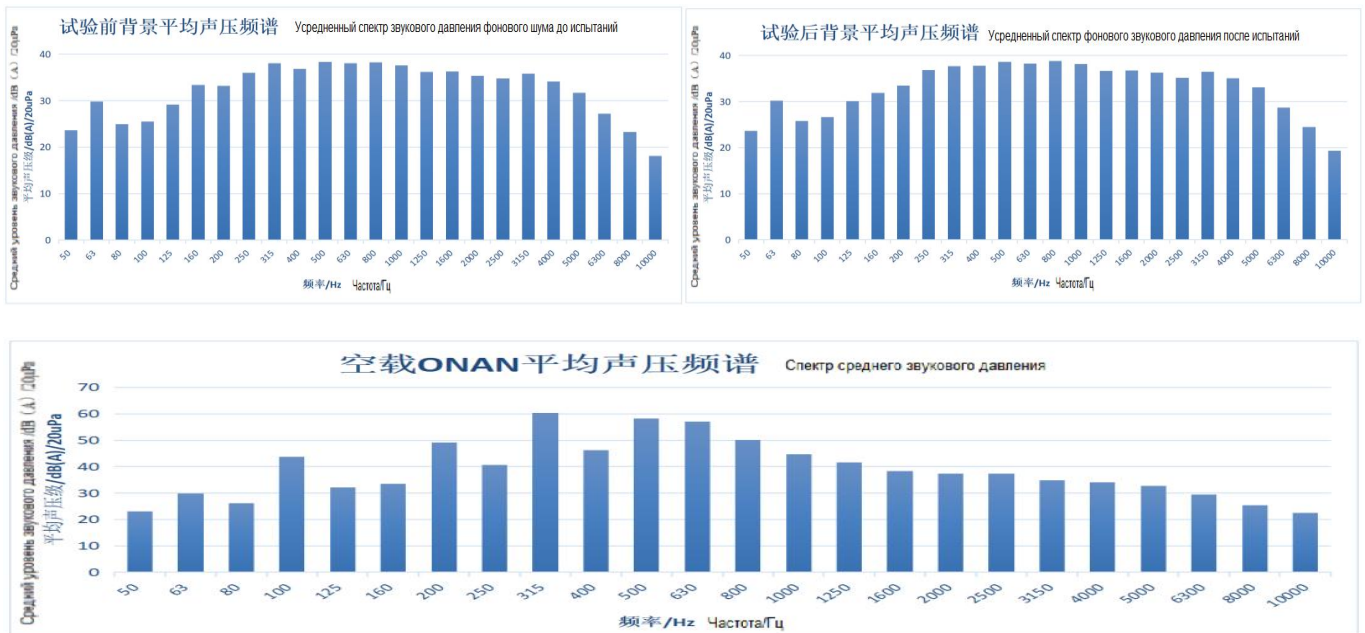
上海电气集团（张家港）变压器有限公司 SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

18.声级测量 измерение на уровня звука

测试室总表面积 Общая площадь испытательной комнаты	平均吸声系数 Средний коэффициент звукопоглощения	吸声量 Объем звукопоглощения
Sv(m ²)	α	A(m ²)
9400	0.20	1880
与基准发射面 С эталонной стартовой поверхностью	测量表面积 Измерение на площадь	环境修正值 Значение поправки на окружающую среду
距离(m)расстояние	S(m ²)	K(dB)
1.0	123.6	1.0



平均声压频谱示意图

Средней звуковой давления спектра

测量结果：（A 计权声压级，单位：dB）

Результат измерения：（A 计权声压级 взвешенный уровень звукового давления, 单位единица: dB）

冷却装置状态 Состояние охлаждающего устройства	试品噪声平均值 L_{PA} Средний уровень шума опытного продукта	背景噪声平均值 Среднее значение фоновой шума	试品噪声与背景噪声差 Разница между шумом опытного продукта и фоновым шумом
ONAN	63.9	48.9	15.0
背景噪声修正值 X Значение поправки на фоновой шум	A 计权表面声压级 $L_{PA}=L_{PA'}-X-K$ взвешенный уровень звукового давления поверхности	A 计权表面声功率级 $L_{WA}=L_{PA}+10\log(S/S_0)$ взвешенный уровень звуковой мощности поверхности	
0	62.8	/	

距离基准发射面 1.0m 声级的测量结果（ONAN）

Результат измерения уровня звука на 1.0м от эталонной стартовой поверхностью（ONAN）

62.8

测试结果：合格

Результат испытания：пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004
试验报告 试验报告 试验报告

测试室总表面积 Общая площадь испытательной комнаты	平均吸声系数 Средний коэффициент звукопоглощения	吸声量 Объем звукопоглощения
Sv(m2)	α	A(m2)
9400	0.20	1880
与基准发射面 С эталонной стартовой поверхностью	测量表面积 Измерение на площадь	环境修正值 Значение поправки на окружающую среду
距离 (m) расстояние	S(m2)	K(dB)
2.0	186.1	1.4



平均声压频谱示意图

Средней звуковой давления спектра

测量结果：（A 计权声压级，单位：dB）

Результат измерения：（A 计权声压级 взвешенный уровень звукового давления, 单位единица: dB）

冷却装置状态 Состояние охладительного устройства	试品噪声平均值 L_{PA} Средний уровень шума опытного продукта	背景噪声平均值 Среднее значение фоновой шума	试品噪声与背景噪声差 Разница между шумом опытного продукта и фоновым шумом
ONAF	65.3	48.9	16.4
背景噪声修正值 X Значение поправки на фоновой шум	A 计权表面声压级 $L_{PA}=L_{PA'}-X-K$ взвешенный уровень звукового давления поверхности	A 计权表面声功率级 $L_{WA}=L_{PA}+10\log(S/S_0)$ взвешенный уровень звуковой мощности поверхности	
0	63.8	/	

距离基准发射面 2.0m 声级的测量结果（ONAF）

Результат измерения уровня звука на 2.0м от эталонной стартовой поверхностью（ONAF）

63.8

测试结果：合格

Результат испытания：пройдено

19.有载分接开关试验 испытание на РПН

开关型号 Тип РПН	СМШ-500Y/72.5В-10191W	开关厂商 Производитель переключателей	上海华明 Шанхай Хуамин
开关编号 Номер РПН	M260542	过渡电阻 переходное сопротивление	4.25 Ω

