240020349314

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0997

检验检测报告

INSPECTION AND TESTING REPORT

报告编号: DQ202507454-YMG
Report No.

样品名称 Name of Sample	高压开关柜
型号规格 Model Specifications	KYN28-12/630
委托人 Client	四川库伦电气有限公司
检验检测类别 Inspection and Testing Type	型式试验

重庆安标检测研究院有限公司
CHONGQING ANBIAO TESTING & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.
国家安全生产重庆矿用设备检测检验中心
NATIONAL WORK SAFETY CHONGQING MINE APPARATUS TESTING CERTER

发布日期（Release Date）： 2025 年 10 月 10 日

声　明

1. 本机构承诺独立于本检验检测报告所涉及的利益相关方，不受任何可能干扰技术判断的因素影响，保证出具的检验检测报告真实、客观、准确、完整。
2. 检验检测报告无“检验检测专用章”（或检验检测机构公章）无效，检验检测报告未加盖骑缝章无效。
3. 检验检测报告无主检、审核、批准人签字无效。
4. 检验检测报告涂抹、篡改无效。
5. 本机构对委托人送检的样品进行检验检测时，不对样品来源及真实性负责，检验检测报告仅对样品所检项目的符合性情况负责，送检样品的代表性和真实性由委托人负责。
6. 生产者、生产企业的信息由委托人提供并负责其真实性，本机构不对信息真实性负责。
7. 如对检验检测报告有异议，需在收到之日起（以实际签收为准）十五日内向本机构提出书面异议，如未在规定时限内提出异议，视为认可本检验检测报告。
8. 对于经法律法规明确规定不予复检的产品、超出保存期限的产品以及按照实际不具有复检可能性的产品不进行复检。
9. 未经检验检测单位书面批准，不得复制（全文复制除外）检验检测报告。
10. 委托人或其他任何第三方不得利用本报告做夸大、不实、不当宣传。
11. 本机构保证对出具的检验检测报告和委托人提供的材料、数据保密，但依据法律法规等文件规定需向相关部门及时报告的除外。
12. 检验检测报告中标注“☆”的标准名称等不在资质认定授权附表中。
13. 本检验检测报告一式叁份，其中两份交委托人，一份由本机构存档。

地　　址：重庆市大渡口区石林大道 6 号（煤科院建桥基地）

邮政编码：401325

联系电话：（023）65239416、65239405、65239204

传　　真：（023）65239415、65239204

E-mail：GJZJ@vip.163.com

重庆安标检测研究院有限公司
国家安全生产重庆矿用设备检测检验中心

检 验 检 测 报 告

№：DQ202507454-YMG　　第 1 页 共 45 页

样品名称	高压开关柜	型号规格	KYN28-12/630
委 托 人	四川库伦电气有限公司	委托人地址	四川省德阳市秦岭南路586号
生 产 者（制造商）	四川库伦电气有限公司	生产者地址	四川省德阳市秦岭南路586号
生产企业	四川库伦电气有限公司	生产企业地址	四川省德阳市秦岭南路586号
抽样日期	/	抽样地点	/
抽样人员	/	抽样基数	/
联 系 人	王成钧	联系电话	13419037730
送 样 人	王成钧	样品状态	适检
样品数量	1 台	样品编号	2509010603-01
到样日期	2025 年 09 月 01 日	任务书号	/
检验检测日期	2025 年 09 月 04 日～2025 年 09 月 25 日		
检验检测地点	重庆市大渡口区石林大道 6 号		
检验检测依据	GB/T 3906-2020《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》		
检验检测项目	绝缘试验、回路电阻的测量、温升试验等，共 7 项。		
检验检测结论	依据上述检验检测依据、检验检测业务协议书（编号：20251731）所列项目要求，所检样品型式试验合格。 签发日期：2025 年 10 月 10 日		
备注	/		

批准：　　审核：　　主检：

一、目录

序号	内容	页码
1	封面	/
2	声明	/
3	签字页	第 1 页
4	一、目录	第 2 页
5	二、检验检测项目及结论	第 3 页
6	三、样品描述	第 4～7 页
7	四、检验检测结果	第 8～17 页
8	工频电压试验原理图	第 18 页
9	雷电冲击电压试验原理图	第 19 页
10	雷电冲击电压试验示波图	第 20～25 页
11	温升试验测量点示意图	第 26 页
12	短时耐受电流和峰值耐受电流试验原理图	第 27 页
13	短时耐受电流和峰值耐受电流试验示波图	第 28～29 页
14	关合和开断能力的验证原理图	第 30 页
15	关合和开断能力的验证示波图	第 31～42 页
16	断路器机械特性测量曲线图	第 43～45 页

二、检验检测项目及结论

序号	检验检测项目	检验检测参数		依据条款	结论
1	绝缘试验	工频电压试验：相间及对地 42kV/1min，断口 48kV/1min		GB/T 3906-2020 第 7.2 条	合格
		雷电冲击电压试验：相间及对地 75kV,断口 85kV			
		辅助和控制回路的绝缘试验：2000V/1min			
2	回路电阻的测量	主回路≤300μΩ		GB/T 3906-2020 第 7.4 条	合格
3	温升试验	主回路试验电流：630A（委托书要求）		GB/T 3906-2020 第 7.5 条	合格
4	短时耐受电流和峰值耐受电流试验	主回路： 20kA/4s　50kA（峰值） 接地回路： 17.4kA/2s　43.5kA（峰值）		GB/T 3906-2020 第 7.6 条	合格
5	IP 代码的验证	外壳：IP4X 隔室间：IP2X		GB/T 3906-2020 第 7.7.1 条	合格
6	关合和开断能力的验证	方式 T100s： 12kV 开断电流：20kA;峰值：50kA 方式 T100a： 12kV 开断电流：20kA　直流分量：49%		GB/T 3906-2020 第 7.101 条	合格
7	机械试验	机械操作试验	所有开关装置进行 50 次 CO 操作；联锁可靠	GB/T 3906-2020 第 7.102 条	合格
		机械特性测量	断路器机械特性：符合技术要求		
		机械寿命	可移开部件（手车）：1000 次 接地开关：1000 次		

