№：AY1301945-2020

180017112838

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1177

(2018)国认监认字(337)号

检 验 报 告

TEST REPORT

样品名称：预装式变电站

型号规格：YBW-40.5/0.4-1250

委托单位：重庆川仪自动化股份有限公司

检验类别：型式检验

检验报告专用章

国家节能产品质量监督检验中心

National Supervision and Inspection Center for Energy-saving Product Quality

（山东省产品质量检验研究院）

国家节能产品质量监督检验中心

National Supervision and Inspection Center for Energy-saving Product Quality

检　验　报　告

Test Report

样品名称 Sample	预装式变电站	**检验类别** Test Kind	型式检验
委托单位 Client	重庆川仪自动化股份有限公司	**型号规格** Model, Type	YBW-40.5/0.4-1250
生产单位 Manufacturer	重庆川仪自动化股份有限公司	**样品等级** Grade	合格品
委托单位地址 Address of Client	重庆市北碚区人民村 1 号	**商　　标** Brand	/
抽样地点 Sampling Location	/	**送样人员** Client Representative	石敏
抽样基数 Sample Batch	/	**接样日期** Receipt Date	2020-10-16
样品数量 Sample Quantity	1 台	**生产日期** Producing Date	2020-08
样品特性和状态 Sample Description	外观完好，无损坏	**样品批号** Batch No.	20200825CY
检验环境 Environmental for Test	见试验项目	**检验日期** Test Date	2020-10-19 至 2020-10-28
检验依据 Test Standard	GB/T 17467-2020《高压/低压预装式变电站》		
检验要求 Test Item	例行试验、型式试验（包括选用的型式试验项目）		
检验结论 Test Conclusion	该样品按 GB/T 17467-2020 标准检验合格。 （检验报告专用章）		
备　　注 Note	1、本报告含封面及封三。 2、“/”表示无内容。 3、检验地址：济南市经十东路 31000 号。		

批准：　　审核：　　主检：

日期：2020-10-29　　日期：2020-10-29　　日期：2020-10-29

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

1.产品构成的描述及结构特点（结构概要说明）：

包括产品的主要结构组成，操作方式，安装方式，接线方式等：

主要组成部件：外壳、高压单元、变压器单元、低压单元等组成。

操作方式：外壳内手动操作/电动操作。

安装方式：户外式、固定垂直安装于地面。

接线方式：下进线、下出线；进线单元与各出线单元均为固定式连接。

还包括以下内容：

1)、产品型号及名称：YBW-40.5/0.4-1250 预装式变电站

2)、主要结构数据：

结构特点：试品设有高压室、变压器室、低压室三个独立的隔室，所有变配电设备分别安装在同一外壳中的各自的隔室内，各隔室之间通过电缆和矩形铜母线进行连接，各隔室均设有操作和维护通道，便于操作和维护。试品的高压部分选用 FZRN21C-40.5D 高压负荷开关；变压器部分选用 SCB13-1250/35 干式电力变压器。低压部分选择用 RMW1-2000 2000A 万能式断路器为低压主断路器，RMM1-800S/3300 800A 为分支断路器，配以测量、操作系统组成低压开关设备。该变电站在内部电弧引起的风险可以忽略不计的场合中使用。样品上没有涉及电磁兼容试验的电子元器件（永磁机构）。

电力变压器（元件明细表）：见表一

高低压开关电器及元件（元件明细表）：见表二和表三

母线与绝缘导线（型号规格、材料名称及牌号、生产厂）：见表四

绝缘支撑件、母线夹板、母线框及有关连接件(材料名称及牌号、生产厂)：见表五

外壳（型号规格、材料名称及生产厂）：见表六

外形尺寸（高×宽×深）：2.3m×4.4m×2.5m

保护接地措施：在变电站外壳底部焊有底座，站内各系统及门均与此底座进行可靠连接以确保接地的连续性。

防腐蚀和凝露：外壳采用景观式彩砖，内部高低压开关设备均采用环氧粉末静电喷涂；在高压室和电缆室分别安装加热器以防凝露。

高压连接线的类型：■绝缘 □非绝缘（裸露导体）

高压连接线外表面是否接地：■接地 □未接地

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

样机元器件一览表

表一、电力变压器（元件明细表）：

名称	型号规格	额定容量	额定电压	相数	数量	制造商（生产厂）
干式变压器	SCB13-1250/35	1250kVA	35kV/0.4kV	3 相	1	重庆川仪自动化股份有限公司
		额定电流	联结组别	分接范围	空载损耗	负载损耗
		20.62A/1804.22A	Dyn11	35±2×2.5%	2.260kW	11.276kW

表二、高压开关电器及元件（元件明细表）：

序号	名称	型号规格	数量	制造商（生产厂）
1	高压负荷开关	FZRN21C-40.5D	1	江阴市云峰电器设备有限公司
2	高压避雷器	HY5WZ-51/134	3	宜宾红星敏感电器有限公司
3	高压熔断器	XRNT-40.5	3	西安磐石电器设备有限公司
4	带电显示器	GSN-40.5	1	杭州曙光电器有限公司
5	高压连接线	YJV22-70mm^2	/	江苏上上电缆集团有限公司

表三、低压开关电器及元件（元件明细表）：

序号	名称	型号规格	数量	制造商（生产厂）
1	万能式断路器	RMW1-2000 2000A	1	上海电器股份有限公司人民电器厂
2	塑料外壳式断路器	RMM1-800S/3300 800A	4	上海电器股份有限公司人民电器厂
3	熔断器式隔离开关	HR3-800 800A	1	浙江正泰电器股份有限公司
4	熔断器	RT29-125 80A	30	浙江正泰电器股份有限公司
5	电力电容器	BZMJ0.45-40-3	10	浙江正泰电器股份有限公司
6	复合开关	ZFK	10	乐清市卡西欧智能仪表有限公司
7	轴流风机	200FZY2-D	4	宁波贝德尔电讯电机有限公司

表四、母线与绝缘导线（规格、材料名称及牌号、生产厂）

序号	名称	材料名称及牌号	型号规格	制造商（生产厂）
1	低压主母排	铜排	TMY-10mm×100mm	宁波市江北大创铜线有限公司
2	接地母排		TMY-5mm×100mm	

表五、绝缘支撑件、母线夹板、母线框及有关连接件（材料名称及牌号、生产厂）

序号	元/部件名称	元件/材料名称	型号规格/牌号	制造商（生产厂）
1	绝缘支撑件	DMC 母线夹	ZMJ-10mm×100mm	海坦机电科技有限公司

表六、外壳（规格、材料名称及生产厂）

序号	元/部件名称	元件/材料名称	型号规格/牌号	制造商（生产厂）
1	箱体外壳	景观式彩砖	高×宽×深 2.3m×4.4m×2.5m	重庆川仪自动化股份有限公司

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

2. 主要技术参数：

变压器种类：	SCB13-1250/35（干式）
变压器额定容量：	1250kVA
额定频率：	50Hz
额定电压：	40.5kV/0.4kV
高压侧额定电流：	20.62A
低压侧额定电流：	1804.22A
额定短时耐受电流(高压侧)：	12.5kA/1s
额定峰值耐受电流(高压侧)：	31.25kA，持续时间不小于 0.3s
额定短时耐受电流(低压侧)：	25kA/1s
额定峰值耐受电流(低压侧)：	52.5kA
接地回路额定短时耐受电流：	12.5kA/1s
接地回路额定峰值耐受电流：	31.25kA，持续时间不小于 0.3s
工频电压耐受试验(高压侧)：	95kV(相间、相对地)
工频电压耐受试验(高压开关断口)：	/
工频电压耐受试验(低压侧)：	2.5kV(相间、相对地)
额定雷电冲击耐受电压(高压连接线)：	185kV(相间、相对地)
额定雷电冲击耐受电压(高压开关断口)：	/
额定雷电冲击耐受电压(低压侧)：	6kV(相间、相对地)
外壳级别：	15
爬电距离(高压主回路)：	≥400mm
爬电距离(低压主回路)：	≥12.5mm
外壳防护等级（IP 代码）：	IP44
外壳防护等级（IK 代码）：	IK10
户内式或户外式：	户外式
触电保护类别：	Ⅰ
材料组别：	ⅢⅠa
污染等级：	3
声级技术要求值：	≤72dB
低压侧额定绝缘电压：	AC660V/不由主电路直接供电的辅助电路 AC500V

EMC 试验的适用性：□适用（装置内装有 □自控装置 □遥测遥控元件 □永磁操作机构）

■不适用（装置内无自控装置、遥测遥控元件、永磁操作机构等电子元件）

内部电弧级：IAC-A □，IAC-B □，IAC-AB □，不考核■

3. 特殊结构说明（如有需要）：无

4. 产品认证情况：无

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

样品照片

外壳

铭牌

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

检验结果汇总

序号	检验项目	规定值 标准(委托要求)	测量值	项目结论
1	一般检查 (例行)	委托要求	见 4.1 条	合格
2	接线正确性检查 （例行）	GB/T 17467-2020 中 8.105	见 4.2 条	合格
3	辅助和控制回路的附加试验(型式)	辅助回路:2.0kV，60s	2.00kV，60s	合格
4	高压连接的试验 （雷电冲击试验） （型式）	高压主回路相间（kV）：185(1±3%) 高压主回路三相对地(kV)：185(1±3%) 正、负极性各 15 次	正极性: 185.0kV~186.2kV 负极性: -184.7kV~-186.0kV 各 15 次	合格
5	高压连接的试验 （工频电压耐受试验） （型式）	试验电压（kV）：95 施压时间（min）：1	95kV 1min	合格
6	高压连接的试验 （爬电距离的验证） （型式）	额定电压：40500V 绝缘材料的污染等级：3 材料组别：IIIa 爬电距离：≥400mm	/ / / 506.24mm	合格
7	低压连接的试验 （工频电压耐受试验） （型式）	GB/T17467-2020 中 7.2.2	见 4.7 条	合格
8	低压连接的试验 （雷电冲击电压试验） （型式）	低压主回路相对地（kV）：7.3（1±3%） 正、负极性各 3 次（海平面）	正极性: 7.28kV~7.35kV 负极性: -7.28kV~-7.36kV 各 3 次	合格
9	低压连接的试验 （爬电距离的验证） （型式）	额定绝缘电压（Ui）：660V 绝缘材料的污染等级：3 材料组别：IIIa 试验海拔高度：120m	/ / / /	合格
		爬电距离：≥12.5 mm 相与相间 带电的和外露的导电部件间:	32.58mm 18.72mm	

国家节能产品质量监督检验中心
检验报告（续页）

检验结果汇总(续)

序号	检验项目	规定值 标准(委托要求)		测量值	项目结论
10	温升试验 （型式）	绕组总温升(K)：120	变压器在变电站外壳外部	高压侧：92.3K 低压侧：96.9K	合格
			变压器在变电站外壳内部	高压侧：96.7K 低压侧：100.6K	
		变压器在外壳内部温升与变压器在外壳外部温升的允差值(额定外壳级别）（K）：≤15		高压侧：4.4K 低压侧：3.7K	
		低压侧温升限值： 低压断路器接线端子(铜镀锡)(K)：≤70 高压负荷开关、熔断器式隔离开关接线端子(铜镀锡)(K)：≤65 低压断路器绝缘操作手柄(K)：≤25 外壳(K)：≤30		见 4.10.2 条	
11	接地回路的短时/峰值耐受电流试验 （型式）	短时/峰值耐受电流	试验次数：1 次	1 次	合格
			试验电流(有效值) (kA)：12.5^{+5}_{0}%	12.6kA	
			试验电流峰值（kA）：31.25^{+5}_{0}%	31.6kA	
			（I^2t）值：($156.25\times10^{6}{}^{+10}_{0}$% A^2s)	$165.9\times10^{6}A^2s$	
			通电时间：1s	1.057s	
		试验后，接地导体和到元件的接地连接线有些变形是允许的，但应保持接地回路的连续性		符合要求	
12	低压连接线承受额定短时耐受电流能力的试验 （型式）	短时/峰值耐受电流	试验次数：1 次	1 次	合格
			试验电流(有效值) (kA)：25^{+5}_{0}%	25.9kA	
			试验电流峰值（kA）：52.5^{+5}_{0}%	53.2kA	
			（I^2t）值：（$625\times10^{6}A^2s$）	$649.5\times10^{6}A^2s$	
			通电时间：1s	1.066s	
		导体不应有任何过大的变形，母排的微小变形是允许的；绝缘支撑部件不应有任何明显的损伤痕迹，即绝缘物的主要性能仍保证设备的机械性能和电器性能满足本标准的要求；检测器件不应指示出有故障电流发生；连接部件不应松动；检查成套设备的内装元件的状况应符合有关规定；		符合要求	

国家节能产品质量监督检验中心
检验报告（续页）

检验结果汇总(续)

序号	检验项目	规定值 标准(委托要求)		测量值	项目结论
13	高压主回路的短时/峰值耐受电流试验（型式）	短时/峰值耐受电流	试验次数：1 次 试验电流(有效值)：(kA) 12.5^{+5}_{0}% 试验电流峰值（kA）：31.25^{+5}_{0}% （I^2t）值：($156.25\times10^{6}{}^{+10}_{0}$% A^2 s) 通电时间：1s	1 次 12.7kA 31.7kA $167.2\times10^{6}A^2s$ 1.064s	合格
		试验过程中，高压连接线应能承受其额定短时/峰值耐受电流，不得引起任何部件的机械损伤；试验后，不应该有明显的损伤.		符合要求	
14	防护等级试验（型式）	变电站外壳：IP44，IK10		见 4.14 条	合格
15	验证预装式变电站的外壳耐受机械应力的试验（型式）	顶部负荷：2500N/m²		2500N/m²	合格
		应保持外壳的防护等级;对预装式变电站的顶部进行机械负荷试验，荷载 2500N/m²，负荷均匀分布于试品顶部;试后外壳应无变形;控制机构、手柄等的操作不应损坏;外壳的损伤或变形既不应妨碍设备的继续使用，也不得降低绝缘耐受电压（或电气间隙，或爬电距离）的规定值;表面的损伤，例如:掉漆或小的凹陷是允许的。		符合要求	
16	检验能满意操作的功能试验（型式）	按 GB/T17467-2020 中 7.104 条试验		见 4.16 条	合格
17	EMC 试验（型式）	GB/T17467-2020 中 7.9		/	不适用
18	评估内部故障引起的电弧效应的试验（型式）	GB/T17467-2020 中 7.102		/	不适用
19	验证预装式变电站声级的试验（型式）	预装式变电站声压级 $\overline{L_{pA}}$（dB(A)）：/		44.2dB(A)	合格
		变压器: 声压级 $\overline{L_{pA}}$（dB(A)）：/ 声功率级 L_{WA}（dB(A)）：≤72 验证装在预装式变电站内的同一台变压器的声级与单独变压器的声级无明显的提高.		51.6dB(A) 66.6dB(A)	