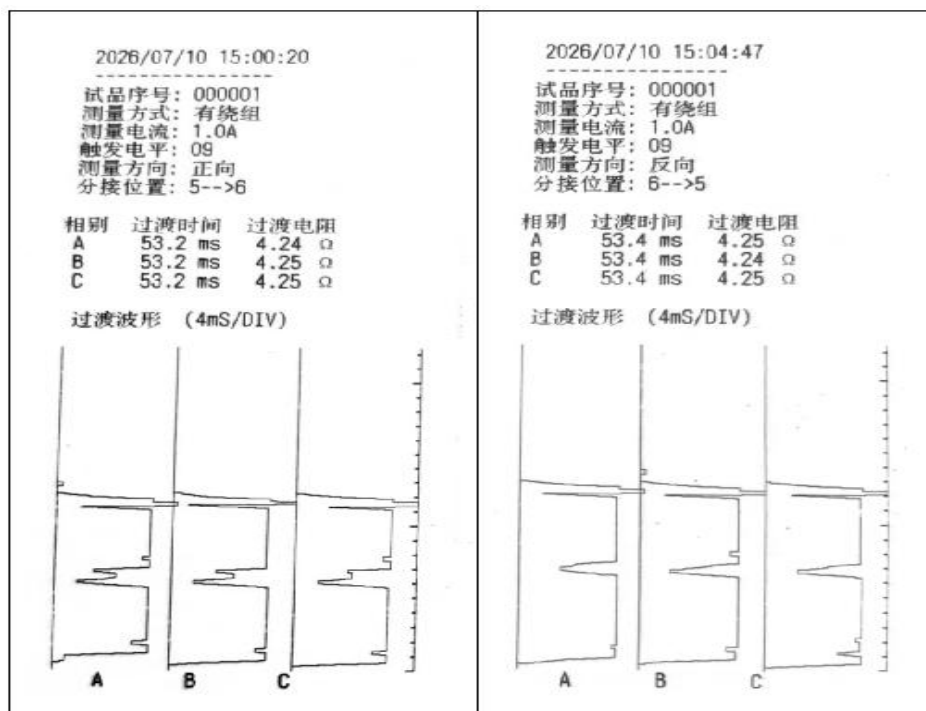
19.1 操作试验 эксплуатационные испытания

- a. 变压器不激磁，在额定操作电压下完成 8 个操作循环；Трансформатор не возбуждается и совершает 8 рабочих циклов при номинальном рабочем напряжении;
- b. 变压器不激磁，且操作电压降到其额定值的 85%时完成 1 个操作循环；1 рабочий цикл завершается, когда трансформатор не возбуждается и рабочее напряжение падает до 85 % от его номинального значения;
- c. 变压器在额定激磁条件下，空载试验时,完成 1 个操作循环；трансформатор совершает 1 рабочий цикл при номинальном возбуждении и испытании на холостый ход.
- d. 变压器负载试验时，在中间分接每一侧的两个分接范围内，完成 10 次分接变换。
Во время испытания трансформатора под нагрузкой выполните 10 переключений в пределах двух диапазонов ответвлений с каждой стороны от промежуточного ответвления.

19.2 辅助线路绝缘试验 Испытание изоляции вспомогательных цепей

对分接开关辅助线路进行工频耐压试验，施加电压 2kV（有效值），持续时间 60S，通过。
Испытание выдерживаемым напряжением промышленной частоты проводится на вспомогательной цепи РПН, приложенное напряжение составляет 2 кВ (действующее значение), а продолжительность составляет 60 с, что соответствует требованиям.

19.3 有载分接开关特性试验 Испытание характеристик РПН



试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

20.密封试验 испытание на герметичность

施加压力 приложение давления (MPa)	持续时间 продолжительность (h)	剩余压力 остаточное давление (MPa)	试验结果 результаты испытаний
0.03	24	0.03	无渗漏, 无损伤 утечек отсутствуют и повреждений

试验结论 заключение: 合格 пройдено

21.变压器油试验 испытание трансформаторного масла

 单位 единицы измерения: $\mu\text{L/L}$

项目 пункт	试验前 до испытания	绝缘试验后 после изоляционного испытания	试验后 после испытания
CO	1.52	2.45	3.95
CO ₂	163.08	238.70	315.75
CH ₄	0.38	0.43	0.63
C ₂ H ₆	0.00	0.00	0.00
C ₂ H ₄	0.00	0.00	0.00
C ₂ H ₂	0.00	0.00	0.00
H ₂	0.00	0.00	0.00
总烃 общее содержание углеводородов	0.38	0.43	0.63
击穿电压 пробивное напряжение (kV/2.5mm)	63.9	/	61.7
介质损耗因数 тангенс угла диэлектрических потерь (90°C) %	0.120	/	0.132
含水量 влажность (mg/L)	8.4	/	9.5

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司

SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

22.雷电冲击试验 испытание грозовым импульсом

试验条件 условие испытаний

大气压力 атмосферное давление (P) : 100.6 kPa

环境温度 температура среды (t) 32.7 °C

试验项目及试验电压 объект испытания и испытательное напряжение

耐受端子 выдерживаемая клемма	额定耐受电压 (kV) номинальное выдерживаемое напряжение	分接位置 положение отвлечения	极性 полярность
	雷电全波 полный грозовой импульс		
A, B, C	480 (±3%)	A-19; B-10; C-1	负 отрицательная
Am, Bm, Cm	200 (±3%)	Am-3; Bm-1; Cm-5	负 отрицательная
a, b, c	75 (±3%)	/	负 отрицательная

试验程序 испытательная процедура

一次 50~60%电压的负极性全波冲击

однократное приложение полного грозового импульса отрицательной полярности с амплитудой 50~60% от испытательного напряжения

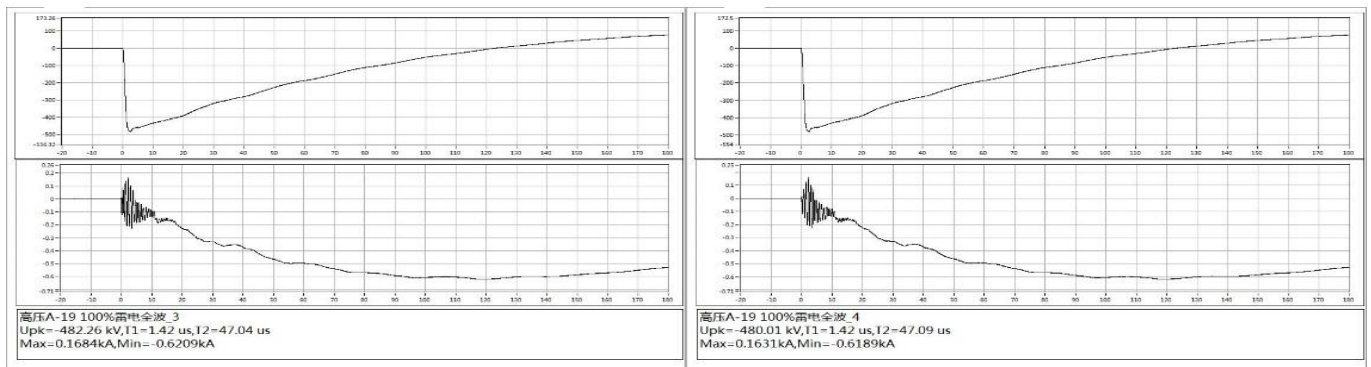
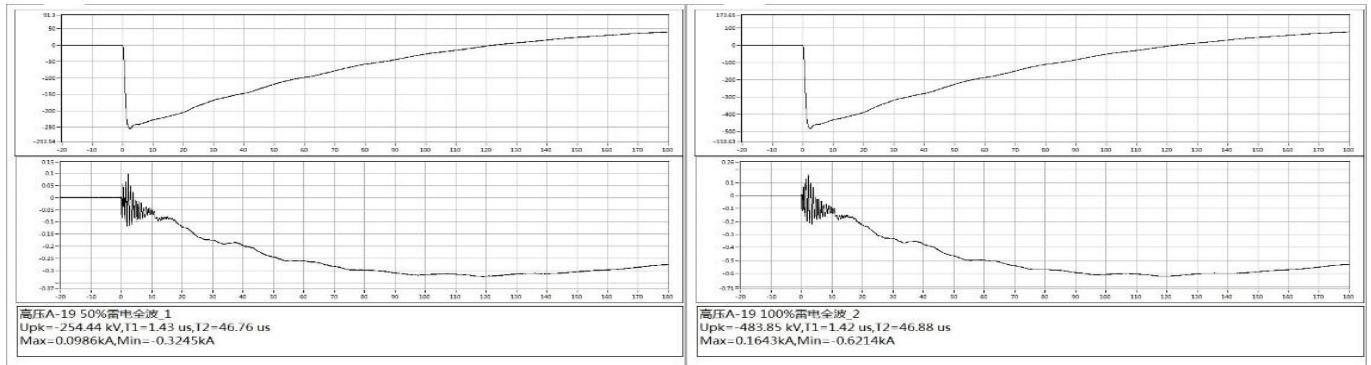
三次 100%电压的负极性全波冲击