三、样品描述

1、样品基本技术参数:	
产品型号规格：	KYN28-12/630
额定电压： kV	12
额定电流： A	630
额定频率： Hz	50
额定短路开断电流： kA	20
额定短路关合电流（峰值）： kA	50
额定短路持续时间（主回路）： s	4
额定短时耐受电流（主回路）： kA	20
额定峰值耐受电流（主回路）： kA	50
额定短路持续时间（接地回路）： s	2
额定短时耐受电流（接地回路）： kA	17.4
额定峰值耐受电流（接地回路）： kA	43.5
额定短时工频耐受电压： kV	42
额定雷电冲击耐受电压： kV	75
额定短时工频耐受电压（断口）： kV	48
额定雷电冲击耐受电压（断口）： kV	85
防护等级：	外壳 IP4X
机械寿命： 次	接地开关：1000 次 可移开部件：1000 次
回路电阻： μΩ	主回路≤300
额定操作电压： V	DC:220
合闸时间/分闸时间： ms	30～70/20～50
平均合闸速度/平均分闸速度 m/s	0.5～0.9/0.9～1.3
三相合闸不同期性/三相分闸不同期性： ms	≤2
2、样品编号 2509010603-01 对应样品出厂编号为 250424250414002	

三、样品描述

3、样品配用的主要元件	
1). 断路器	
型号规格：	VS1-12
额定电压：kV	12
额定电流：A	630
额定频率：Hz	50
额定短路开断电流：kA	31.5
额定短路关合电流(峰值)：kA	80
额定短时耐受电流：kA	31.5
额定峰值耐受电流：kA	80
额定短时耐受电流持续时间：s	4
额定操作顺序：	O-0.3s-CO-180s-CO
出厂日期：	2025 年 05 月
出厂编号：	25010608
制造单位：	陕西宝开电气设备有限公司
2). 真空灭弧室	
型号规格：	ZKTD1250/12-31.5
额定电压：kV	12
额定电流：A	1250
额定频率：Hz	50
额定短路开断电流：kA	31.5
出厂日期：	2025 年 03 月
出厂编号：	00505553、00505116、00505115
制造单位：	武汉飞特电气有限公司
3). 操动机构	
型号规格：	弹簧储能操动机构（与断路器一体）
合闸线圈额定电压：V	DC220
分闸线圈额定电压：V	DC220
制造单位：	陕西宝开电气设备有限公司
4). 接地开关	
型号规格：	JN15-12/31.5
额定电压：kV	12
额定频率：Hz	50
额定短时耐受电流：kA	31.5
额定峰值耐受电流：kA	80
额定短时耐受电流持续时间：s	4
配用操动器机构型号，名称：	手动弹簧操作机构（属接地开关整体结构一部分）

三、样品描述

出厂日期：	2025 年 05 月
出厂编号：	25050536
制造单位：	博时达集团有限公司
5). 电流互感器	
型号规格：	LZZBJ9-10Q
额定电压：kV	10
额定电流比：A	800/5
出厂日期：	2025 年 05 月
出厂编号：	AF56964、AF56968、AF56965
制造单位：	陕西西特电器有限公司
6). 电压互感器	
型号规格：	JDZ-10
额定电压：kV	10
额定电压比：V	10000/100
出厂日期：	2024 年 12 月
出厂编号：	AH08464、AH08515
制造单位：	陕西西特电器有限公司
7). 母线	
主母排（mm×mm）	TMY 6×40
接地母排（mm×mm）	TMY 4×30

三、样品描述

4、样品照片：



正面



正内



铭牌

检 验 检 测 报 告

四、检验检测结果

<table>
<tr><th>序号</th><th>检验检测项目</th><th colspan="3">技术要求</th><th>检验检测结果</th><th>结论</th></tr>
<tr><td rowspan="16">1</td><td rowspan="16">绝缘试验</td><td rowspan="16">工频电压试验</td><td colspan="2">试验部位</td><td>耐压值</td><td rowspan="16">施加规定电压值历时1min，未见击穿或放电现象</td><td rowspan="16">合格</td></tr>
<tr><td rowspan="3">可移开部件处于工作位置，断路器处于合闸位置</td><td>Aa 对 BCbcF 之间</td><td rowspan="9">42kV±1%</td></tr>
<tr><td>Bb 对 ACacF 之间</td></tr>
<tr><td>Cc 对 ABabF 之间</td></tr>
<tr><td rowspan="6">可移开部件处于工作位置，断路器处于分闸位置</td><td>A 对 BCabcF 之间</td></tr>
<tr><td>B 对 ACabcF 之间</td></tr>
<tr><td>C 对 ABabcF 之间</td></tr>
<tr><td>a 对 ABCbcF 之间</td></tr>
<tr><td>b 对 ABCacF 之间</td></tr>
<tr><td>c 对 ABCabF 之间</td></tr>
<tr><td rowspan="6">可移开部件处于工作位置，断路器处于分闸位置</td><td>A 对 a 之间</td><td rowspan="6">48kV±1%</td></tr>
<tr><td>B 对 b 之间</td></tr>
<tr><td>C 对 c 之间</td></tr>
<tr><td>a 对 A 之间</td></tr>
<tr><td>b 对 B 之间</td></tr>
<tr><td>c 对 C 之间</td></tr>
<tr><td rowspan="2">可移开部件处于试验位置</td><td>固定触头（上）对金属活门之间</td><td rowspan="2">42kV±1%</td></tr>
<tr><td>固定触头（下）对金属活门之间</td></tr>
<tr><td colspan="3">施加 1min 规定电压值，无击穿或放电现象</td></tr>
</table>