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.试验项目及结果

4.1 一般检查（例行） 试验日期：2020 年 10 月 19 日

a.主、辅助电路接线正确可靠；

b.铭牌、符号及标志正确、清晰、齐全，安装位置正确；

c.外壳完好无损，紧固件无松动；

d.外形尺寸：高 2.3m，宽 4.4m，深 2.5m

4.2 接线正确性检查（例行） 试验日期：2020 年 10 月 19 日

各回路接线检查符合图样要求，图样见 25 页

4.3 辅助和控制回路的附加试验（型式） 试验日期：2020 年 10 月 19 日

测试部位	施加电压（kV）	持续时间（s）	试验结果
辅助和控制回路与开关装置的底架之间	2.00	60	合格
辅助和控制回路的每一部分与连接在一起并和底架相连的其他部分之间	2.00	60	

国家节能产品质量监督检验中心
检验报告（续页）

4.4 高压连接的试验（雷电冲击电压试验）（型式） 试验日期：2020 年 10 月 19 日

试验大气条件：环境温度：20.4℃ 相对湿度：42% 大气压：100.7kPa

峰值电压（kV）	185（1±3%）
波前时间 t_1(μs)	1.2（1±30%）
半波峰值时间 t_2(μs)	50（1±20%）
试验部位	相间和相对地间
试验次数	正极性 15 次，负极性 15 次

波形图见 26~33 页。

试验波形记录:

T1:波前时间,T2:半波峰值时间,Up:峰值电压。

试验结果：符合要求。

4.5 高压连接的试验(工频电压耐受试验)(型式) 试验日期：2020 年 10 月 19 日

试验大气条件：环境温度：20.4℃ 相对湿度：42% 大气压：100.7kPa

试验过程中没有发生破坏性放电，则认为高压连接线通过了试验。

试验部位	试验电压(kV)	试验时间(min)	试验结果
A 相与 B、C 相、地之间	95	1	合格
B 相与 A、C 相、地之间	95	1	合格
C 相与 A、B 相、地之间	95	1	合格

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.6 高压连接的试验（爬电距离的验证）（型式） 试验日期：2020 年 10 月 19 日

试验大气条件：环境温度：20.7℃ 相对湿度：45% 大气压：100.6kPa

额定电压:40500V

绝缘材料的污染等级: 3

材料组别: IIIa

相间、不同电压的回路导体间、带电部件与裸露导电部件间的最小爬电距离:≥400mm

试验部位	试验结果(mm)
相与相之间	1017.52
带电部件与裸露导电部件之间	506.24

4.7 低压连接的试验（工频电压耐受试验）（型式） 试验日期：2020 年 10 月 20 日

试验大气条件：环境温度：20.8℃ 相对湿度：40% 大气压：100.6kPa

试验过程中应无击穿或闪络等破坏性放电现象。

试验部位	试验电压(kV)	试验时间(s)	试验结果
带电部件与裸露导电部件之间	1.89	6	合格
各相和连接到裸露导电部件上的其他相之间	1.89	6	合格
带电部件和用金属箔裹缠的绝缘操作手柄之间	2.85	6	合格
主电路与不由主电路直接供电的辅助电路之间	/	/	/
不由主电路直接供电的辅助电路与框架之间	/	/	/

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.8 低压连接的试验（雷电冲击电压试验）（型式） 试验日期：2020 年 10 月 20 日

试验大气条件：环境温度：20.4℃ 相对湿度：42% 大气压：100.7kPa

试验海拔高度:120m

试验过程中没有发生破坏性放电，则认为低压连接线通过了试验。

峰值电压（kV）（海平面）	7.3（1±3%）
波前时间 t_1(μs)	1.2（1±30%）
半波峰值时间 t_2(μs)	50（1±20%）
试验部位	每相和连接到框架上的其它相之间
试验次数	正极性 3 次，负极性 3 次

试验结果：符合要求。

4.9 低压连接的试验(爬电距离的验证)(型式) 试验日期：2020 年 10 月 19 日

试验大气条件：环境温度：20.7℃ 相对湿度：45% 大气压：100.6kPa

额定绝缘电压(Ui):660V

绝缘材料的污染等级: 3

材料组别: IIIa

试验海拔高度:120m

爬电距离：≥12.5mm

试验部位	试验结果(mm)
相与相之间	32.58
带电部件与外露导电部件之间	18.72

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.10 温升试验(型式)

4. 10. 1 变压器温升试验： 试验日期：2020 年 10 月 21 日至 2020 年 10 月 23 日

技术要求：
变压器温升不应超过同一变压器在无外壳时的温升测量值与预装式变电站的外壳级别对应的温升差值之和

空载损耗时	负载损耗时	测量方法	线圈允许温升（K）		温升稳定条件	空气温度(℃)	外壳级别
试验电压（V）（低压侧）	额定电流(A)（高压侧）						
400	20.62	电阻法测量	F 级绝缘	120	铁芯温升变化值每小时不大于 1K	10~40	15

实测参数：

变压器在变电站外壳外部	空载损耗时 试验电压（V）	402.1
	负载损耗时 额定电流(A)	20.62
变压器在变电站外壳内部	空载损耗时 试验电压（V）	401.8
	负载损耗时 额定电流(A)	20.62

试验结果：

变压器在变电站外壳外部-空载

绕组	环境温度(℃)		电 阻 测 量（Ω）		铁芯温升（K）	绕组温升（K）	热态电阻曲线图号
	测冷电阻时	测热电阻时	冷态电阻	热态电阻			
高压	20.7	20.2	6.147	6.7624	60.5	26.1	F2
低压			0.0007052	0.0007824		28.5	F3

变压器在变电站外壳外部-负载

绕组	环境温度(℃)		电 阻 测 量（Ω）		铁芯温升（K）	绕组温升（K）	热态电阻曲线图号
	测冷电阻时	测热电阻时	冷态电阻	热态电阻			
高压	20.7	19.5	6.147	7.8394	63.9	71.6	F4
低压			0.0007052	0.0009065		74.2	F5

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

变压器在变电站外壳内部-空载

绕组	环境温度(℃)		电 阻 测 量（Ω）		铁芯温升（K）	绕组温升（K）	热态电阻曲线图号
	测冷电阻时	测热电阻时	冷态电阻	热态电阻			
高压	20.7	20.4	6.147	6.8201	61.9	28.3	F6
低压			0.0007052	0.0007874		30.1	F7

变压器在变电站外壳内部-负载

绕组	环境温度(℃)		电 阻 测 量（Ω）		铁芯温升（K）	绕组温升（K）	热态电阻曲线图号
	测冷电阻时	测热电阻时	冷态电阻	热态电阻			
高压	20.7	21.2	6.147	7.9428	66.2	74.2	F8
低压			0.0007052	0.0009178		76.6	F9

绕组总温升（K）	变压器在变电站外壳外部	高压侧	92.3
		低压侧	96.9
	变压器在变电站外壳内部	高压侧	96.7
		低压侧	100.6
外壳级别验证（K）	高压侧		4.4
	低压侧		3.7

试验结果符合要求。

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.10.2 主要元器件的温升试验：　　试验日期：2020 年 10 月 22 日至 2020 年 10 月 23 日

技术要求：

施加总损耗(kW)	低压侧试验电流（A）	连接导线截面（mm^2）		连接导线长度（m）	空气温度（℃）
		高压侧	低压侧短接	高压侧	
13.536	1804.22	4.0	/	≥1	10～40

各部位温升：

测试点	允许温升(K)	A 相(K)	B 相(K)	C 相(K)	试验结果
低压主断路器进线端	≤70	63	65	61	合格
低压主断路器出线端	≤70	60	63	59	
高压负荷开关进线端	≤65	33	34	31	
高压负荷开关出线端	≤65	34	36	33	
电容柜熔断器式隔离开关进线端	≤65	49	50	48	
电容柜熔断器式隔离开关出线端	≤65	47	48	46	
低压侧分支 1 断路器进线端	≤70	55	56	53	
低压侧分支 1 断路器出线端	≤70	53	56	52	
低压侧分支 2 断路器进线端	≤70	56	58	57	
低压侧分支 2 断路器出线端	≤70	54	56	55	
低压主断路器绝缘操作手柄	≤25	14			
外壳	≤30	9			

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.11 接地回路的短时/峰值耐受电流试验(型式)　　试验日期：2020 年 10 月 26 日

试验 1 次,试验波形无异常。

预期波形图编号: Y200194501　　试验波形图编号：T200194501

技术参数	规定值	实测值
试验电流(有效值)	12.5^{+5}_{0} % kA	12.6kA
试验电流（峰值）	31.25^{+5}_{0} % kA	31.6kA
通电时间	1s	1.057s
I^2t	$156.25\times10^{6}{}^{+10}_{0}$ % A^2s	$165.9\times10^{6}A^2s$

短路点示意图编号:F1

试后保护电路

技术要求：

接地回路短时/峰值耐受电流试验后,接地导体和到元件的接地连接线有些变形是允许的,但应保持接地回路的连续性.

试验部位	允许值（Ω）	实测值（Ω）
低压室门锁与主接地导体之间	≤0.1	0.046
高压室门锁与主接地导体之间	≤0.1	0.052
变压器室门锁与主接地导体之间	≤0.1	0.037
低压开关柜门锁与主接地导体之间	≤0.1	0.014
万能断路器框架与主接地导体之间	≤0.1	0.011
低压侧分支断路器安装横梁与主接地导体之间	≤0.1	0.016

试验结果：符合要求。

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.12 低压连接线承受额定短时耐受电流能力的试验(型式) 试验日期：2020 年 10 月 26 日

低压连接线承受额定短时耐受电流能力试验 1 次,试验波形无异常.

预期波形图编号: Y200194502 试验波形图编号:T200194503

技术参数	规定值	实测值
试验电压(有效值)	$1.05\times400^{+5}_{0}$ % V	430.6V
试验电流(有效值)	25^{+5}_{0} % kA	25.9kA
峰值电流	52.5^{+5}_{0} % kA	53.2kA
通电时间	1s	1.066s
cosφ	$0.25^{0}_{-0.05}$	0.23
I^2t	$625\times10^6A^2s$	$649.5\times10^6A^2s$

试验内容：

a) 导体不应有任何过大的变形，母排的微小变形是允许的；

b) 绝缘支撑部件不应有任何明显的损伤痕迹，即绝缘物的主要性能仍保证设备的机械性能和电器性能满足本标准的要求；

c) 检测器件不应指示出有故障电流发生；

d) 连接部件不应松动；

e) 检查成套设备的内装元件的状况应符合有关规定；

试验结果：符合要求。

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.13 高压主回路的短时/峰值耐受电流试验（型式） 试验日期：2020 年 10 月 26 日

试验 1 次,试验波形无异常。

预期波形图编号: Y200194501 试验波形图编号：T200194502

技术参数	规定值	实测值
试验电流(有效值)	12.5^{+5}_{0} % kA	12.7kA
试验电流（峰值）	31.25^{+5}_{0} % kA	31.7kA
通电时间	1s	1.064s
I^2t	$156.25\times10^{6}{}^{+10}_{0}$ % A^2s	$167.2\times10^{6}A^2s$

短路点示意图编号:F1

试验内容：

试验过程中，高压连接线应能承受其额定短时/峰值耐受电流，不得引起任何部件的机械损伤；

试验后，不应该有明显的损伤.

试验结果：符合要求。

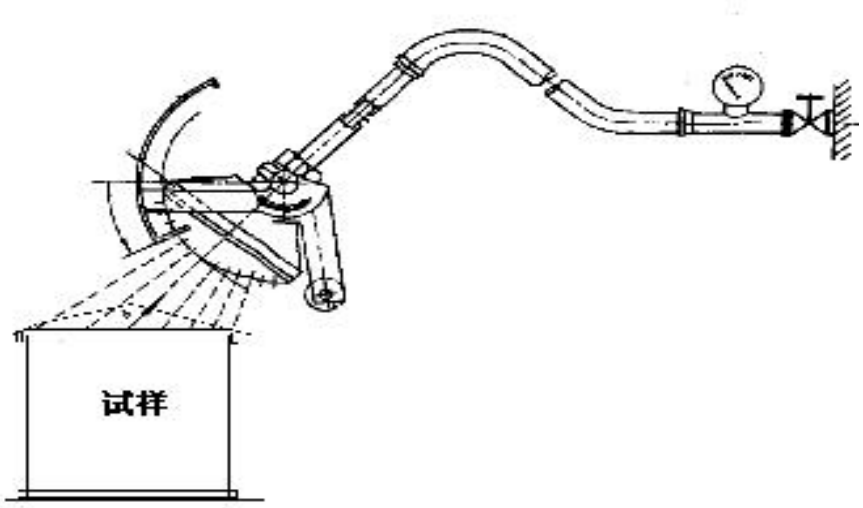
国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.14 防护等级试验（型式） 试验日期：2020 年 10 月 20 日

变电站外壳：IP44，IK10

试验要求	试验结果
防止固体异物进入：IP4X 用边缘无毛刺的直径为 $1.0^{+}_{0}{}^{0.05}$mm 直的试棒，对产品施加 1±0.1N 的力进行试验，试棒不能进入壳体。	未进入，符合要求
防水：IPX4 与垂直方向±180°范围内淋水，流量 10（1±5%）L/min，压力在 50～150kPa 范围内，试验期间压力应维持恒定，试验时间按外壳表面积计算每平方米 1min（不包括安装面积），最少 5min。试验结束，应无有害影响。	10.06L/min 80kPa 45min 无有害影响
防止设备受到机械撞击的防护：IK10 在面板、门和通风口的外部机械撞击： 撞击部位：薄弱的部位（门、面板、顶部） 撞击能量：20J 每一立面或顶部最多的撞击次数：5 次（每点一次）	面板、门、顶部 20J 5 次（每点一次），无影响防护等级的影响

防淋水试验图:



试后：

1. 电器主回路和辅助回路的绝缘部位无进水痕迹
2. 设备内部任一电气元件和机构无进水痕迹
3. 结构件和其他非绝缘部件无明显积水
4. 防护等级试后工频耐受电压验证符合要求。

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.15 验证预装式变电站的外壳耐受机械应力的试验（型式） 试验日期：2020 年 10 月 28 日

对预装式变电站的顶部进行机械负荷试验，荷载 2500N/m^2，负荷均匀分布于试品顶部。
试后外壳无变形。

试验内容：

a. 应保持外壳的防护等级。
b. 控制机构、手柄等的操作不应损坏。
c. 外壳的损伤或变形既不应妨碍设备的继续使用，也不得降低绝缘耐受电压（或电气间隙，或爬电距离）的规定值。
d. 表面的损伤，例如:掉漆或小的凹陷是允许的。

试验结果：符合要求。

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.16 检验能满意操作的功能试验（型式） 试验日期：2020 年 10 月 28 日

技术要求:

应该证明能在预装式变电站上完成所有需要的交接、运行和维护工作。这些工作包括：开关设备和控制设备的操作；预装式变电站门的机械操作；绝缘挡板的定位；变压器温度和液面的检查；电压指示的检查；接地装置的连接；电缆的试验；熔断器的更换，如果适用；变压器分接开关的操作；通风网的清洁。如果不同的元件之间有联锁，其功能应予以试验；操作通道的检查；标牌的检查。