трёхкратное приложение полных грозовых импульсов отрицательной полярности с амплитудой 100% испытательного напряжения

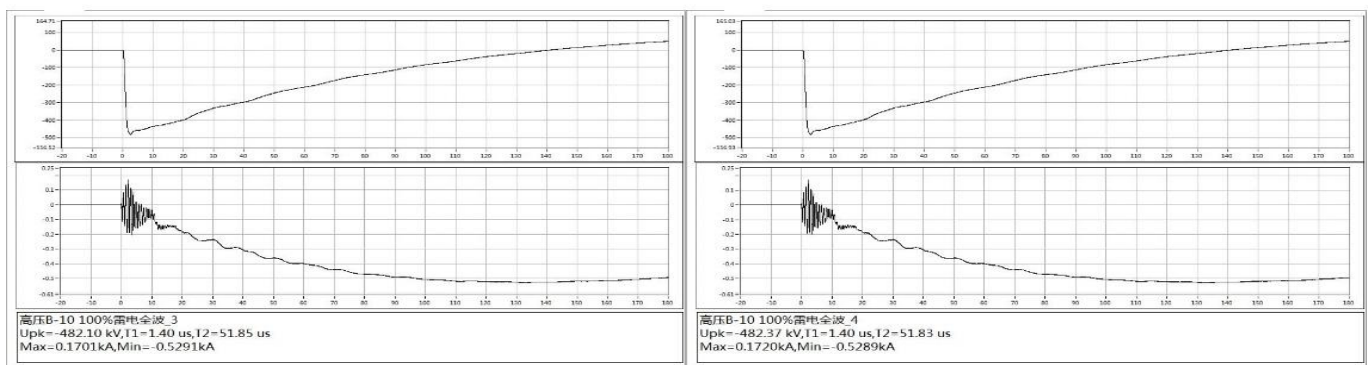
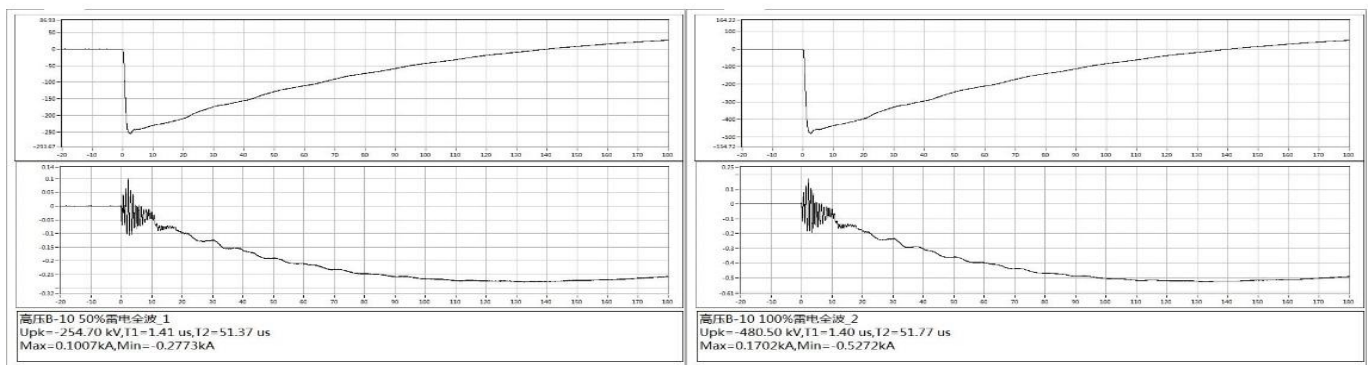
试验结论 заключение: 合格 пройдено