检 验 检 测 报 告

四、检验检测结果

<table>
<tr><th>序号</th><th>检验检测项目</th><th colspan="3">技术要求</th><th>检验检测结果</th><th>结论</th></tr>
<tr><td rowspan="20">1</td><td rowspan="20">绝缘试验</td><td rowspan="16">雷电冲击电压试验</td><td colspan="3">试验电压波形：1.2μs±30%/50μs±20%</td><td rowspan="19">施加规定次数电压值，未发生击穿放电</td><td rowspan="20">合格</td></tr>
<tr><td colspan="3">试验次数：每个极性施加 15 次</td></tr>
<tr><td colspan="2">试验部位</td><td>耐压值</td></tr>
<tr><td rowspan="3">可移开部件处于工作位置，断路器处于合闸位置</td><td>Aa 对 BCbcF 之间</td><td rowspan="9">75kV±3%</td></tr>
<tr><td>Bb 对 ACacF 之间</td></tr>
<tr><td>Cc 对 ABabF 之间</td></tr>
<tr><td rowspan="6">可移开部件处于工作位置，断路器处于分闸位置</td><td>A 对 BCabcF 之间</td></tr>
<tr><td>B 对 ACabcF 之间</td></tr>
<tr><td>C 对 ABabcF 之间</td></tr>
<tr><td>a 对 ABCbcF 之间</td></tr>
<tr><td>b 对 ABCacF 之间</td></tr>
<tr><td>c 对 ABCabF 之间</td></tr>
<tr><td rowspan="6">可移开部件处于工作位置，断路器处于分闸位置</td><td>A 对 a 之间</td><td rowspan="6">85kV±3%</td></tr>
<tr><td>B 对 b 之间</td></tr>
<tr><td>C 对 c 之间</td></tr>
<tr><td>a 对 A 之间</td></tr>
<tr><td>b 对 B 之间</td></tr>
<tr><td>c 对 C 之间</td></tr>
<tr><td rowspan="2">可移开部件处于试验位置</td><td>固定触头（上）对金属活门之间</td><td rowspan="2">75kV±3%</td></tr>
<tr><td>固定触头（下）对金属活门之间</td></tr>
<tr><td colspan="3">试验过程中不应有击穿放电</td></tr>
<tr><td rowspan="4">辅助和控制回路的绝缘试验</td><td colspan="2">试验部位</td><td>耐压值</td><td rowspan="4">施加规定电压值历时 1min，未见击穿或放电现象</td></tr>
<tr><td colspan="2">连接在一起的辅助和控制回路和开关装置底座之间</td><td rowspan="2">2000V</td></tr>
<tr><td colspan="2">辅助和控制回路的每一部分与连接在一起并和底座相连的其他部分之间</td></tr>
<tr><td colspan="3">施加 1min 规定电压值，无击穿或放电现象</td></tr>
</table>

四、检验检测结果

序号	检验检测项目	技术要求		检验检测结果			结论
2	回路电阻的测量	温升试验前后	位置	A 相	B 相	C 相	合格
			温升试验前主回路电阻：≤300μΩ	209.4μΩ	215.6μΩ	216.1μΩ	
			温升试验后主回路电阻：	192.3μΩ	199.0μΩ	202.8μΩ	
			电阻变化率：≤20%	8.2%	7.7%	6.2%	
		短耐和峰耐试验前后	短耐和峰耐试验前主回路电阻：≤300μΩ	193.4μΩ	200.2μΩ	203.3μΩ	
			短耐和峰耐试验后主回路电阻：	182.5μΩ	191.2μΩ	194.7μΩ	
			电阻变化率：≤20%	5.6%	4.5%	4.2%	
		关合和开断试验前后	关合和开断试验前主回路电阻：≤300μΩ	183.3μΩ	192.3μΩ	195.2μΩ	
			关合和开断试验后主回路电阻：	188.1μΩ	198.4μΩ	200.8μΩ	
			电阻变化率：≤100%	2.6%	3.2%	2.9%	
		机械寿命前后	机械寿命前主回路电阻：≤300μΩ	192.5μΩ	199.5μΩ	203.1μΩ	
			机械寿命后主回路电阻：	191.1μΩ	197.7μΩ	201.5μΩ	
			电阻变化率：≤20%	0.7%	0.9%	0.8%	

四、检验检测结果

序号	检验检测项目	技术要求			检验检测结果			结论
3	温升试验	试验电流：$630^{+2\%}$A			637.8A			合格
		电源频率：47.5～51Hz			50.0Hz			
		周围风速：＜0.5 m/s			0.22m/s			
		主回路	位置	温升限值(K)	A 相 (K)	B 相 (K)	C 相 (K)	
			距进线端 1m 处的连接线	/	47.8	48.7	48.1	
			电源进线端	≤65	46.7	48.9	45.8	
			真空断路器进线端	≤65	46.4	48.3	47.3	
			固定触头（上）	≤65	44.1	44.8	45.0	
			活动触头（上）	≤75	43.9	45.0	44.3	
			活动触头（下）	≤75	43.3	44.5	44.5	
			固定触头（下）	≤65	44.8	45.4	45.7	
			真空断路器出线端	≤65	44.8	45.6	46.4	
			电流互感器进线端	≤65	45.4	45.4	46.0	
			电流互感器出线端	≤65	45.1	45.2	45.6	
			出线端	≤65	43.3	45.2	41.6	
			进线端与距进线端 1m 处的连接线温升差	≤5	1.1	0.2	2.3	
			外壳	≤30	11.7			