试验内容	试验结果
高压负荷开关在正常操作力下，5 次合、分操作应正常。	5 次，符合要求
高压接地开关在正常操作力下，5 次合、分操作应正常。	5 次，符合要求
低压断路器在正常操作力下，5 次合、分操作应正常。	5 次，符合要求
电容柜熔断器式隔离开关在正常操作力下，5 次合、分操作应正常。	5 次，符合要求
变压器分接开关在正常操作力下，操作应正常。	符合要求
变压器温度和液面的检查应正常。	符合要求
电压指示的检查应正常。	符合要求
预装式变电站各门的机械操作 5 次应正常。	5 次，符合要求
绝缘挡板的定位应正确。	/
接地装置的连接应可靠。	符合要求
电缆的试验应正常。	符合要求
熔断器的更换应方便，如果适用。	符合要求
通风网的清洁应方便。	符合要求
不同的元件间的联锁装置操作 5 次应正常。	5 次，符合要求
程序操作 5 次应正常	5 次，符合要求
非程序操作 5 次应正常	5 次，符合要求
操作通道的检查	符合要求
标牌的检查	符合要求

注：分负荷开关→合接地开关→开柜门→关柜门→分接地开关→合负荷开关→循环；非程序操作：合负荷开关→试合接地开关*→试开柜门*→分负荷开关→试开柜门*→合接地开关→开柜门→试分接地开关*→试合负荷开关*→关柜门→试合负荷开关*→分接地开关→循环（带*号的试验项目不应动作）

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.17 验证预装式变电站声级的试验（型式） 试验日期：2020 年 10 月 23 日

4.17.1 不带外壳的变压器声级测定

声压级测量及声功率级计算

变压器额定励磁，轮廓线距基准面距离 1m，测量点间的距离 0.97m，测量点布置 12 个，测量点高度：0.85m

测 量 环 境 条 件

测量室总面积 Sv（m^2）	平均吸声系数 a	吸声量 A（m^2）	与基准发射面距离（m）	测量表面面积 S（m^2）	环境修正值 K（dB）
5310	0.15	796.5	1	31.32	0.63

测 量 结 果

冷却装置状态	背景噪声平均值		变压器噪声平均值（dB(A)）$\overline{L_{PAO}}$	A 计权声压级（dB(A)）$\overline{L_{pA}}=10\lg\left(10^{0.1\overline{L_{pA0}}}-10^{0.1\overline{L_{bgA}}}\right)-K$	A 计权声功率级（dB(A)）$L_{WA}=\overline{L_{pA}}+10\lg\frac{S}{S_0}$
	试验前（dB(A)）	试验后（dB(A)）			
AN	37.1	37.2	52.4	51.6	66.6

注：$\overline{L_{PAO}}$:未修正的平均 A 计权声压级;$\overline{L_{pA0}}=10\lg(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}10^{0.1L_{pAi}})$

$\overline{L_{bgA}}$：两个计算出的背景噪音平均 A 计权声级压级中的较小者。

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

4.17.2 预装式变电站声级测定

变压器额定励磁，轮廓线距基准面距离 1m，测量点间的距离 0.99m，测量点布置 22 个，测量点高度：1.5m

测 量 环 境 条 件

测量室总面积 S_V（m^2）	平均吸声系数 a	吸声量 A（m^2）	与基准发射面距离（m）	测量表面面积 S（m^2）	环境修正值 K（dB）
5310	0.15	796.5	1	71.94	1.34

测 量 结 果

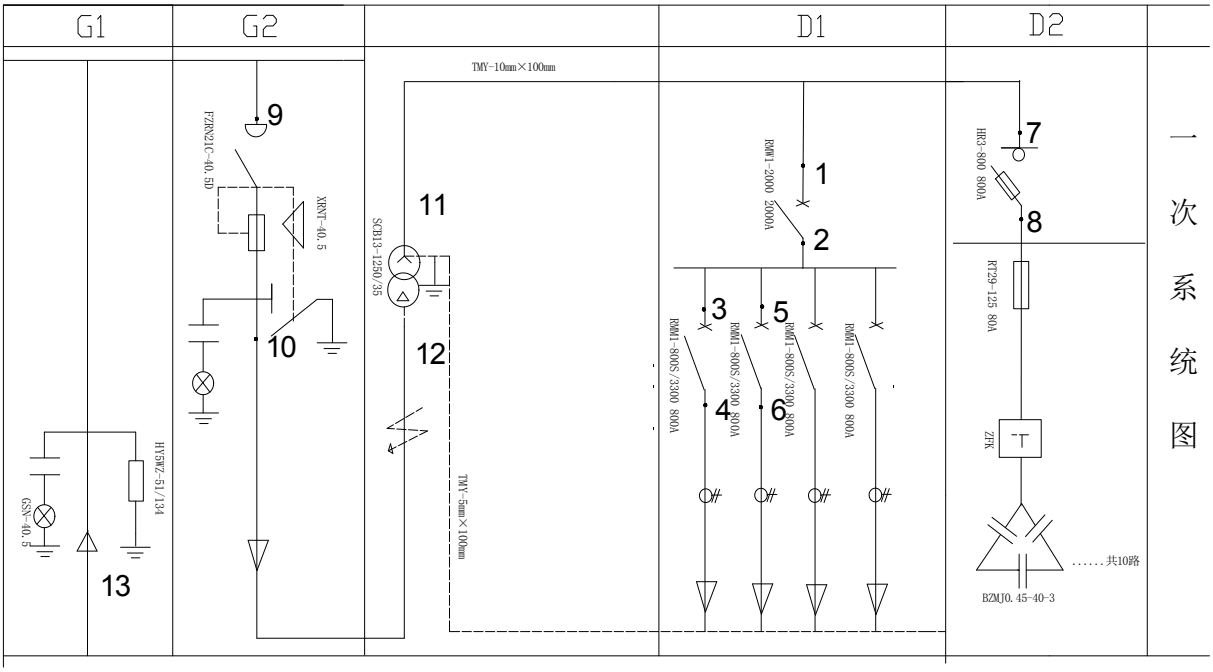
冷却装置状态	背景噪声平均值		预装式变电站噪声平均值 $\overline{L_{PAO}}$	A 计权声压级（dB(A)）$\overline{L_{pA}}=10\lg\left(10^{0.1\overline{L_{pA0}}}-10^{0.1\overline{L_{bgA}}}\right)-K$	A 计权声功率级（dB(A)）$L_{WA}=\overline{L_{pA}}+10\lg\frac{S}{S_0}$
	试验前（dB(A)）	试验后（dB(A)）			
AN	37.4	37.6	46.2	44.2	62.8

注：$\overline{L_{PAO}}$：未修正的平均 A 计权声压级；$\overline{L_{pA0}}=10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}10^{0.1L_{pAi}}\right)$

$\overline{L_{bgA}}$：两个计算出的背景噪音平均 A 计权声级压级中的较小者。

国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

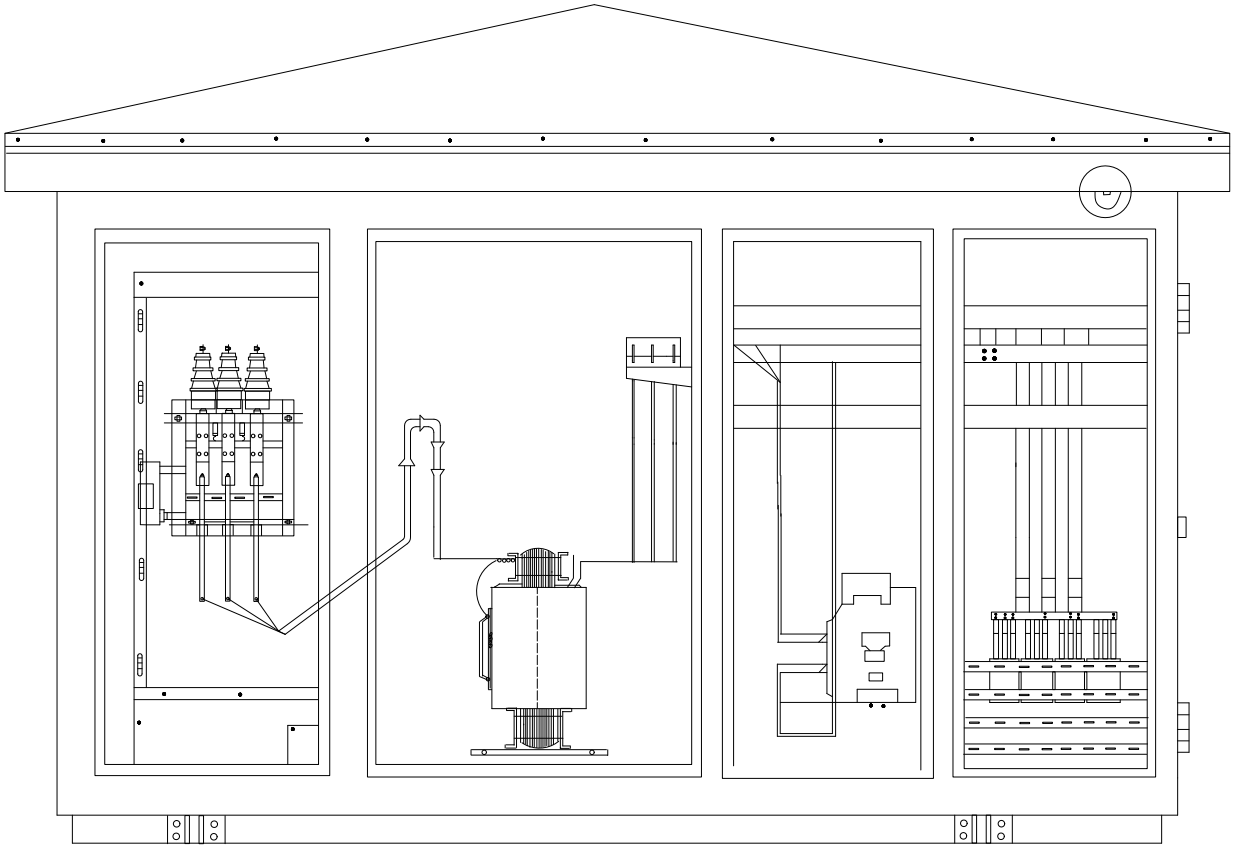
示意图 F1



1：低压主断路器进线端
2：低压主断路器出线端
3：低压侧分支 1 断路器进线端
4：低压侧分支 1 断路器出线端
5：低压侧分支 2 断路器进线端
6：低压侧分支 2 断路器出线端
7：电容柜熔断器式隔离开关进线端
8：电容柜熔断器式隔离开关出线端
9：高压负荷开关进线端
10：高压负荷开关出线端
接地回路短时/峰值耐受电流试验短路点：
PE 端与变压器高压侧 A 相母线接电源，高压侧 A 相 10 端与外壳连接
低压连接线短路耐受强度验证：11 端接电源　1 端短接
高压连接线短时/峰值耐受强度验证：10 端接电源　12 端短接

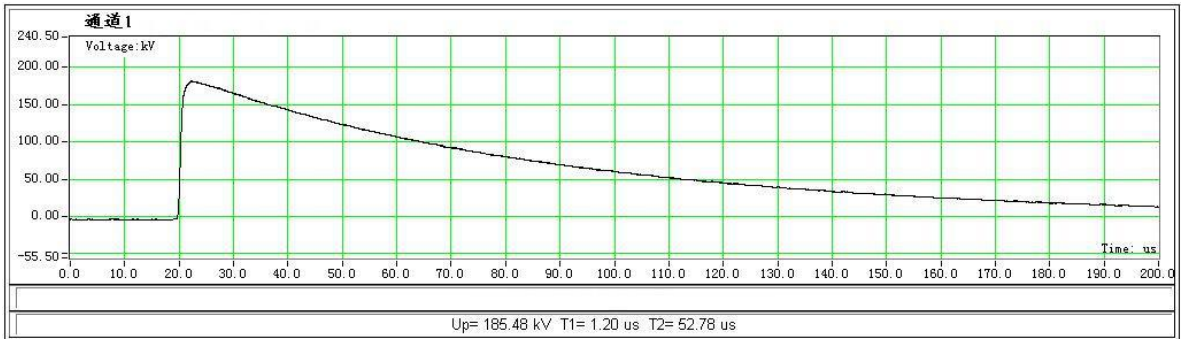
国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

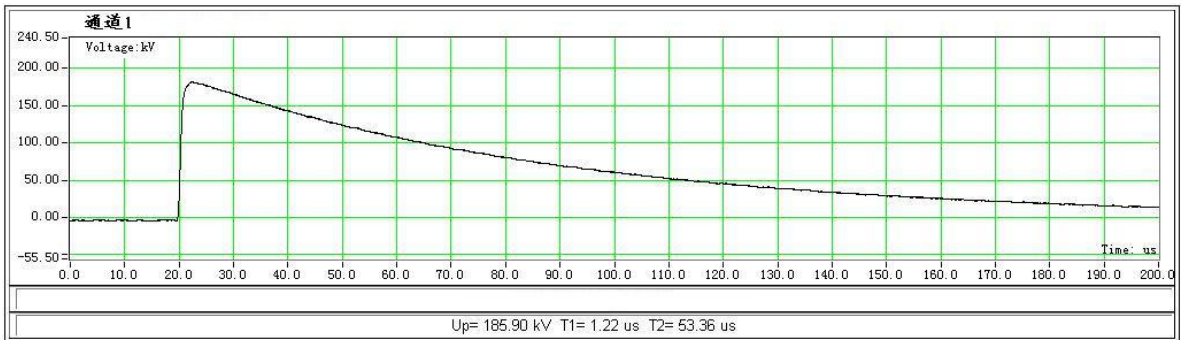
接线正确性检查图

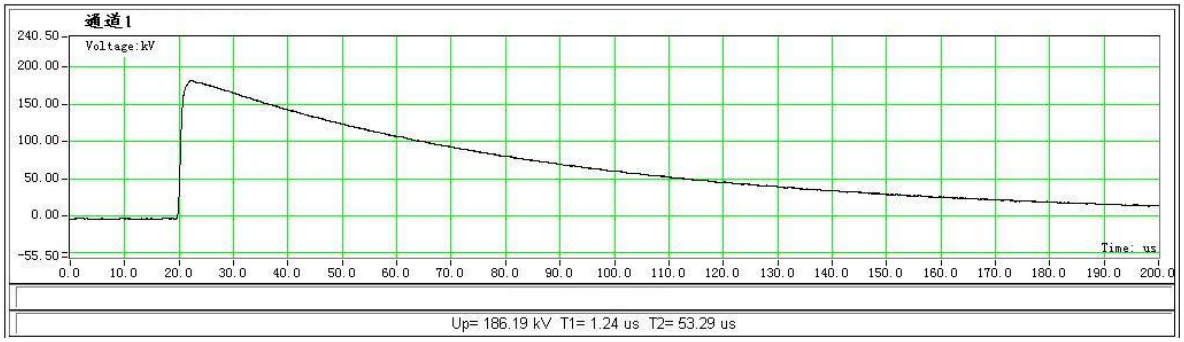


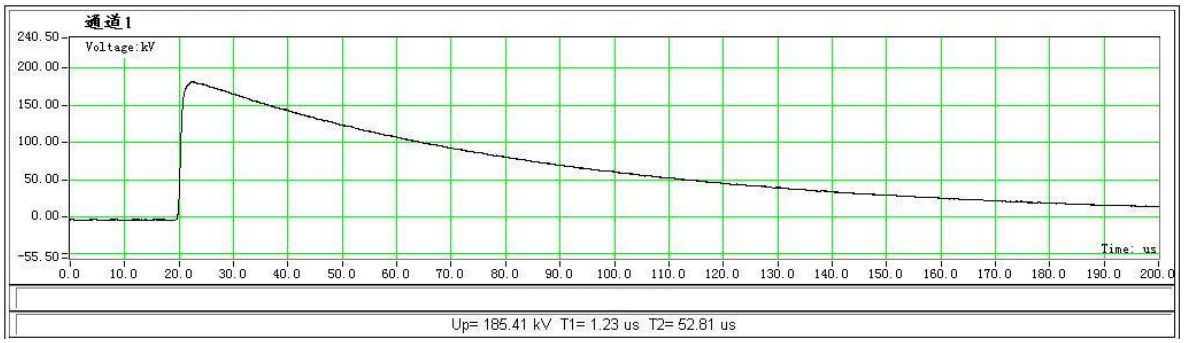
国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