雷电冲击示波图：Осциллограмма грозового импульса

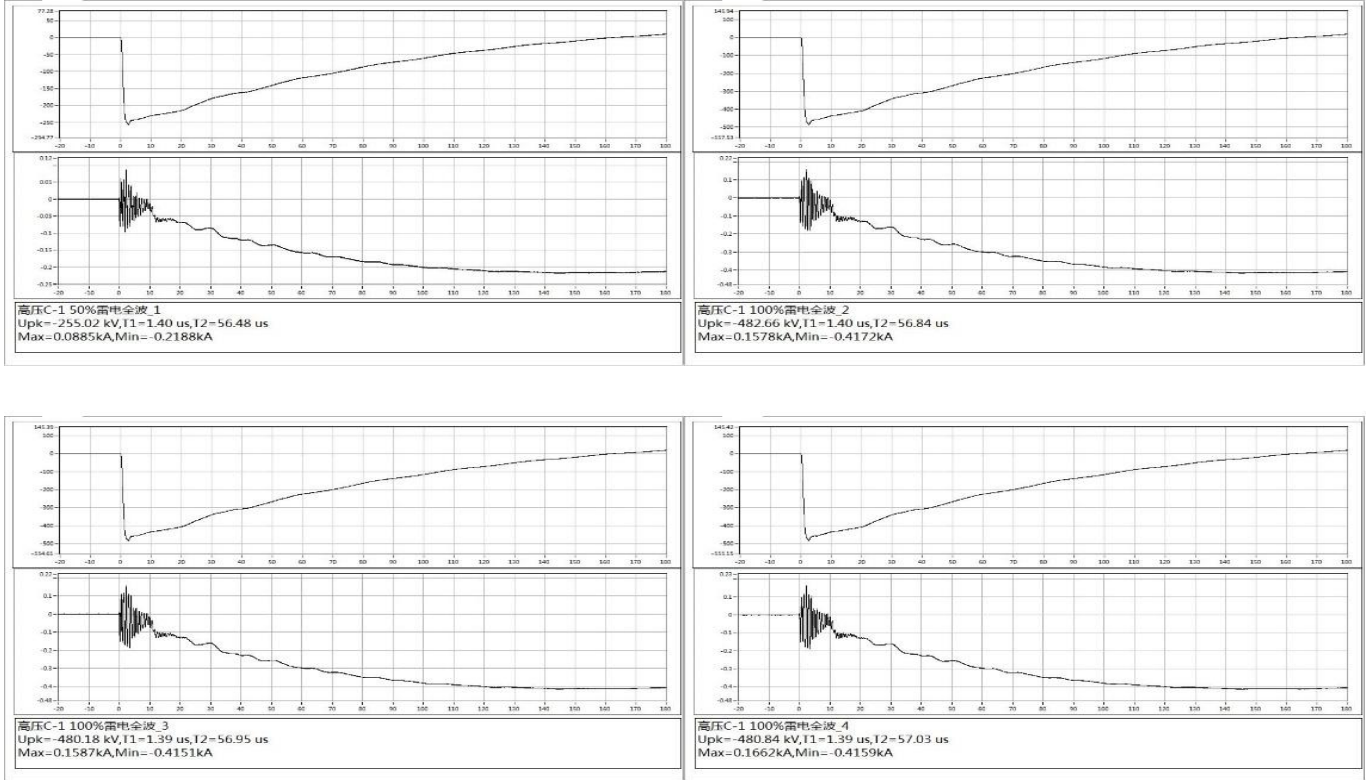
A 相相位



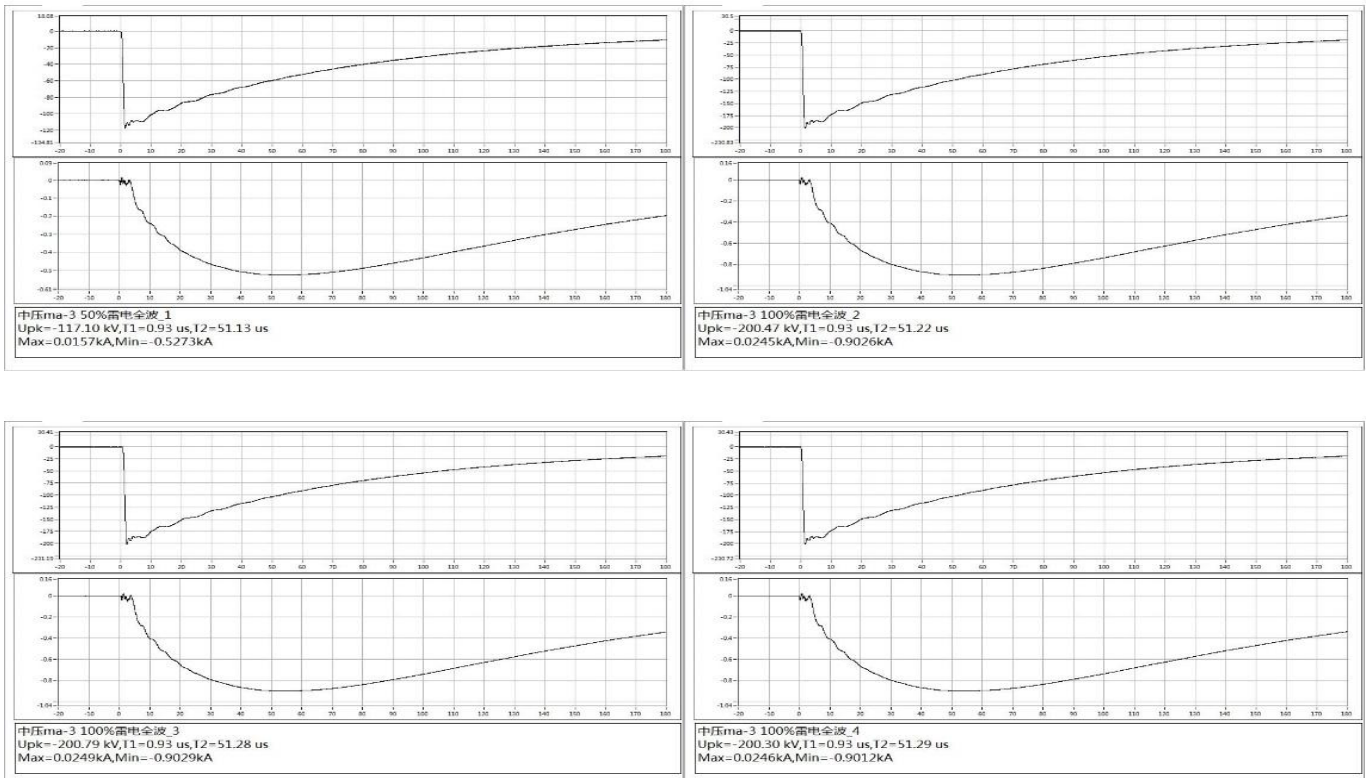
B 相相位



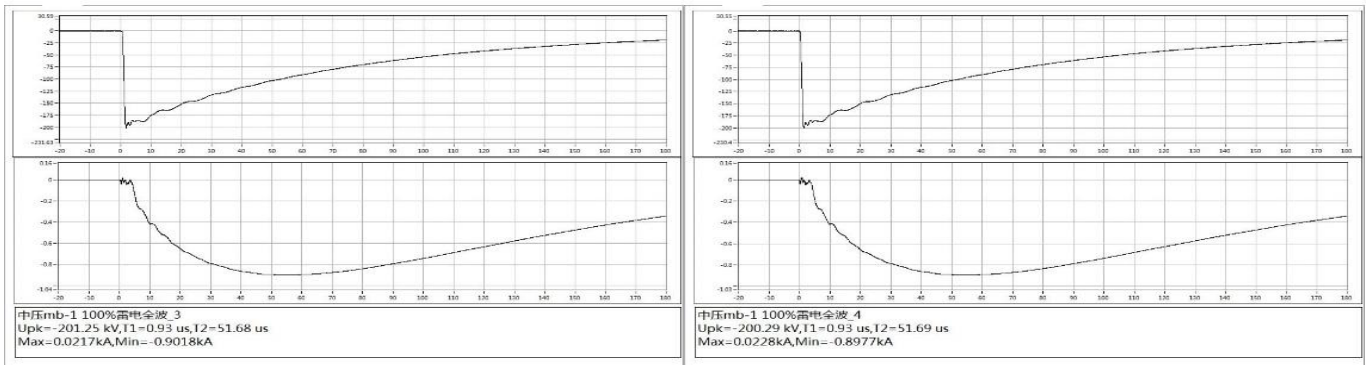
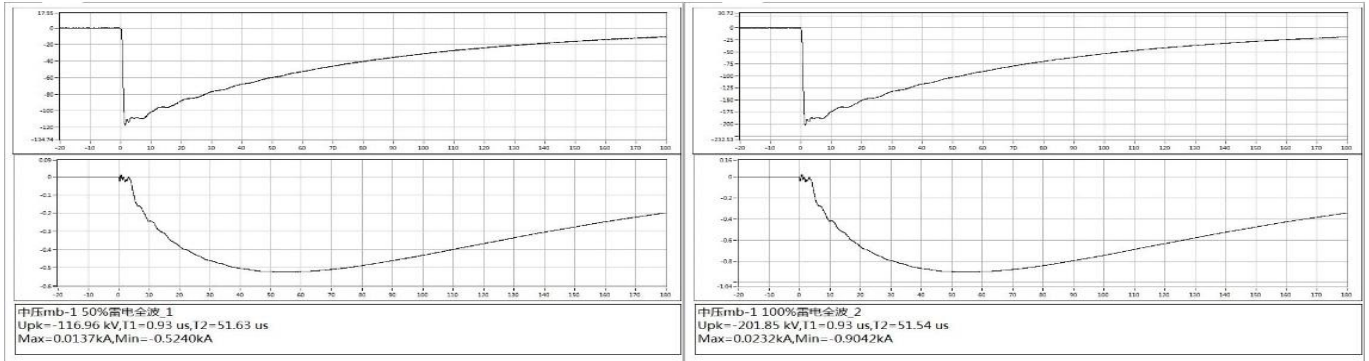
C 相 фаза