四、检验检测结果

序号	检验检测项目	技术要求		检验检测结果	结论
4	短时耐受电流和峰值耐受电流试验	主回路	试验电流（有效值/峰值）：20/50$^{+5\%}$kA	20.5kA/50.6kA	合格
			持续时间：4 s	4.019s	
			焦耳积分：1600$^{+10\%}$MA^{2}s	1662MA^{2}s	
			试验次数：1 次	1 次	
			试验后未见机械部件和绝缘件损伤及观察到的变形，触头没有发生熔焊及不允许的位移	试验结果符合要求 短耐试验示波图见DQ202507454-001	
		接地回路	试验电流（有效值/峰值）：17.4/43.5$^{+5\%}$kA	17.6kA/43.8kA	
			持续时间： 2 s	2.079s	
			焦耳积分：605.5$^{+10\%}$MA^{2}s	624MA^{2}s	
			试验次数：1 次	1 次	
			试后接地连接导体，触头等未发生熔焊，接地回路连续性未遭破坏	试验结果符合要求 短耐试验示波图见DQ202507454-002	
5	IP 代码的验证	外壳IP4X	采用Ø1.0$^{+0.05}$mm 长 100mm 的试验探针，施加 1N 的力，对试品外壳的任何开口部位进行试验，探针不能进入。	探针未进入，符合要求	合格
		隔室间IP2X	采用直径为 12.5$^{+0.2}$mm 的钢性球，施加 30±3N 的力做试验，钢性球应不能进入壳内。	钢性球未进入，符合要求	
			采用直径为 12mm，长 80mm 的铰接试指，施加 10±1N 的力做试验,铰接试指应与危险部件有足够的间隙。	铰接试指未进入，符合要求	

四、检验检测结果

<table>
<tr><th>序号</th><th>检验检测项目</th><th colspan="3">技术要求</th><th colspan="3">检验检测结果</th><th>结论</th></tr>
<tr><td rowspan="20">6</td><td rowspan="20">关合和开断能力的验证</td><td rowspan="9">T100s</td><td colspan="2">额定操作顺序：O-0.3s-CO-180s-CO</td><td>O</td><td>0.3s-CO</td><td>180s-CO</td><td rowspan="20">合格</td></tr>
<tr><td colspan="2">试验电压：$12^{+10\%}$kV</td><td>/</td><td>12.3kV</td><td>12.3kV</td></tr>
<tr><td colspan="2">开断电流：$20^{+5\%}$kA</td><td>20.4kA</td><td>20.3kA</td><td>20.2kA</td></tr>
<tr><td colspan="2">关合电流：$50^{+10\%}$kA</td><td>/</td><td>50.0kA</td><td>53.7kA</td></tr>
<tr><td colspan="2">工频恢复电压：≥12×95%kV</td><td>12.2kV</td><td>12.3kV</td><td>11.6kV</td></tr>
<tr><td colspan="2">直流分量：≤20%</td><td>2%</td><td>17%</td><td>10%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Uc：kV</td><td>20.9</td><td>21.1</td><td>20.6</td></tr>
<tr><td colspan="2">t3：us</td><td>61.8</td><td>61.9</td><td>61.7</td></tr>
<tr><td colspan="2">试验中试品正常开断，无异常</td><td colspan="3">试验结果符合要求
试验示波图见
DQ202507454-003、
DQ202507454-004</td></tr>
<tr><td rowspan="8">T100a</td><td colspan="2">额定操作顺序：O-180s-O-180s-O</td><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr>
<tr><td colspan="2">试验电压：$12^{+10\%}$kV</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">开断电流：$20^{+5\%}$kA</td><td>20.4kA</td><td>20.2kA</td><td>20.2kA</td></tr>
<tr><td colspan="2">工频恢复电压：≥12×95%kV</td><td>11.8kV</td><td>12.0kV</td><td>11.9kV</td></tr>
<tr><td colspan="2">直流分量：%</td><td>43%</td><td>49%</td><td>52%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Uc：kV</td><td>20.7</td><td>20.6</td><td>20.6</td></tr>
<tr><td colspan="2">t3：us</td><td>61.8</td><td>61.4</td><td>61.7</td></tr>
<tr><td colspan="2">试验中试品正常开断，无异常</td><td colspan="3">试验结果符合要求
试验示波图见
DQ202507454-005、
DQ202507454-006、
DQ202507454-007</td></tr>
<tr><td rowspan="9">试后工频耐压试验</td><td>试验部位</td><td>耐压值</td><td colspan="3" rowspan="9">施加规定电压值历时1min，未见击穿或放电现象</td></tr>
<tr><td>A 对 a 之间</td><td rowspan="7">48kV±1%</td></tr>
<tr><td>B 对 b 之间</td></tr>
<tr><td>C 对 c 之间</td></tr>
<tr><td>a 对 A 之间</td></tr>
<tr><td>b 对 B 之间</td></tr>
<tr><td>c 对 C 之间</td></tr>
<tr><td colspan="2">施加时间 1min 规定电压值，无击穿或放电现象</td></tr>
</table>