正极性



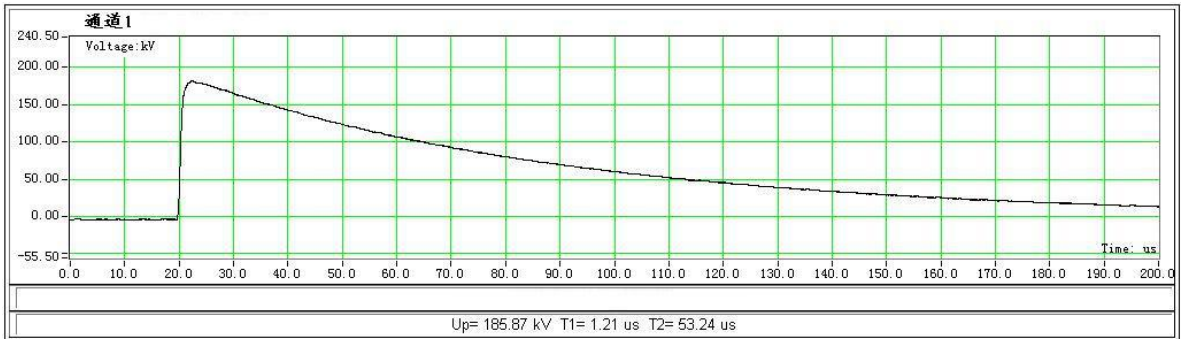


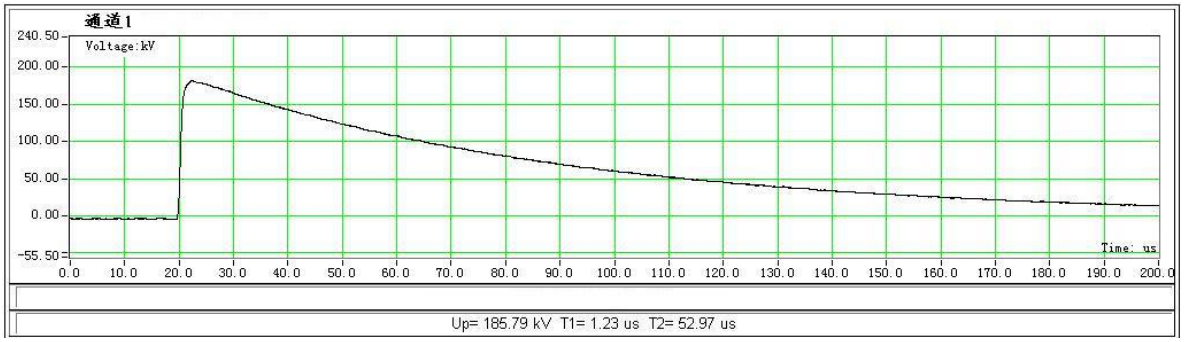


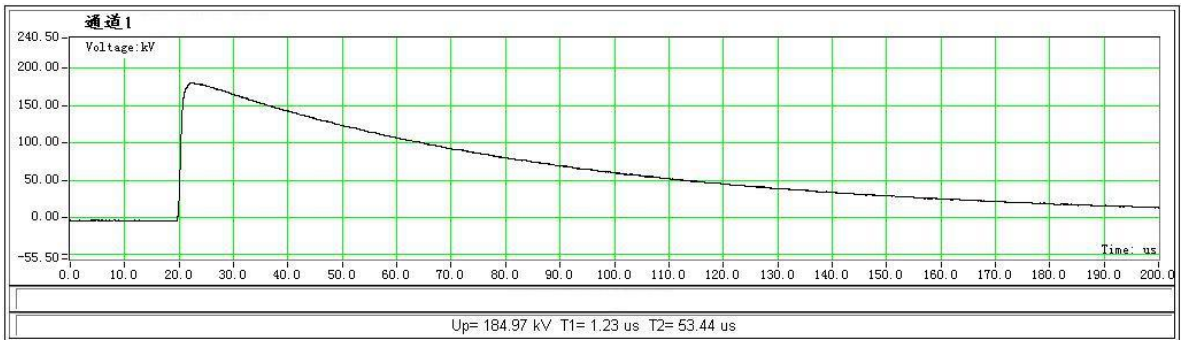


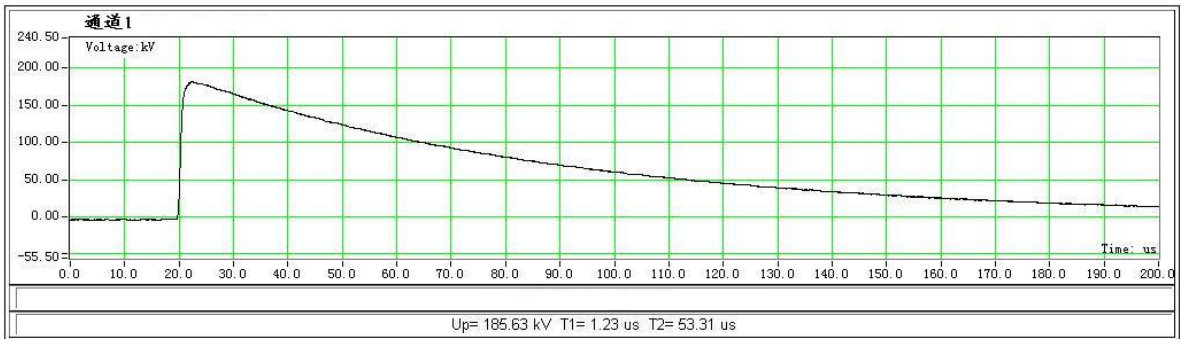
国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