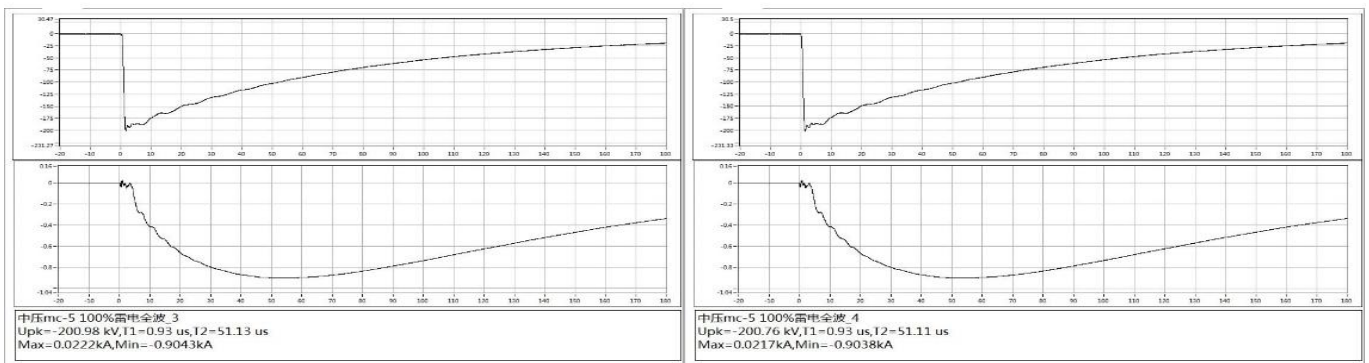
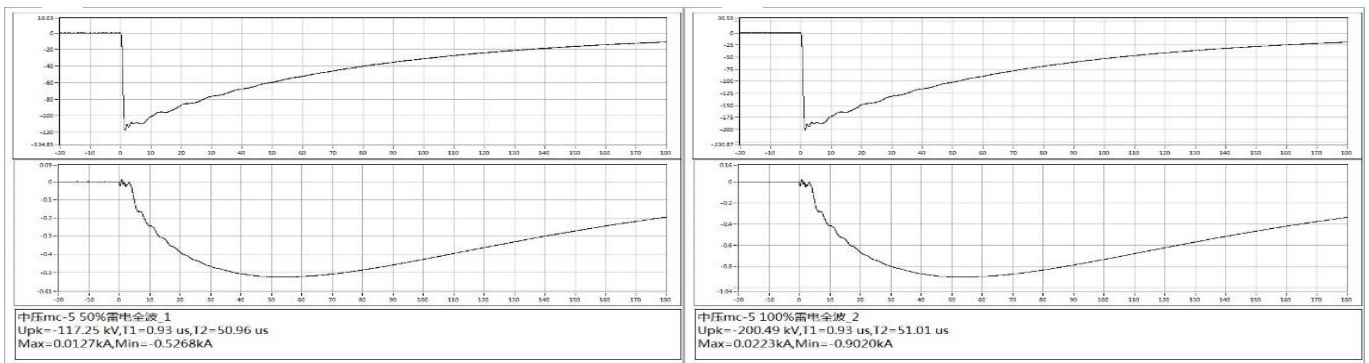
Am 相 фаза



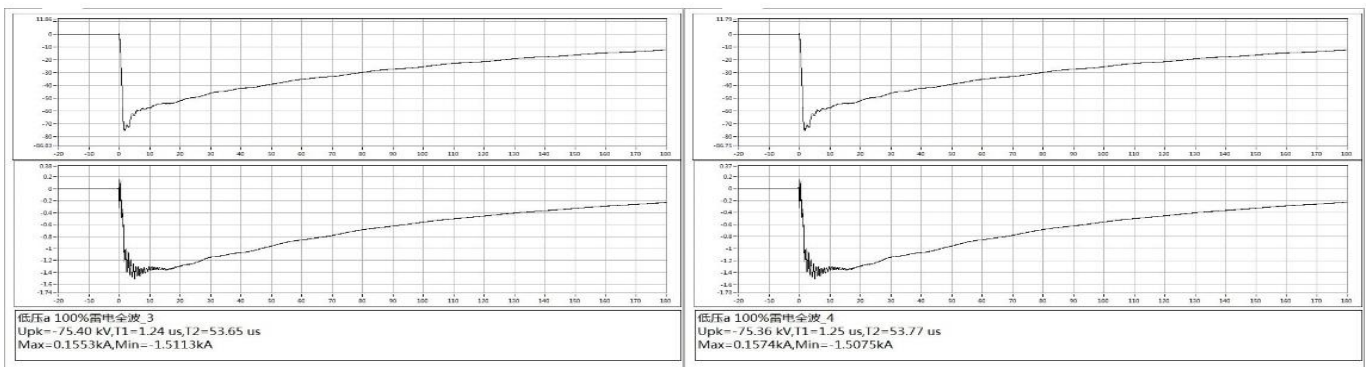
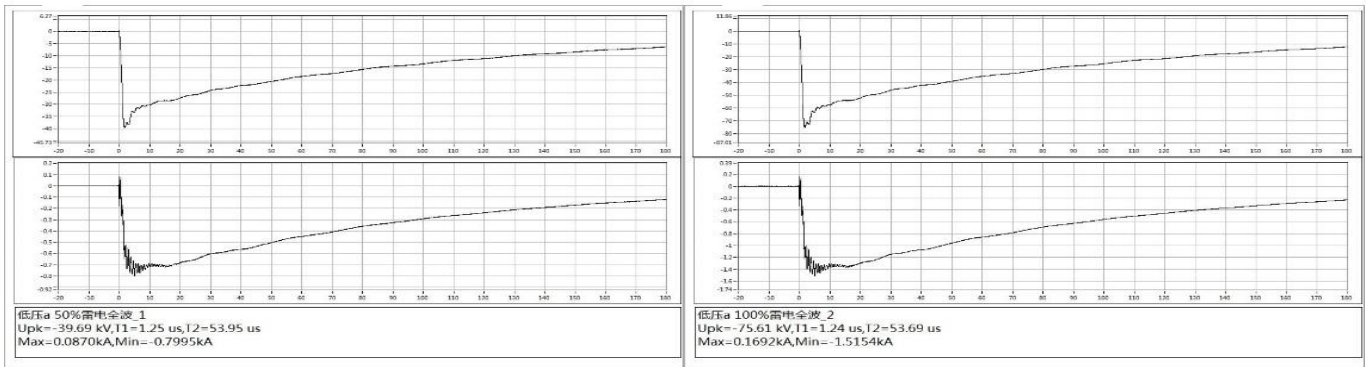
Bm 相φаза