四、检验检测结果

序号	检验检测项目	技术要求		检验检测结果		结论
6	关合和开断能力的验证	关合和开断能力的验证前空载特性测量	第一次分闸时间 20ms～50ms	最高电压	32.8ms	合格
				额定电压	33.6ms	
				最低电压	37.1ms	
			第一次三相分闸不同期性≤2ms	最高电压	0.13ms	
				额定电压	0.14ms	
				最低电压	0.12ms	
			第二次分闸时间 20ms～50ms	最高电压	32.7ms	
				额定电压	32.9ms	
				最低电压	37.8ms	
			第二次三相分闸不同期性≤2ms	最高电压	0.13ms	
				额定电压	0.13ms	
				最低电压	0.11ms	
			合闸时间 30ms～70ms	最高电压	43.5ms	
				额定电压	45.4ms	
				最低电压	48.0ms	
			三相合闸不同期性≤2ms	最高电压	0.31ms	
				额定电压	0.44ms	
				最低电压	0.35ms	
		关合和开断能力的验证后空载特性测量	第一次分闸时间 20ms～50ms	最高电压	33.2ms	
				额定电压	33.9ms	
				最低电压	37.7ms	
			第一次三相分闸不同期性≤2ms	最高电压	0.12ms	
				额定电压	0.14ms	
				最低电压	0.11ms	
			第二次分闸时间 20ms～50ms	最高电压	31.9ms	
				额定电压	33.3ms	
				最低电压	38.7ms	
			第二次三相分闸不同期性≤2ms	最高电压	0.13ms	
				额定电压	0.13ms	
				最低电压	0.13ms	
			合闸时间 30ms～70ms	最高电压	45.8ms	
				额定电压	46.6ms	
				最低电压	48.4ms	
			三相合闸不同期性≤2ms	最高电压	0.33ms	
				额定电压	0.35ms	
				最低电压	0.33ms	

四、检验检测结果

序号	检验检测项目	技术要求			检验检测结果	结论
7	机械试验	机械操作试验	断路器	最高操作电压下，进行“合-分闸”操作循环 5 次，动作正常	动作正常	合格
				最低操作电压下，进行“合-分闸”操作循环 5 次，动作正常	动作正常	
				额定操作电压下，进行“分—0.3s 一合分”操作循环 5 次，动作正常	动作正常	
				额定操作电压下，进行其余次数的“合-分闸”操作循环 35 次，动作正常	动作正常	
				以 30%额定操作电压连续分闸操作 3 次，断路器不得分闸	动作正常	
				以 30%额定操作电压连续合闸操作 3 次，断路器不得合闸	动作正常	
				对断路器用手力操作“合、分”各 3 次，动作正常	动作正常	
			接地开关	配人力操作机构，手动操作合、分闸各 50 次，动作正常	动作正常	
			手车	可移开部件插入、抽出各 25 次，动作正常	动作正常	
				插入和移开部件所需要的力应小于第一次操作时所需要的力的 150%	符合要求	
			联锁	手车在工作位置时，当断路器合闸后，手车不能从工作位置移到试验位置	动作正常	
				当断路器处于分闸位置时，手车可从工作位置抽出到试验位置，接地开关才允许合闸	动作正常	
				当接地开关处于合闸位置时，才可打开柜门	动作正常	
				当接地开关处于分闸位置时，手车才可以从试验位置进入工作位置	动作正常	

检 验 检 测 报 告

四、检验检测结果

序号	检验检测项目	技术要求		检验检测结果		结论
7	机械试验	机械特性测量	分闸时间 20ms～50ms	最高电压	33.02ms	合格
				额定电压	34.40ms	
				最低电压	37.99ms	
			平均分闸速度 0.9m/s～1.3m/s	最高电压	1.15ms	
				额定电压	1.09ms	
				最低电压	1.07ms	
			三相分闸不同期性≤2ms	最高电压	0.08ms	
				额定电压	0.10ms	
				最低电压	0.07ms	
			合闸时间 30ms～70ms	最高电压	42.95ms	
				额定电压	46.04ms	
				最低电压	48.65ms	
			平均合闸速度 0.5m/s～0.9m/s	最高电压	0.72ms	
				额定电压	0.65ms	
				最低电压	0.51ms	
			三相合闸不同期性≤2ms	最高电压	0.36ms	
				额定电压	0.38ms	
				最低电压	0.25ms	