正极性



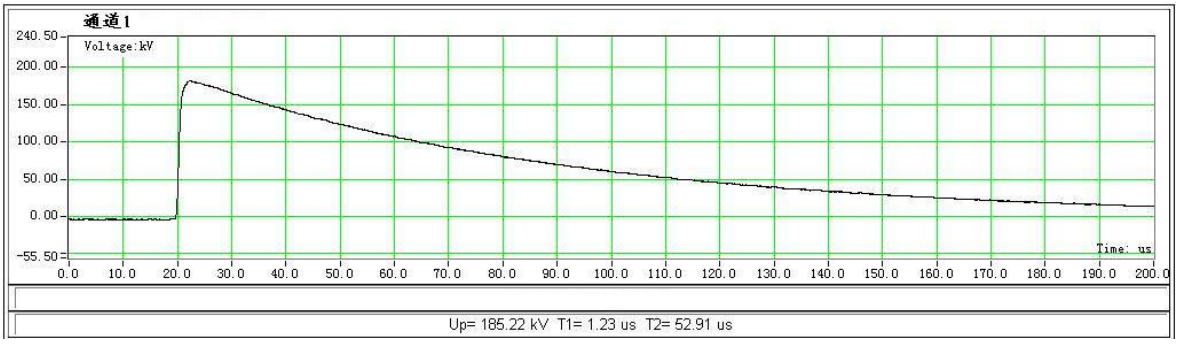


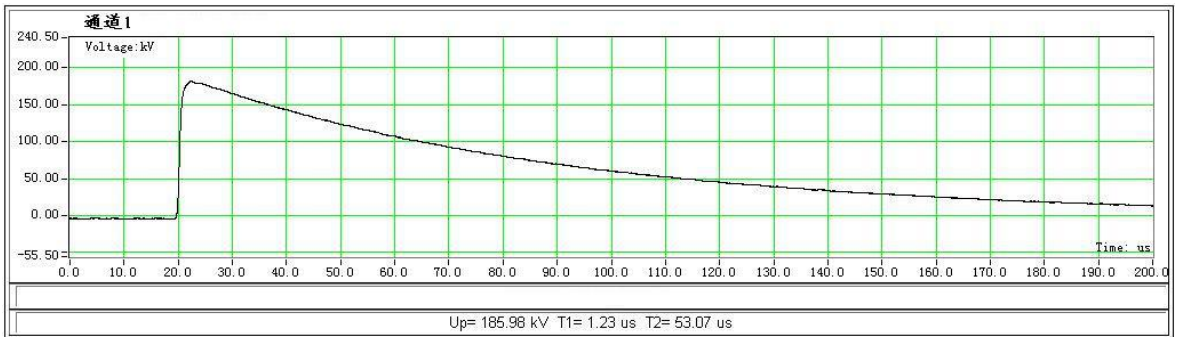


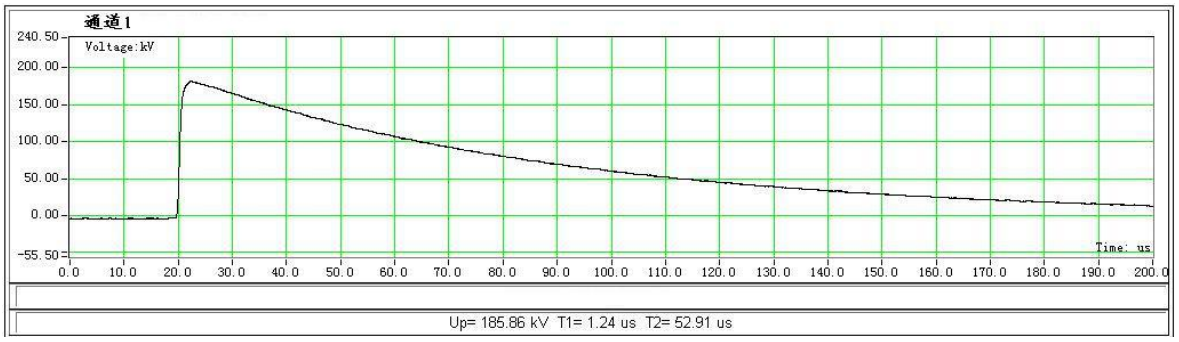


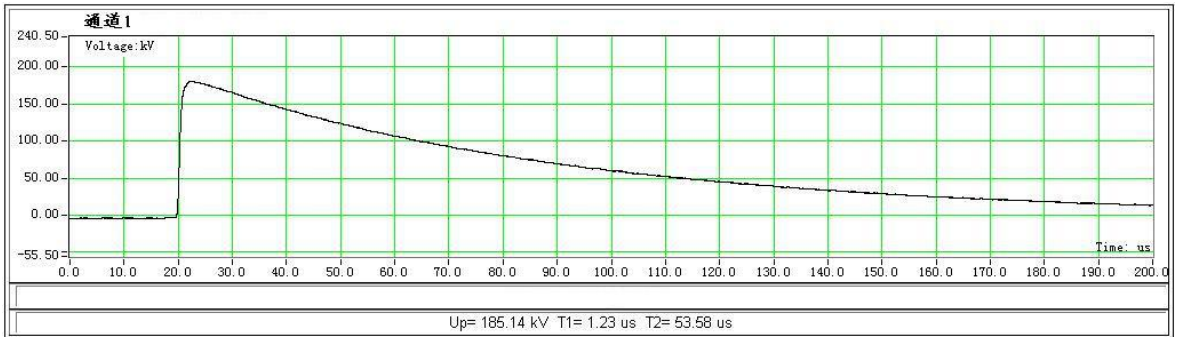
国家节能产品质量监督检验中心
检验报告（续页）

正极性



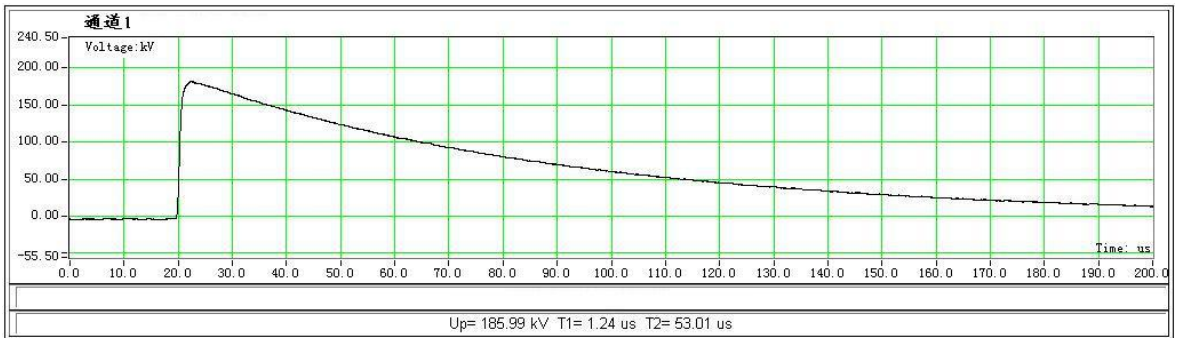


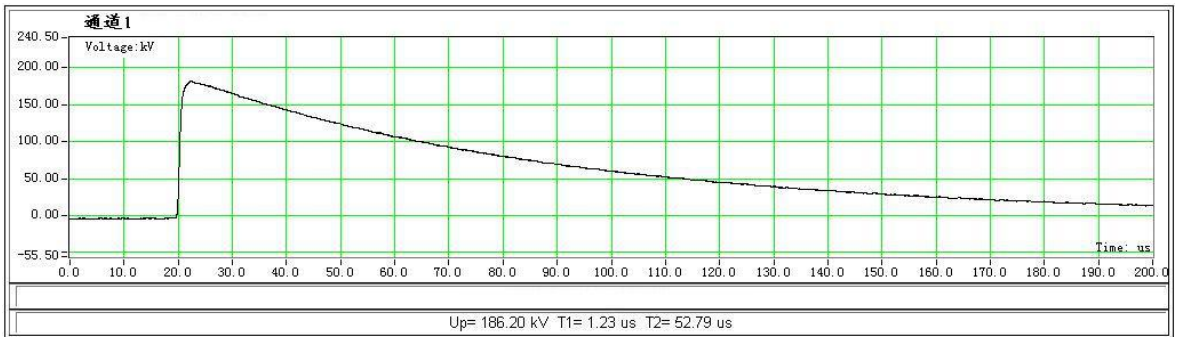


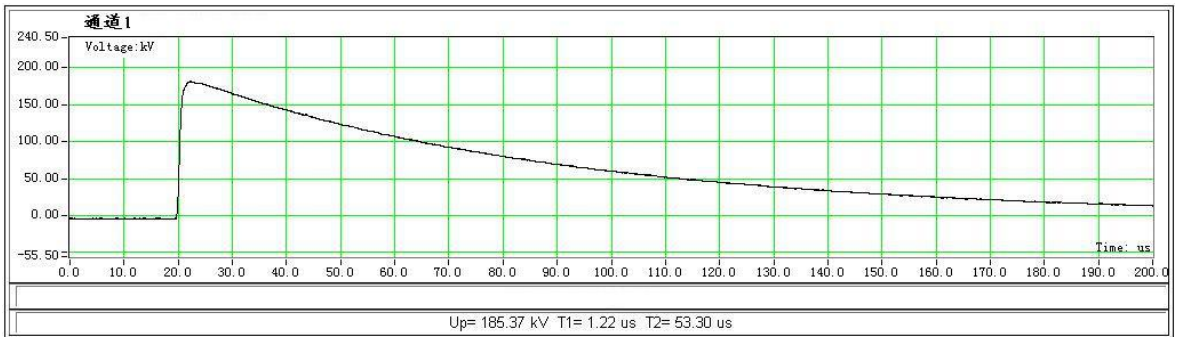


国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

正极性

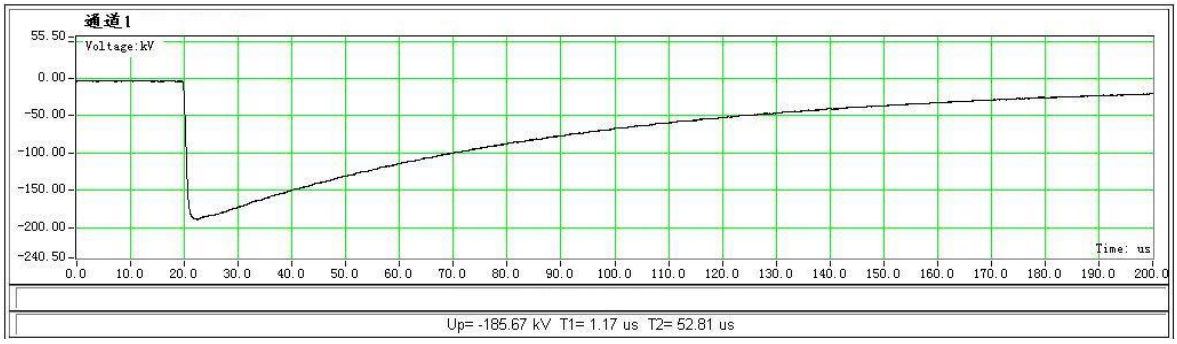


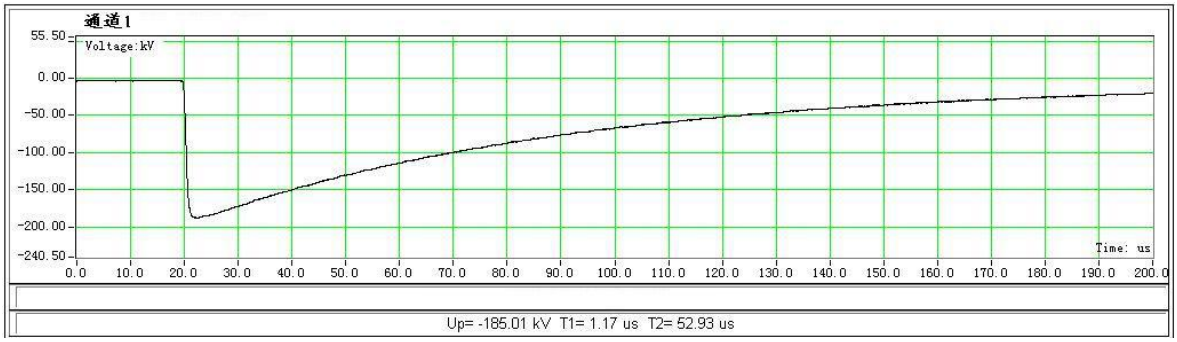


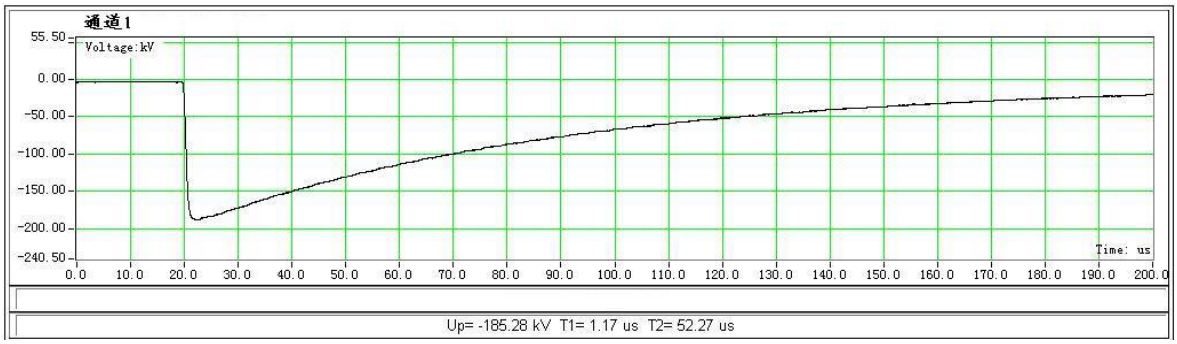