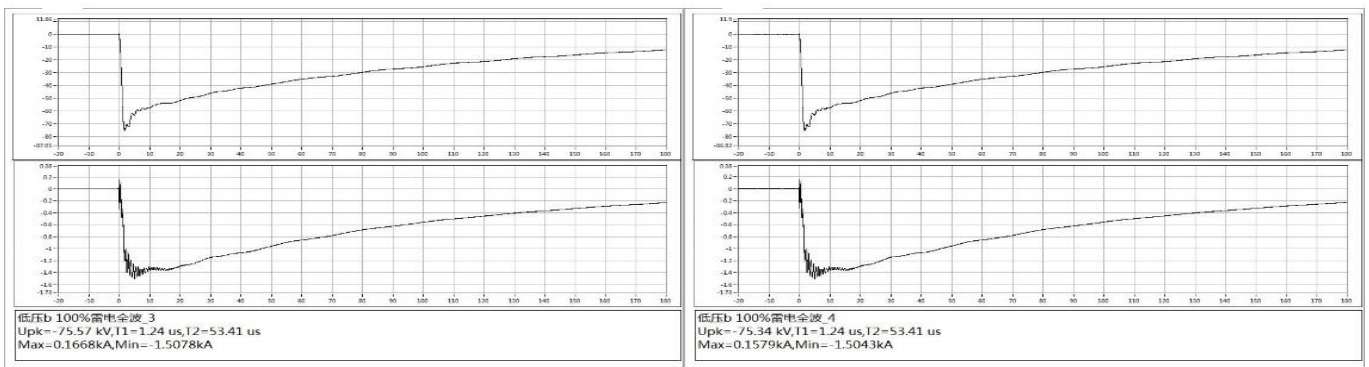
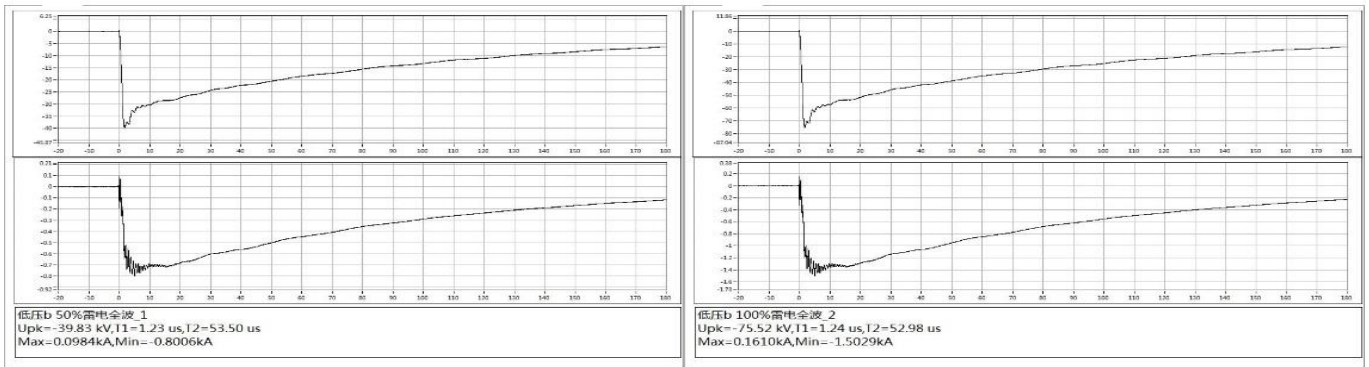
Cm 相φаза



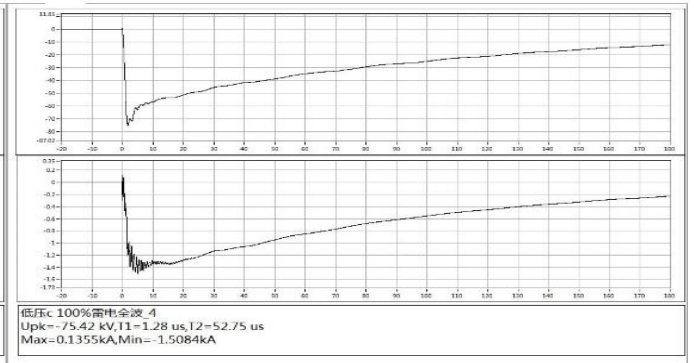
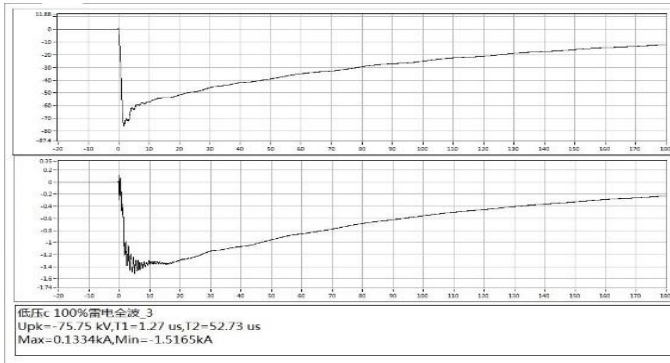
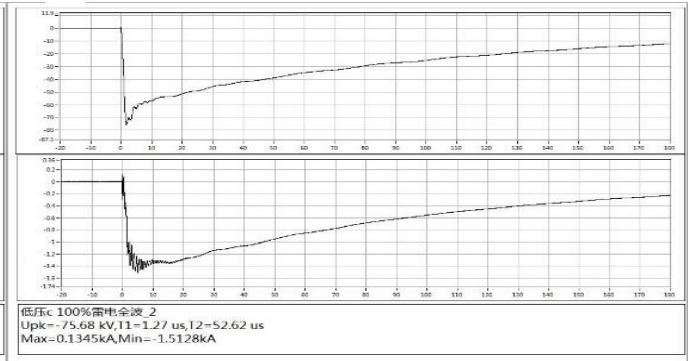
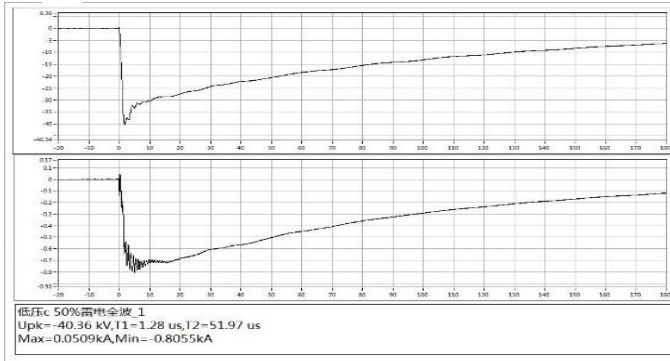
a 相 фаза