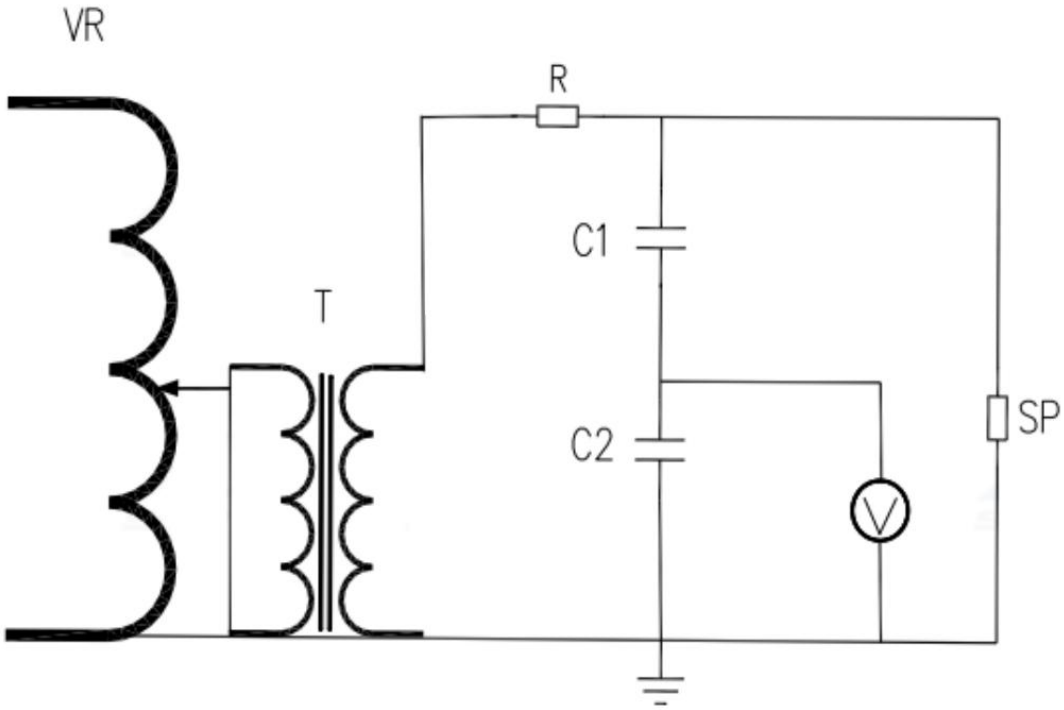
检 验 检 测 报 告

四、检验检测结果

序号	检验检测项目	技术要求			检验检测结果	结论
7	机械试验	机械寿命	试前接地开关机械特性测量	三相合闸不同期性≤5ms	1.8ms	合格
				三相分闸不同期性≤5ms	1.6ms	
				手动合闸操作力矩≤250Nm	134Nm	
				手动分闸操作力矩≤250Nm	125Nm	
			接地开关	接地开关配人力操作机构进行合、分闸操作各1000 次，无异常现象，动作正常	动作正常	
			试后接地开关机械特性测量	三相合闸不同期性≤5ms	2.0ms	
				三相分闸不同期性≤5ms	1.6ms	
				手动合闸操作力矩≤250Nm	142Nm	
				手动分闸操作力矩≤250Nm	129Nm	
			手车	可移开部件从工作位置摇出至试验位置再从试验位置推进到工作位置。施加正常操作力，推进、摇出操作各 1000 次，应动作正常，隔离插头镀层应良好。	动作正常，试后隔离插头镀层良好	