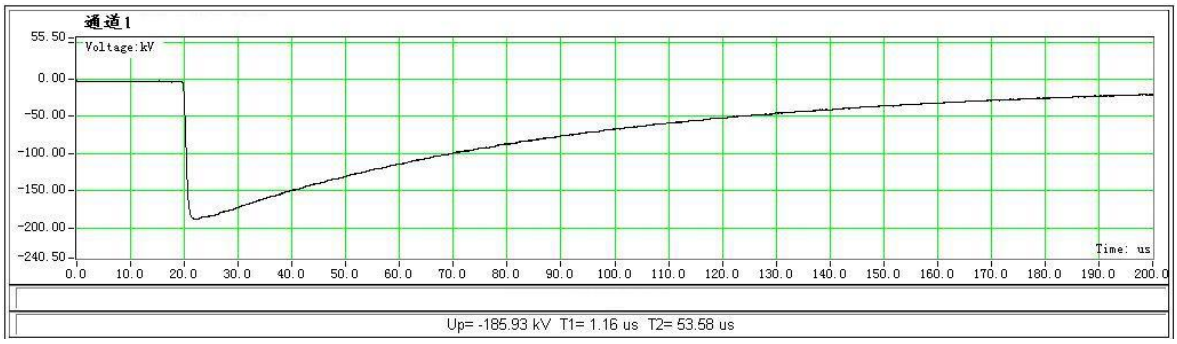
国家节能产品质量监督检验中心
检验报告（续页）

负极性



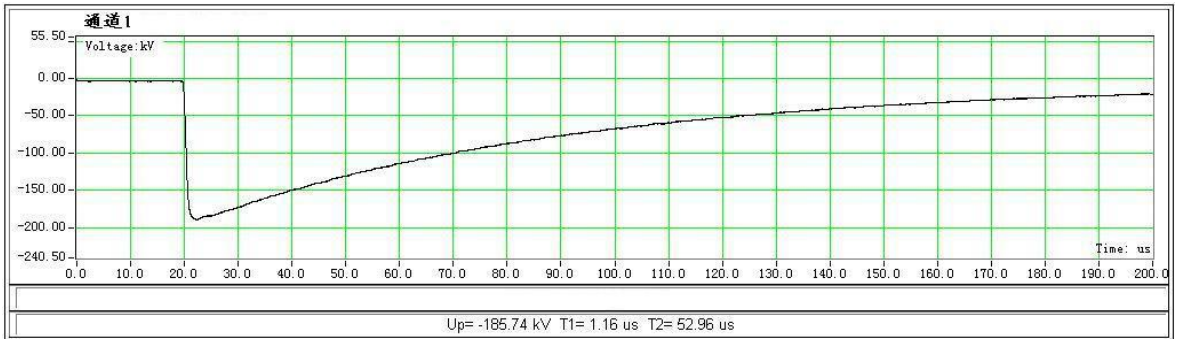


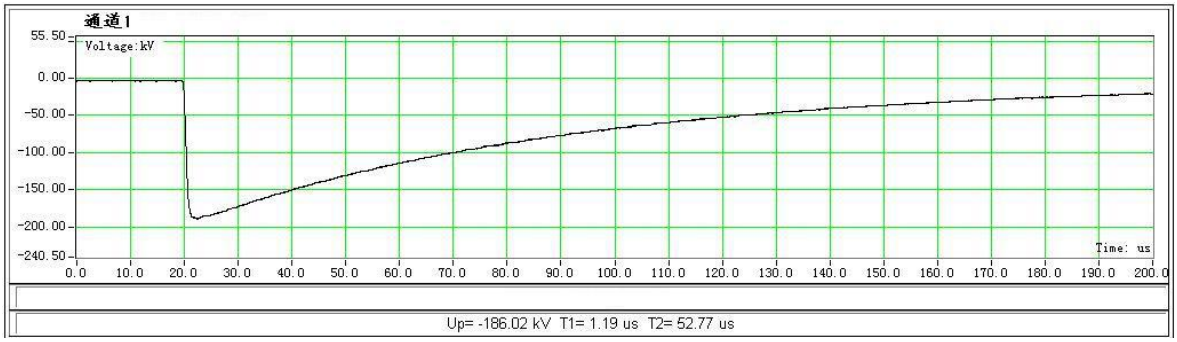


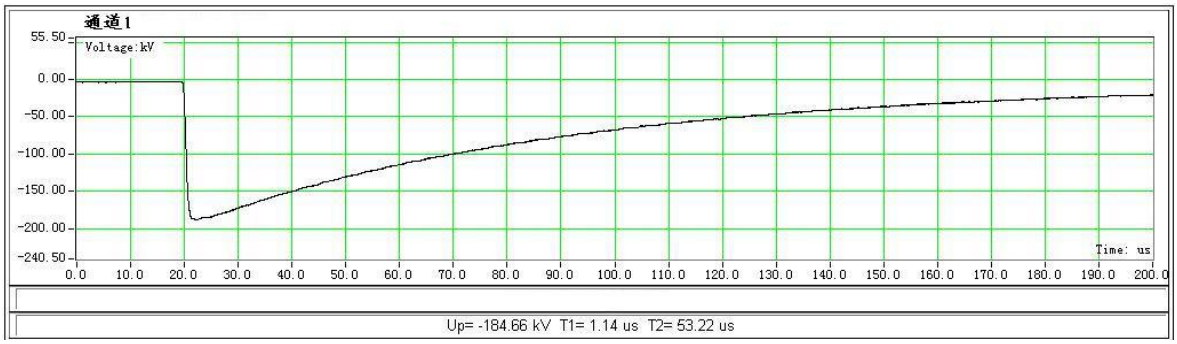


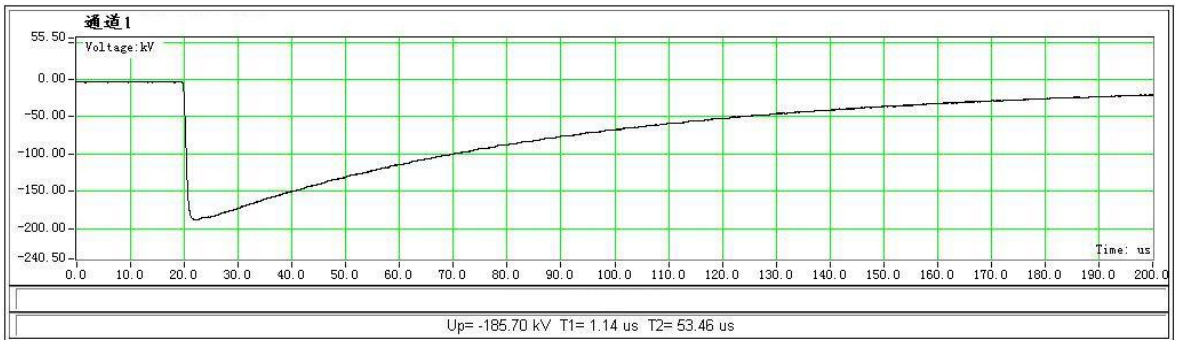
国家节能产品质量监督检验中心
检验报告（续页）

负极性



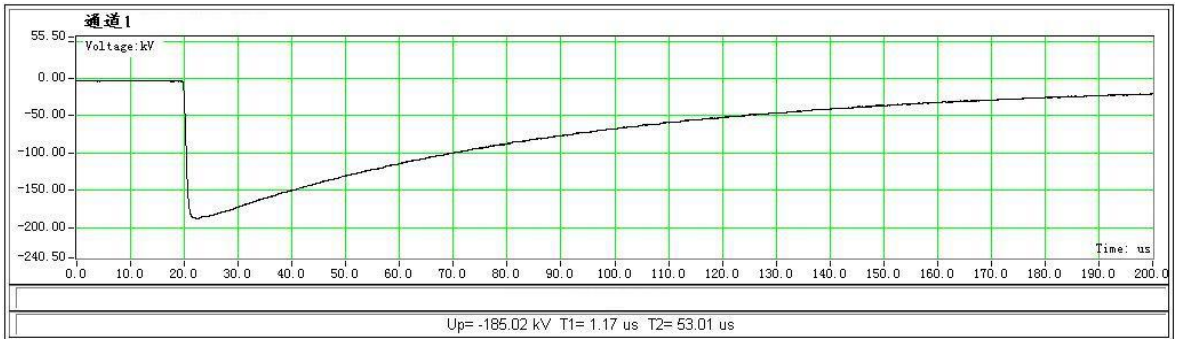


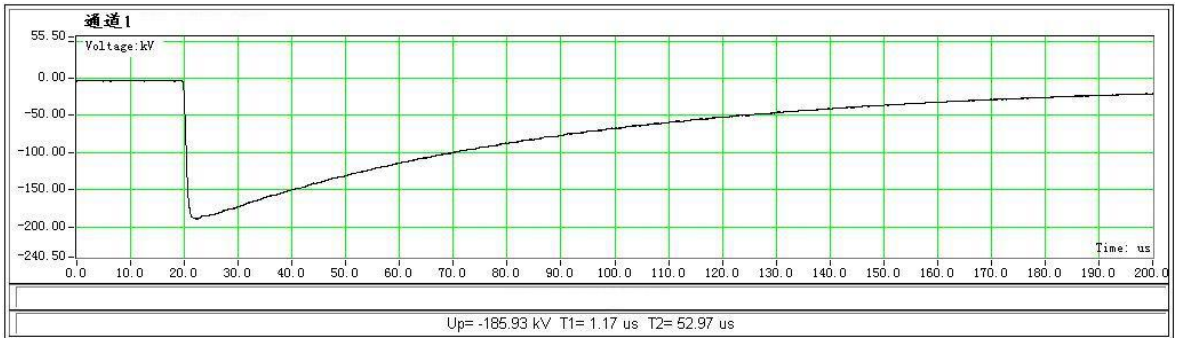


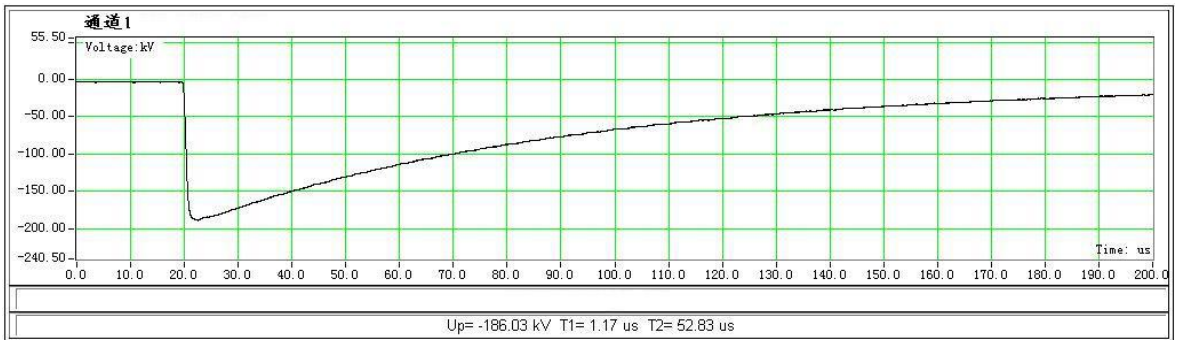


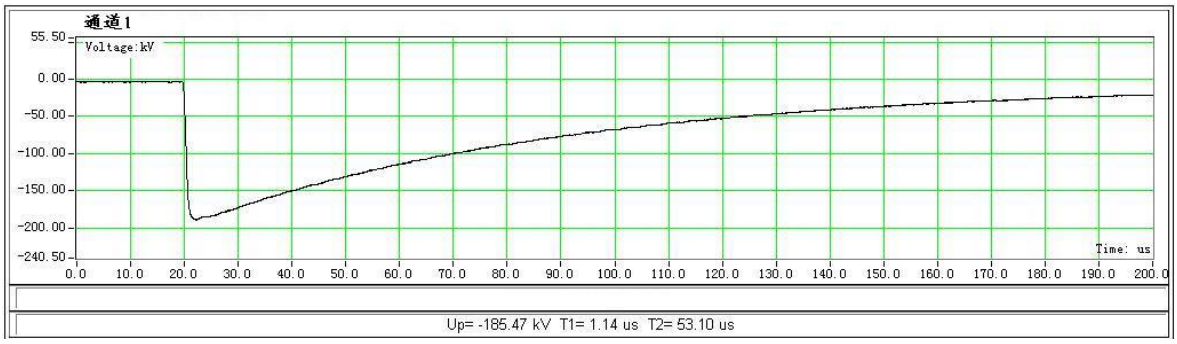
国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