b 相 фаза



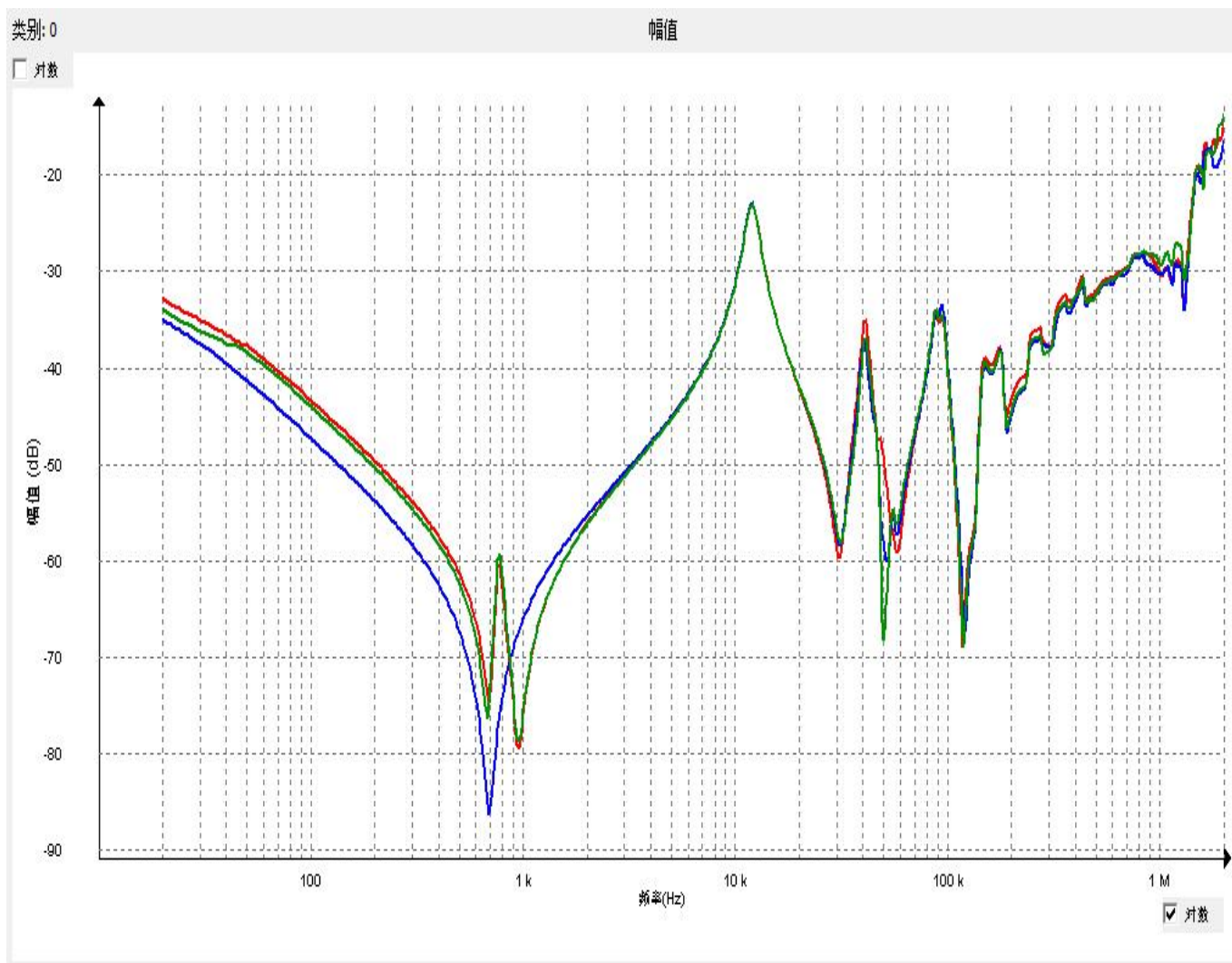
c 相 фаза



23. 频谱试验 анализ частотного отклика

高压绕组频谱试验，采用 FRAX-99 型变压器绕组变形仪测量。分接位置：HV-1

Анализ частотного отклика обмотки ВН, его измерение с помощью анализатора деформации обмоток трансформатора типа FRAX-99. Положение отвода: ВН-1



相关系数 коэффициент корреляции

	Name	R_{LF}	R_{MF}	R_{HF}
R_{12}	[A-O (open)] – [B-O (open)]	1.70	2.06	1.28
R_{13}	[A-O (open)] – [C-O (open)]	1.46	2.59	1.20
R_{23}	[B-O (open)] – [C-O (open)]	2.01	2.54	0.89

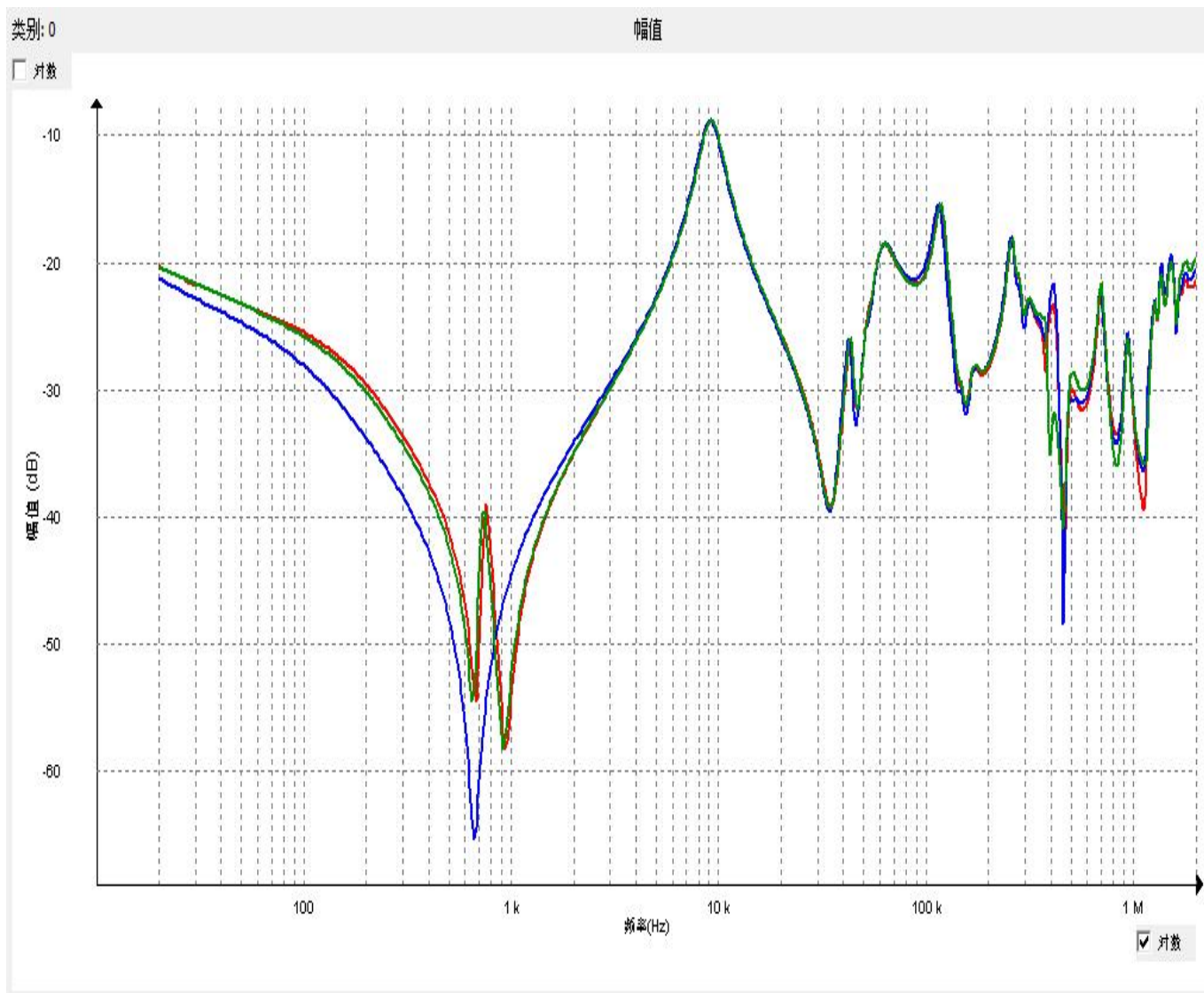
上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