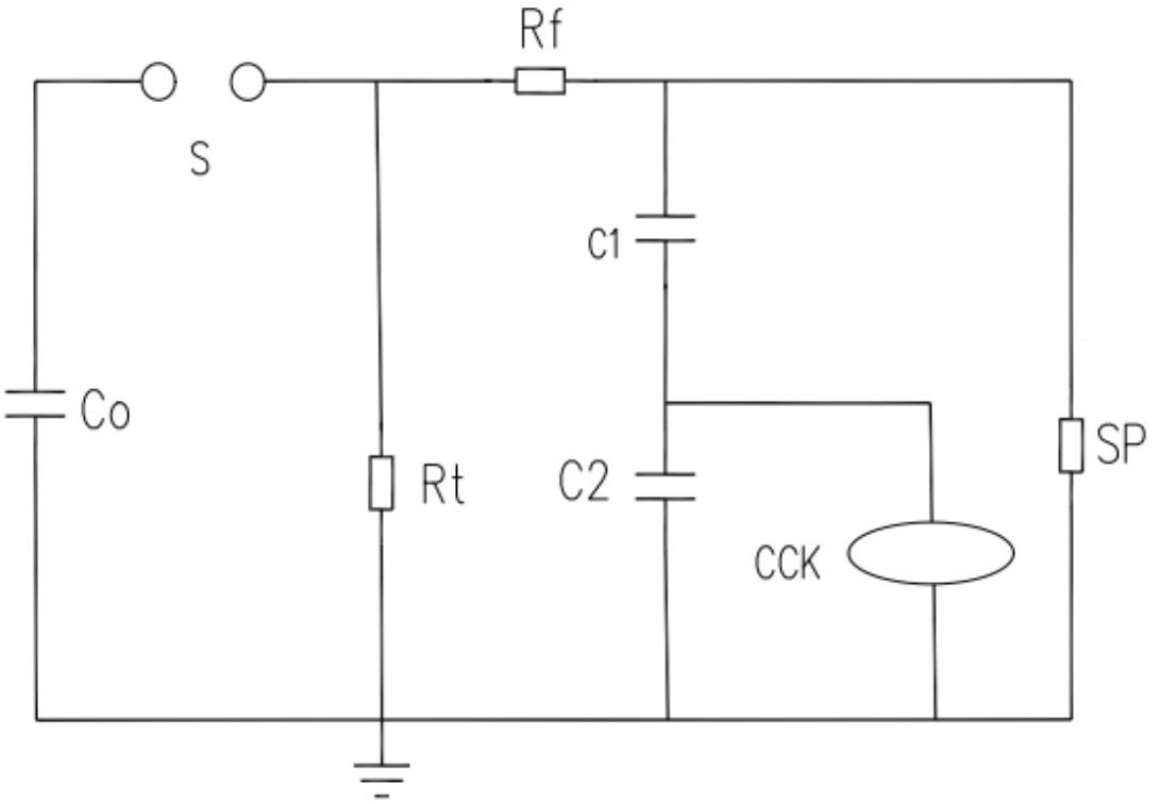
检 验 检 测 报 告

工频电压试验原理图



VR	调压器	T	工频试验变压器
R	保护电阻	V	工频电压表
C1	高压臂电容	C2	低压臂电容
SP	试品	/	/

雷电冲击电压试验原理图



Co	冲击电压发生器主电容	S	冲击电压发生器点火球隙
Rf	波头电阻	Rt	波尾电阻
C1	高压臂电容	C2	低压臂电容
CCK	测量及控制系统	SP	试品

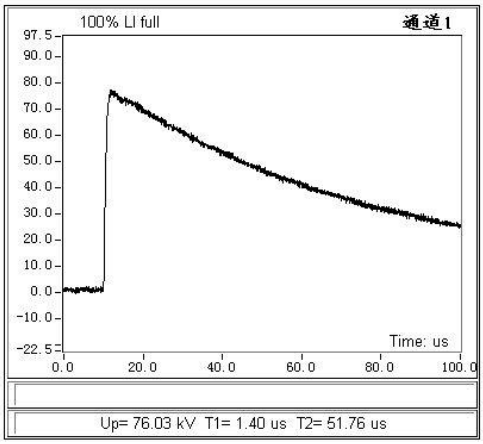
检 验 检 测 报 告

雷电冲击电压试验示波图

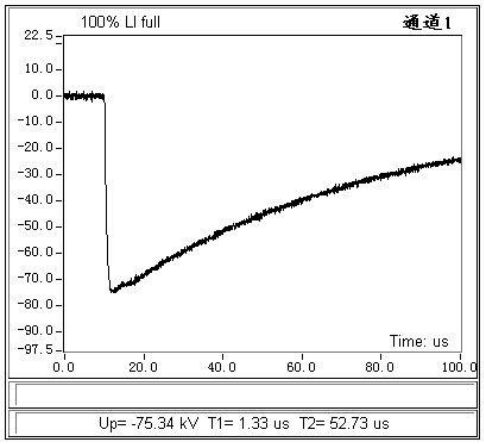
可移开部件处于工作位置，断路器处于合闸位置

被试端子:Aa 与 BCbcF

试验极性：正

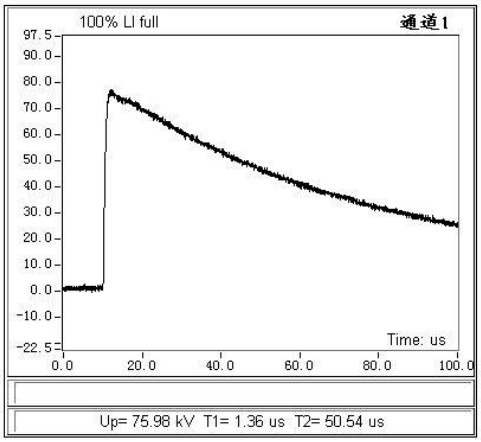


试验极性：负

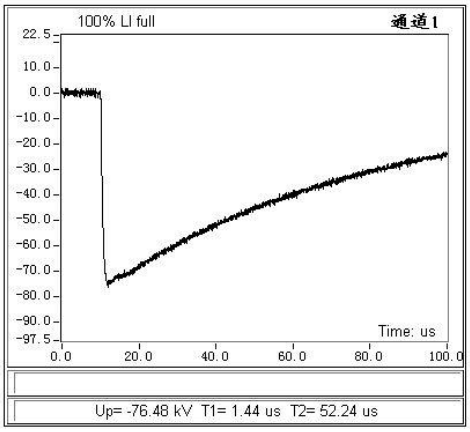


被试端子:Bb 与 ACacF

试验极性：正

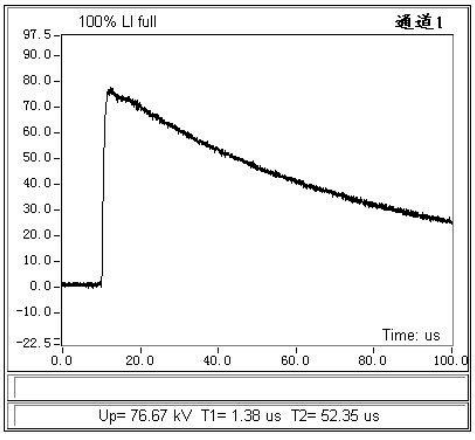


试验极性：负

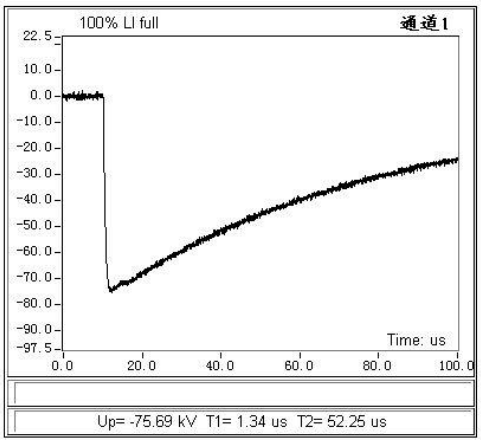


被试端子:Cc 与 ABabF

试验极性：正