负极性



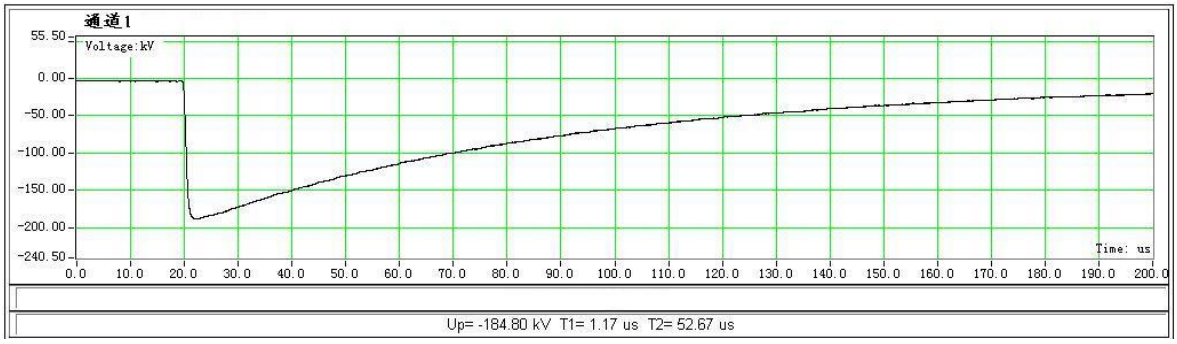


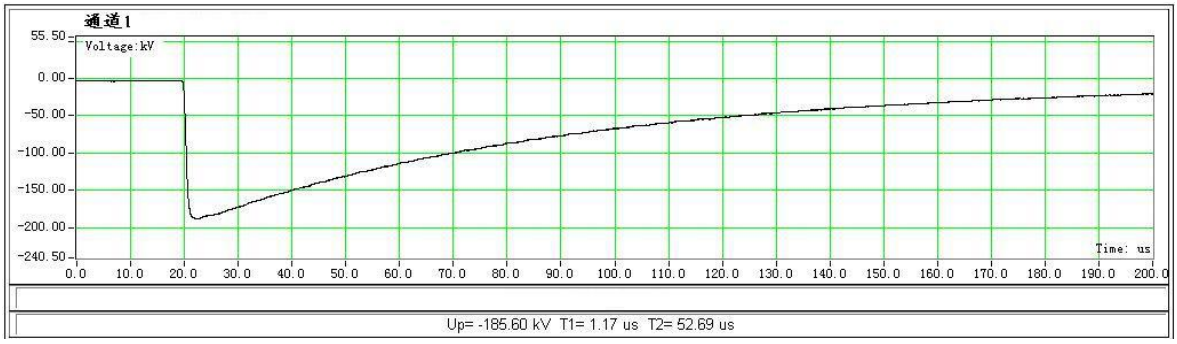


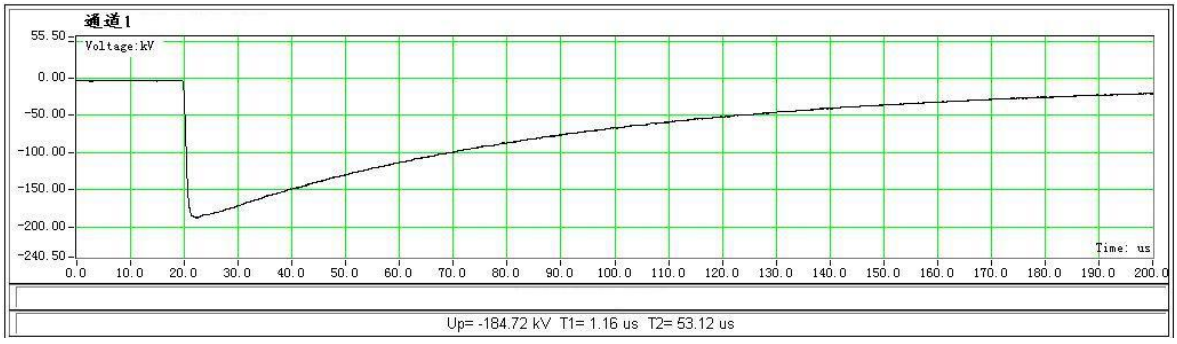


国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

负极性

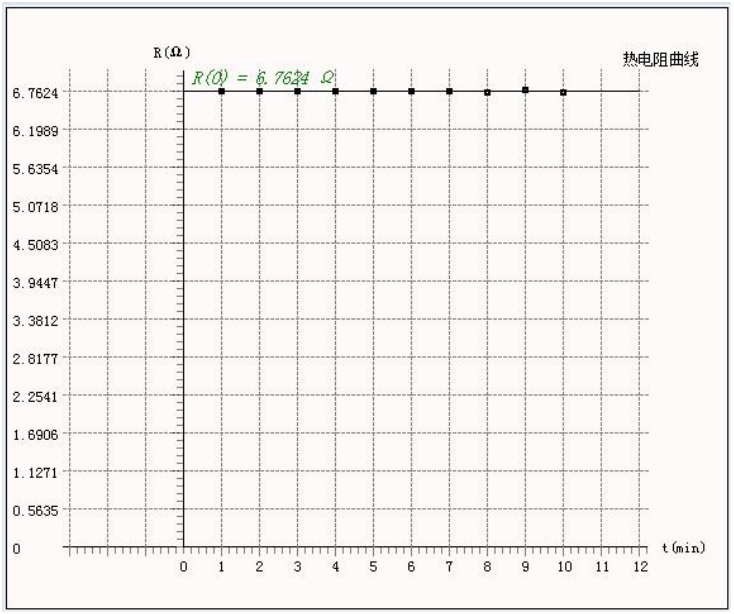




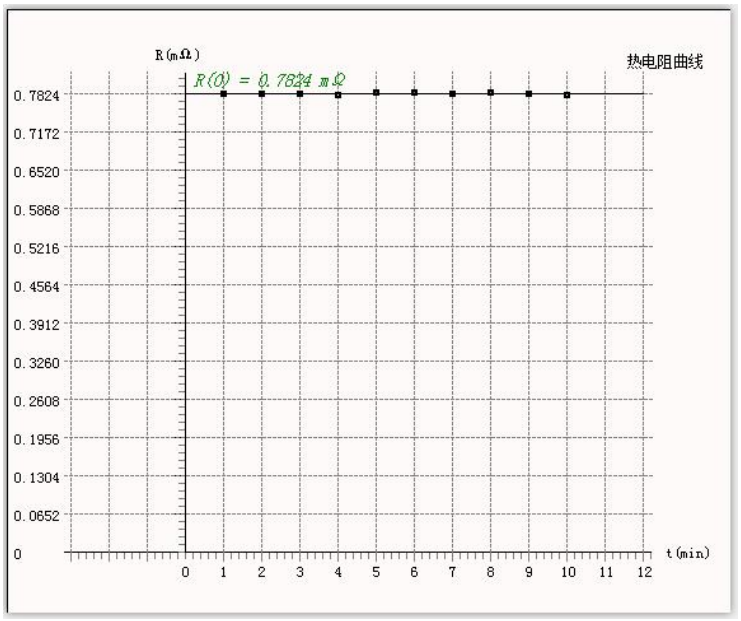


国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

变压器在变电站外壳外部高压绕组热电阻曲线（空载）：F2

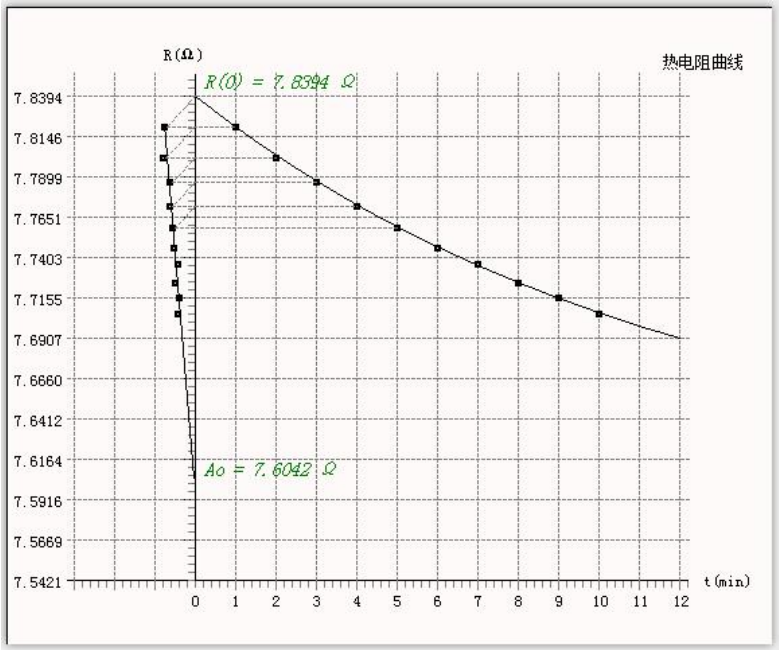


变压器在变电站外壳外部低压绕组热电阻曲线（空载）：F3

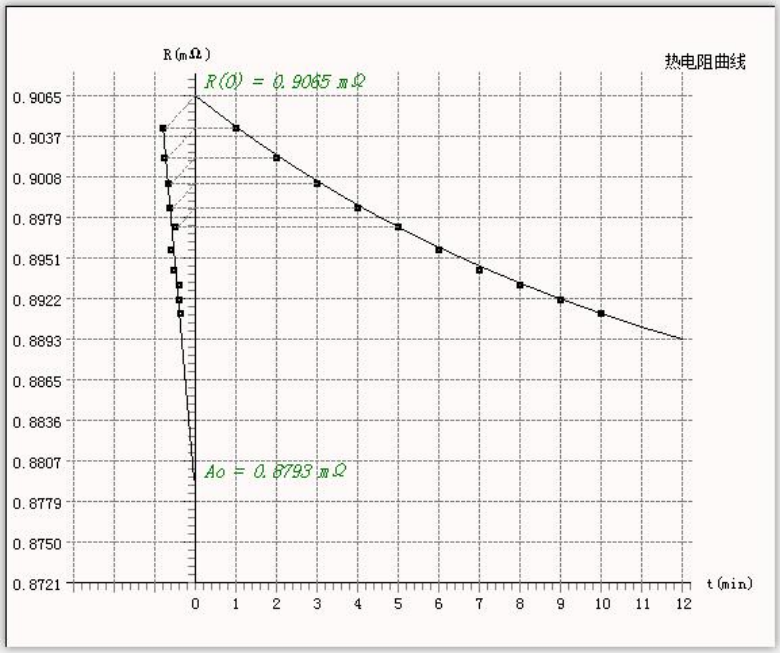


国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

变压器在变电站外壳外部高压绕组热电阻曲线（负载）：F4

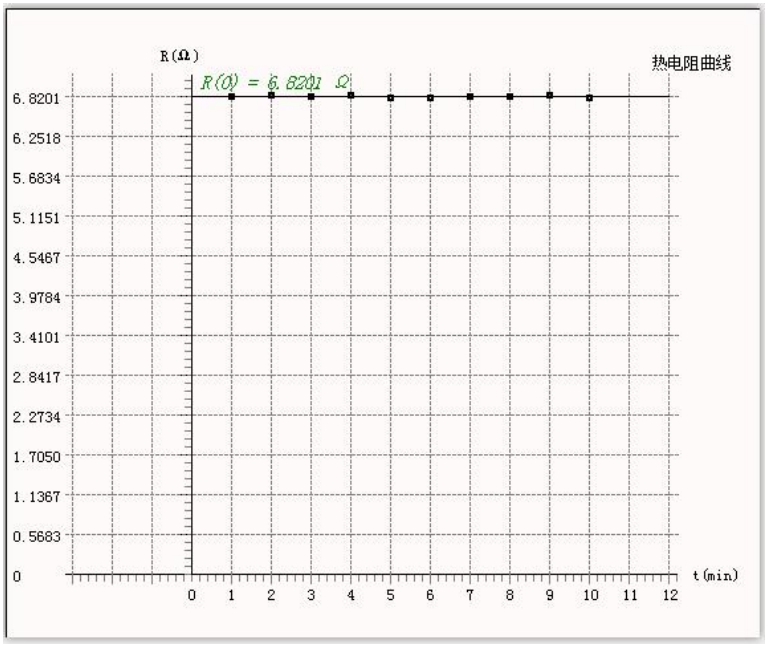


变压器在变电站外壳外部低压绕组热电阻曲线（负载）：F5

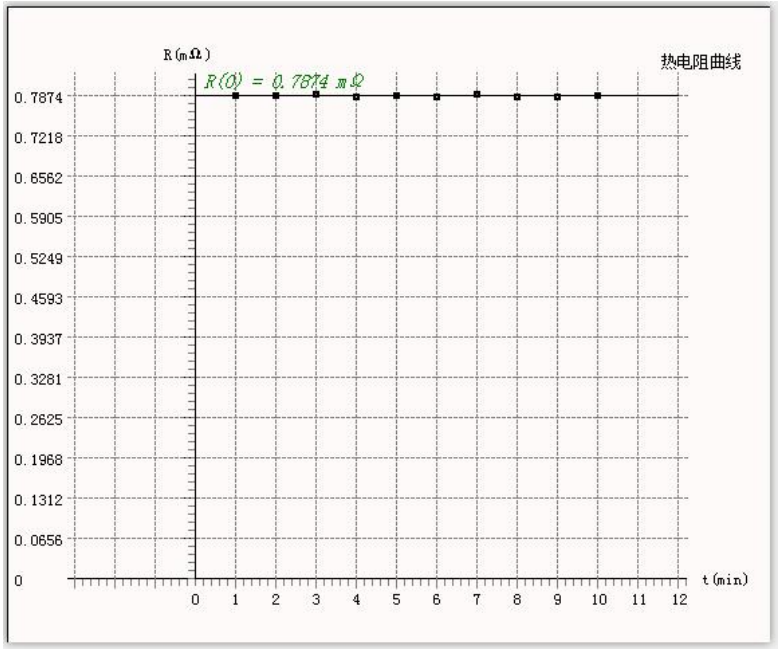


国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

变压器在变电站外壳内部高压绕组热电阻曲线（空载）：F6

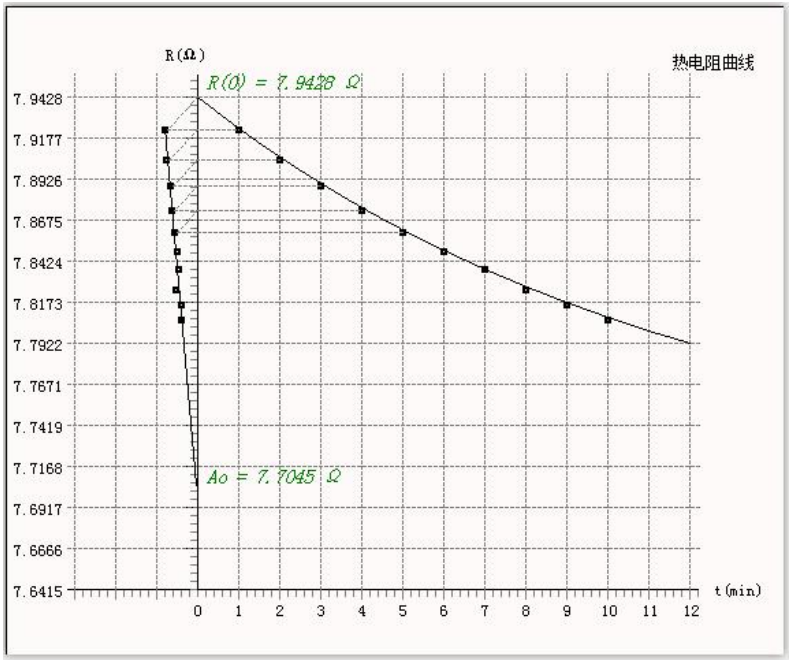


变压器在变电站外壳内部低压绕组热电阻曲线（空载）：F7

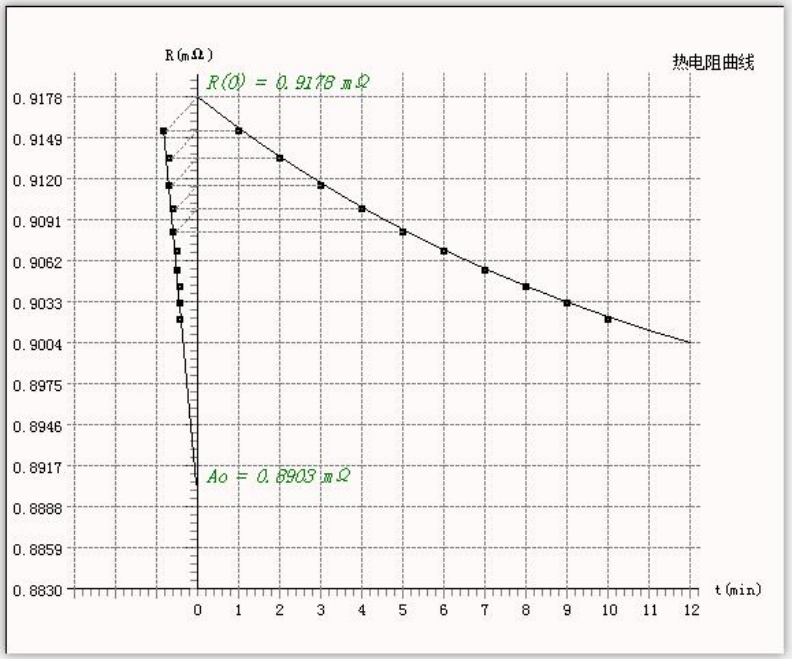


国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

变压器在变电站外壳内部高压绕组热电阻曲线（负载）：F8

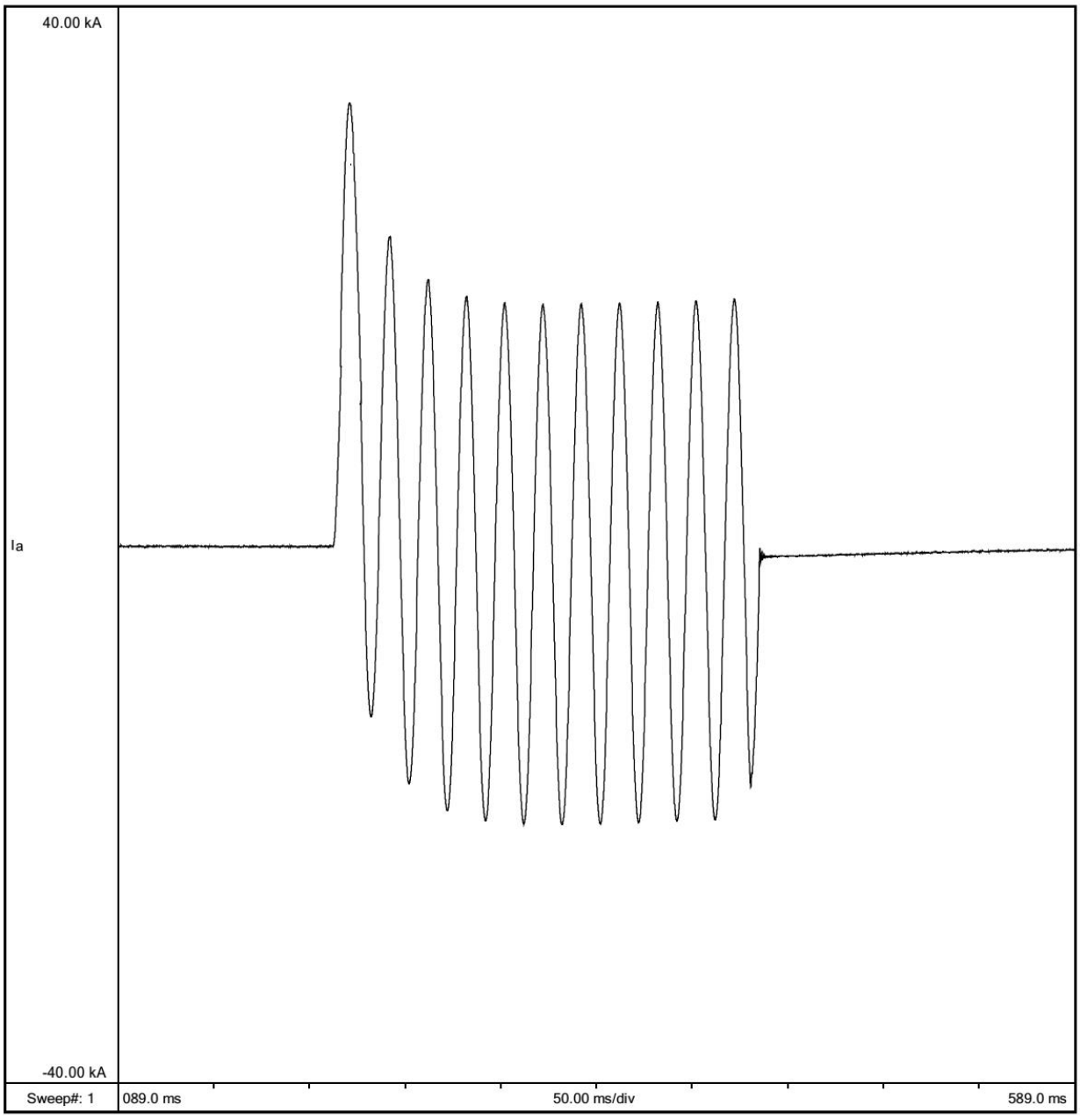


变压器在变电站外壳内部低压绕组热电阻曲线（负载）：F9



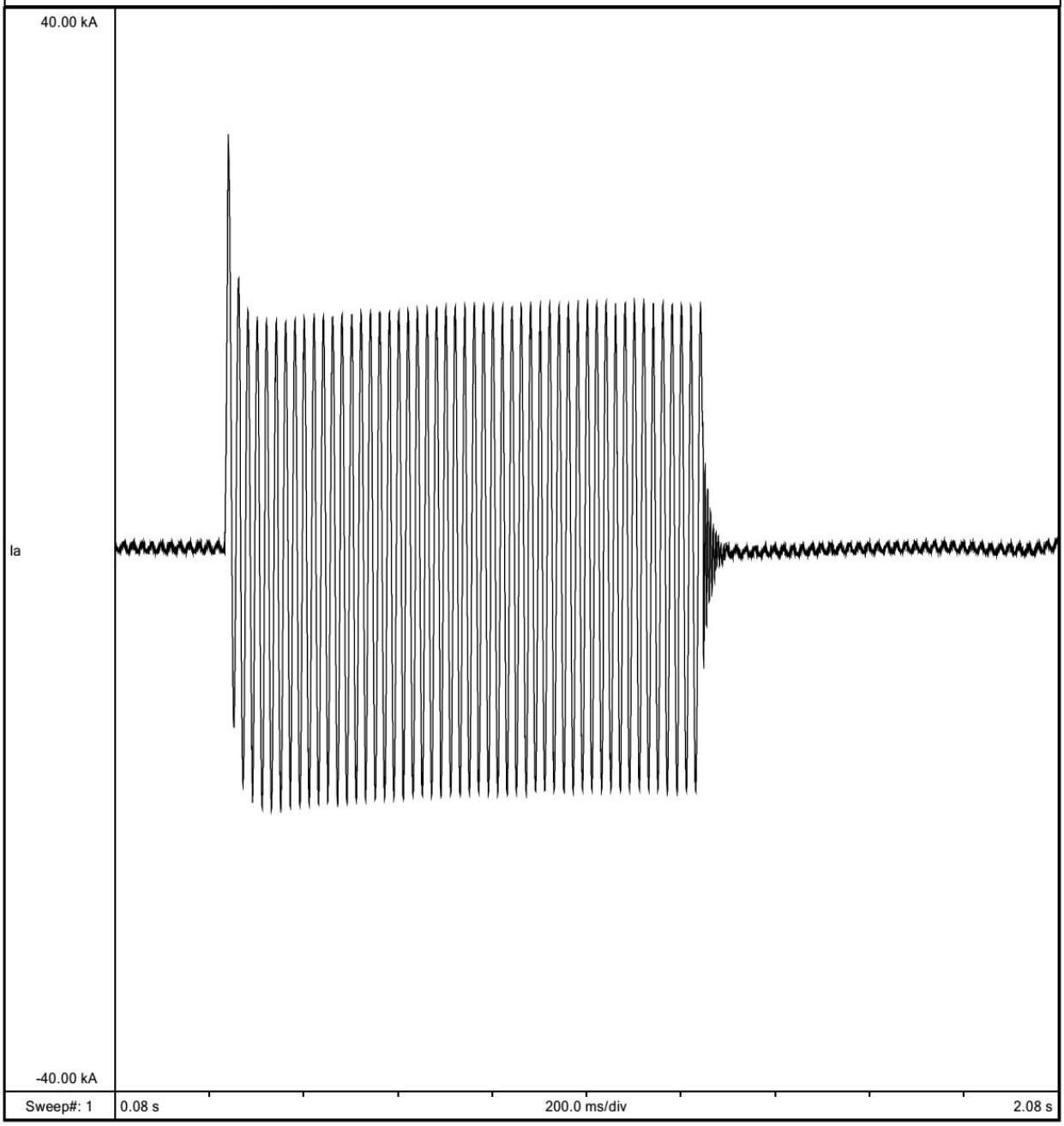
国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

12.5kA单相预期波	示波图号： Y200194501
I=12.79kA/Ip=32.43kA	



国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

检验接地回路承受额定短时耐受电流能力的试验	示波图号：T200194501
预期波参数：	I=12.79kA/Ip=32.43kA
I=12.63kA Ip=31.56kA	I^2t=165.9×10^6A^2s T=1.057s