中压绕组频谱试验，采用 FRAX-99 型变压器绕组变形仪测量。分接位置：MV-1

Анализ частотного отклика обмотки СН, его измерение с помощью анализатора деформации обмоток трансформатора типа FRAX-99. Положение отвода: CH-1



相关系数 коэффициент корреляции

	Name	R_{LF}	R_{MF}	R_{HF}
R_{12}	[Am-Om (open)] – [Bm-Om (open)]	2.11	1.71	1.68
R_{13}	[Am-Om (open)] – [Cm-Om (open)]	3.48	0.95	1.63
R_{23}	[Bm-Om (open)] – [Cm-Om (open)]	2.22	0.83	1.86

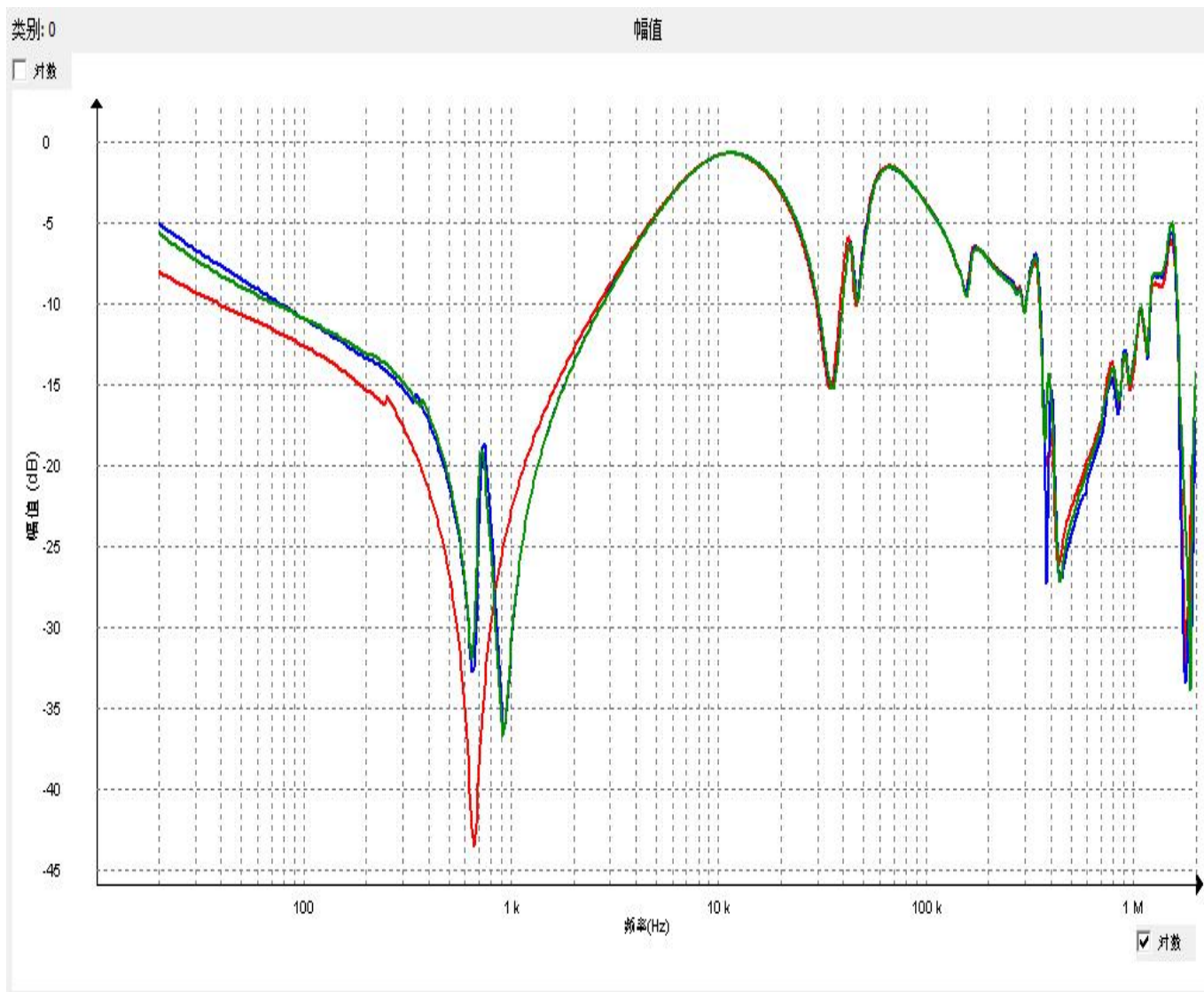
上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

低压绕组频谱试验，采用 FRAX-99 型变压器绕组变形仪测量

Анализ частотного отклика обмотки НН, его измерение с помощью анализатора деформации обмоток трансформатора типа FRAX-99.



相关系数 коэффициент корреляции

	Name	R_{LF}	R_{MF}	R_{HF}
R_{12}	[a-b (open)] – [b-c (open)]	2.00	1.93	1.48
R_{13}	[a-b (open)] – [c-a (open)]	2.00	2.00	1.80
R_{23}	[b-c (open)] – [c-a (open)]	3.75	1.76	1.80

试验结论 заключение: 合格 пройдено

上海电气集团（张家港）变压器有限公司
SEC Zhangjiagang Transformers Co., Ltd.

SZT-QEHS-048-004

试验报告 Протокол испытания

24.空载电流谐波测量 гармоники тока холостого хода

频率倍数 коэффициент частоты	100%空载电压下，频率为 50Hz 时的电流谐波（%） При напряжении X.X. 100% на частоте 50Гц гармонические составляющие тока（%）		
	A 相 фаза	B 相 фаза	C 相 фаза
1	100.0000	100.0000	100.0000
2	0.9856	1.4289	1.4330
3	6.1781	23.1528	16.5775
4	0.5839	0.7586	0.7350
5	23.2249	26.7385	26.1226
6	0.1081	0.0707	0.0000
7	8.7710	11.9187	10.0886
8	0.0660	0.0945	0.2790
9	0.5049	1.8534	1.9367
10	0.0000	0.0000	0.0000
11	2.0630	1.6848	3.0311
12	0.0000	0.0000	0.0000
13	1.1289	1.4849	1.0869
14	0.0000	0.0000	0.0948
15	0.1426	0.4831	0.5217
16	0.0000	0.0000	0.0000
17	0.2455	0.7222	0.9874
18	0.0000	0.0000	0.0000
19	0.0000	0.4874	0.1715

试验结论 заключение: 合格 пройдено

25.测试综合结论 заключение:

本试验符合 GOST、上海电气集团（张家港）变压器有限公司技术标准及用户协议要求，试验结果合格，准予出厂。

Данные испытания и результат испытаний соответствуют международному стандарту IEC, GOST, технологическому стандарту компании “SEC Zhangjiagang Transformers Co.,Ltd” и требованиям соглашения с Заказчиком, и выпуск разрешен.

试验员 испытатель:


上海电气集团（张家港）变压器有限公司
实验室检测 朱国璋试验日期 дата испытания: 2026.07.10~07.14