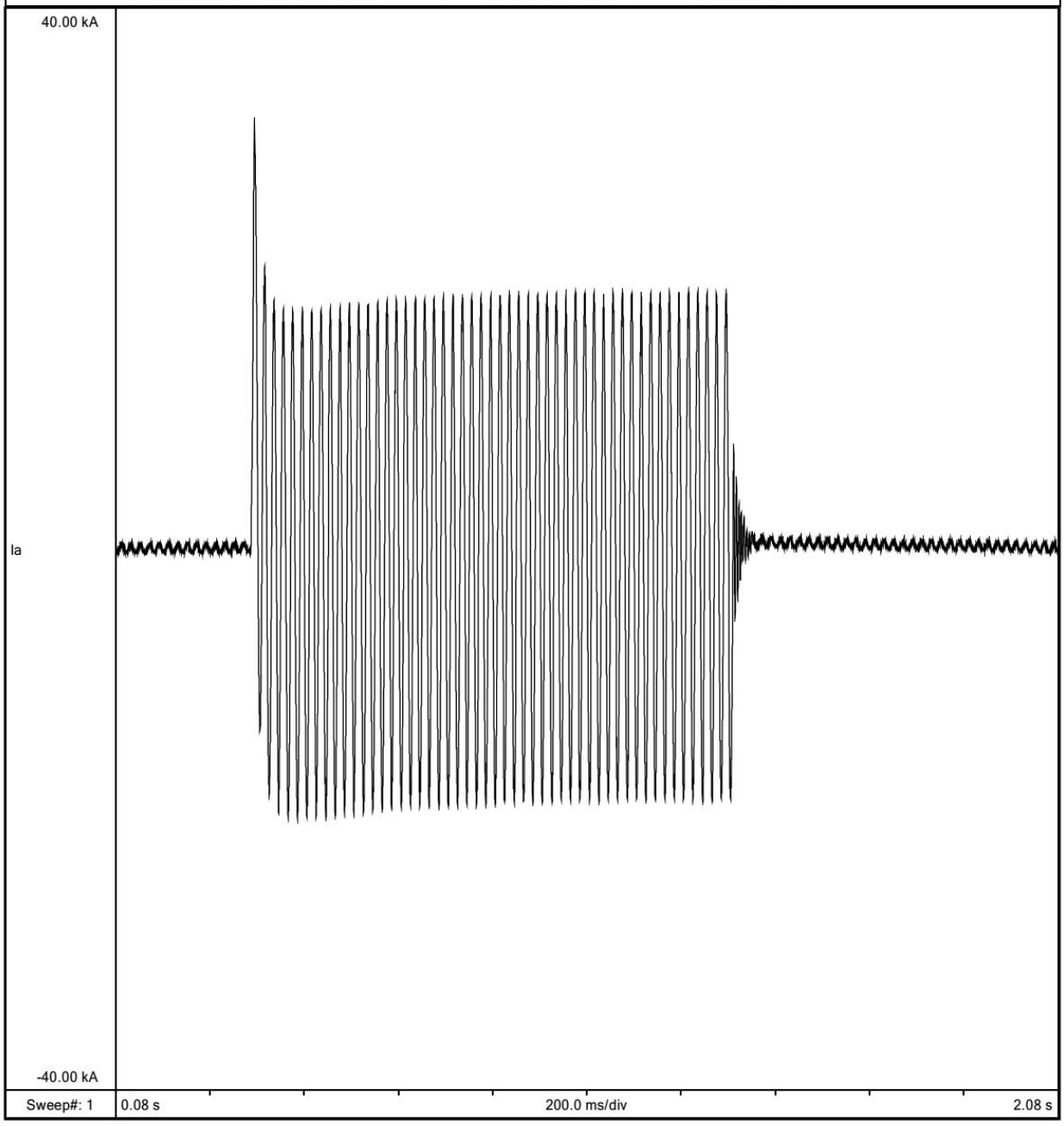


国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

检验高压连接线承受额定短时耐受电流能力的试验　　示波图号：T200194502

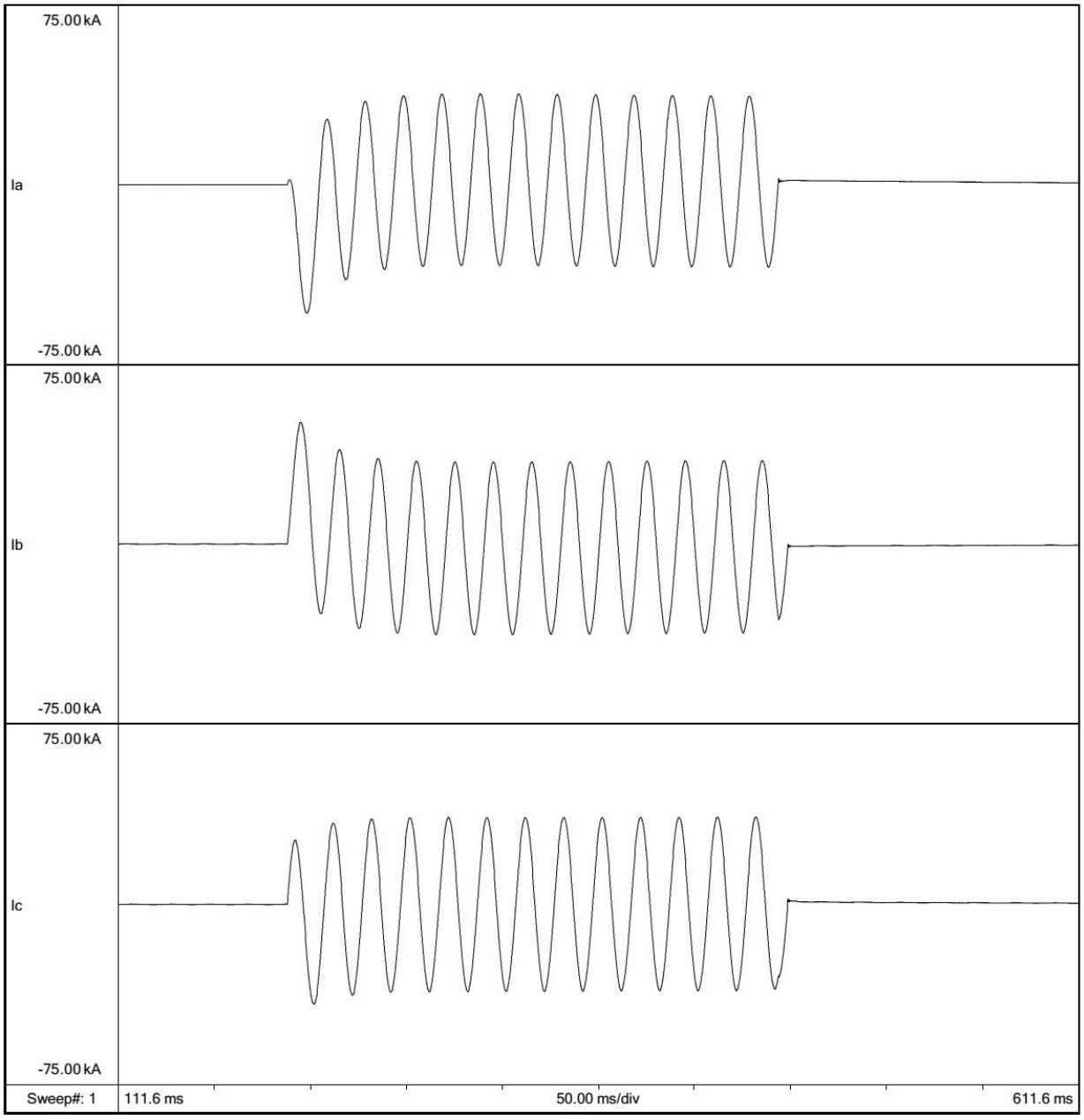
预期波参数：　　I=12.79kA/Ip=32.43kA

I=12.68kA　Ip=31.71kA　　I^2t=167.2×10^6A^2s　　T=1.064s



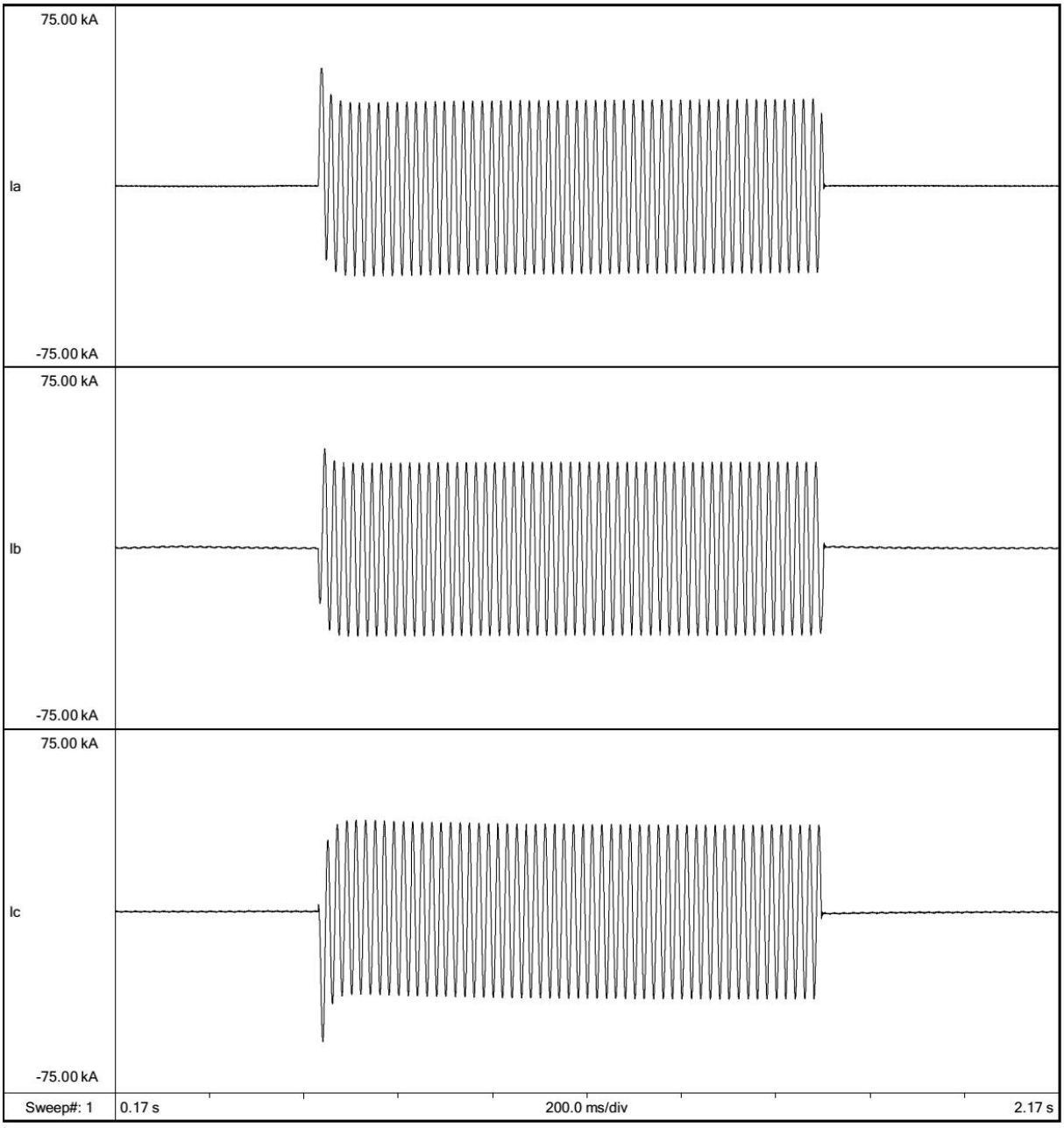
国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

25kA三相预期波	示波图号：Y200194502	
U=430.6V	I=25.9kA/Ip=54.1kA	COSΦ=0.23



国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

检验低压连接线承受额定短时耐受电流能力的试验	示波图号：T200194503
预期波参数：U=430.6V	I=25.9kA/Ip=54.1kA　　COSΦ=0.23
Ip=53.2kA	$I^2t=649.5\times10^6A^2s$　　T=1.066s



国 家 节 能 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心
检 验 报 告（续页）

试验仪器设备清单

序号	名 称	型 号	编 号	校准有效期至	本次使用（√）
1	钢卷尺	3m	DYZ23	2020 年 12 月 2 日	√
2	交流耐压测试仪	AN9602M	4849	2021 年 1 月 12 日	√
3	冲击电压测量系统	/	4765	2022 年 7 月 23 日	√
4	工频耐压试验装置	/	4815	2021 年 5 月 8 日	√
5	游标卡尺	125mm	1j1407	2021 年 5 月 25 日	√
6	游标卡尺	500mm	1j1104	2021 年 5 月 25 日	√
7	冲击电压试验仪	GC-20	3993	2021 年 7 月 15 日	√
8	程控交流恒流源	/	4843、4844	2021 年 1 月 12 日	√
9	功率分析仪	WT333	4509	2021 年 4 月 29 日	√
10	计算机可编报告温度巡检仪	HZW-101	3186	2021 年 1 月 19 日	√
11	电流互感器	LMZ3-0.66CT	12025、12026、12027	2020 年 10 月 31 日	√
12	电流表	D26-A	109.17、1876、DYZ50	2021 年 10 月 9 日	√
13	计算机数据采集系统	986A0151 Genesis Tower	3001	2021 年 1 月 19 日	√
14	茹科夫斯基大电流测试系统（积分器+线圈）	Rocoil 7000	5356	2021 年 1 月 19 日	√
15	接地电阻测试仪	ST3157-01	4885	2021 年 4 月 29 日	√
16	试棒	/	0304012	2021 年 3 月 12 日	√
17	淋雨试验装置	/	4928	2021 年 8 月 17 日	√
18	电子秒表	SJ9-2II	266	2021 年 5 月 22 日	√
19	红外测温仪	ST25	3991	2021 年 3 月 17 日	√
20	机械撞击装置	/	DYZ9	2021 年 4 月 19 日	√
21	台秤	TGT-500	1j1062	2021 年 1 月 21 日	√
22	声级计	HS5661+	LHR0038	2021 年 3 月 16 日	√
	以下空白				

声　　明

1、报告无“检验报告专用章”及无主检、审核、批准人签字无效。
2、报告涂改无效。
3、除全文复制外，未经本机构批准不得部分复制报告。
4、送样检验，检验结果仅对来样负责。
5、送样检验样品及相关信息，均由委托单位提供，本机构不对其真实性及完整性负责。
6、如对本报告有异议，应于收到报告之日起 15 日内提出，逾期不予受理。
7、本报告的法律责任由山东省产品质量检验研究院承担。

STATEMENT

1、The report is invalid without the stamp for test report or signatures of persons who conduct test, audit and approval.
2、The report is invalid if being altered by hand.
3、Except for full-text copy, reports may not be partially reproduced without laboratory approval.
4、The report of sample-delivery test is valid only for the samples delivered by the clients.
5、Samples sent for inspection and related information are provided by the entrusted unit, and this agency is not responsible for its authenticity and integrity.
6、If there is any objection concerning the report, it is required that all the objections should be put forth to the institute within 15 working days after receiving the report by clients, The overdue request will not be accepted.
7、The legal responsibility of this report shall be borne by Shandong Institute For Product Quality Inspection.

地址：山东省济南市经十东路 31000 号、山东省济南市山大北路 81 号、
山东省泰安市迎春路 35 号
邮编：250102 、250100、271000
电话：（0531）88118799、88118761、（0538）8222026
传真：（0531）88118790、（0538）8222026/8226159
Http：//www.sdqi.com.cn　　E-mail:scb_szjy@12365.sd.cn