试验极性：负



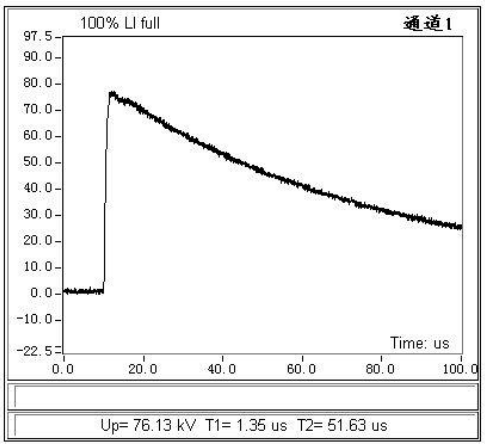
检 验 检 测 报 告

雷电冲击电压试验示波图（续）

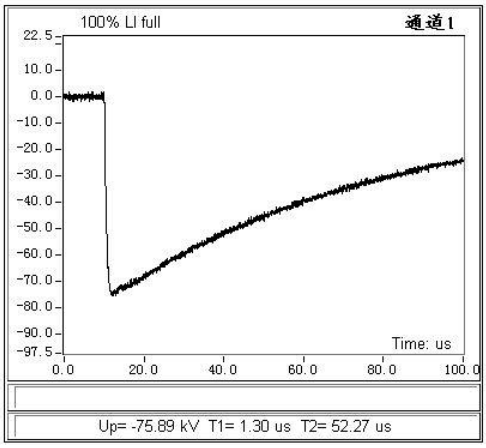
可移开部件处于工作位置，断路器处于分闸位置

被试端子:A 与 BCabcF

试验极性：正

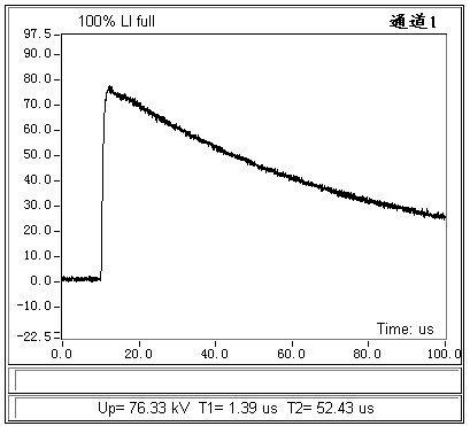


试验极性：负

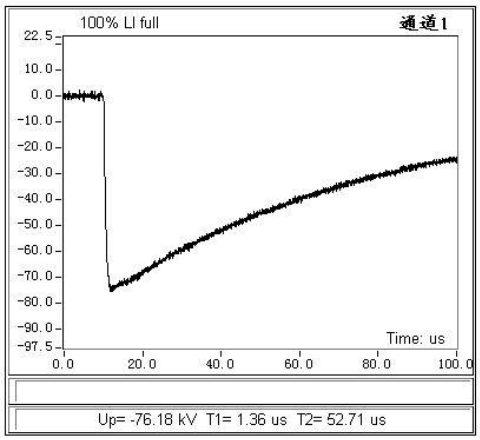


被试端子:B 与 ACabcF

试验极性：正

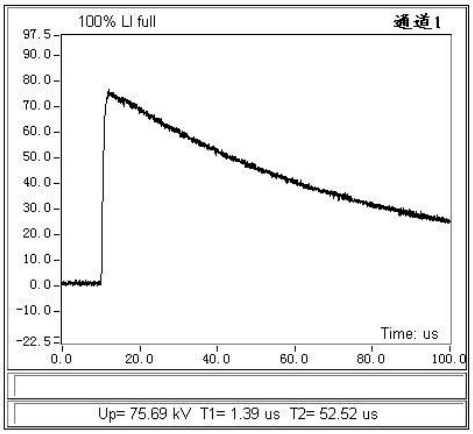


试验极性：负

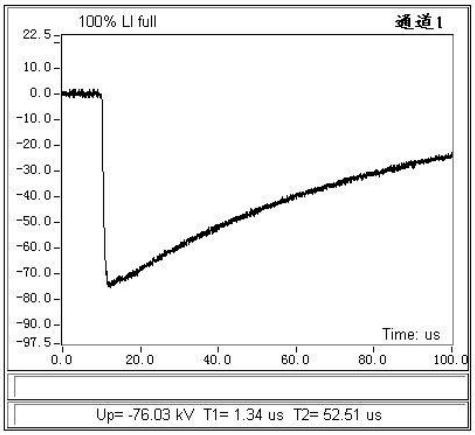


被试端子:C 与 ABabcF

试验极性：正



试验极性：负



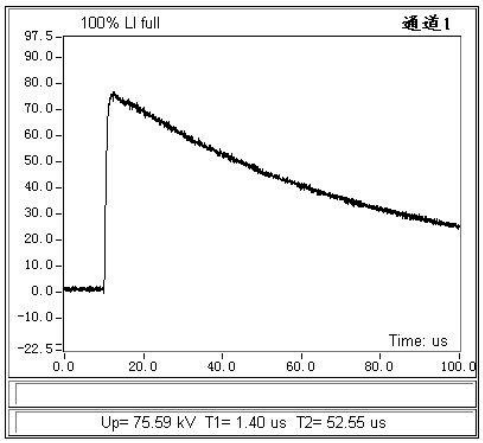
检 验 检 测 报 告

雷电冲击电压试验示波图（续）

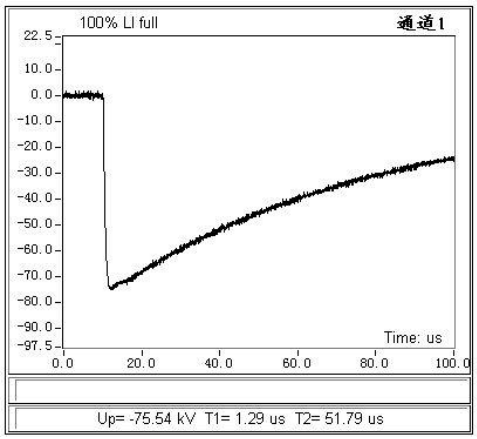
可移开部件处于工作位置，断路器处于分闸位置

被试端子:a 与 ABCbcF

试验极性：正

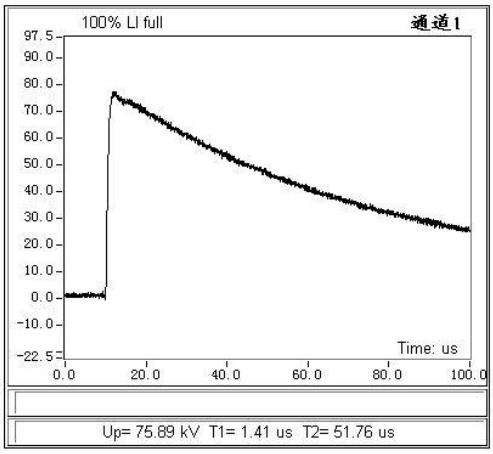


试验极性：负

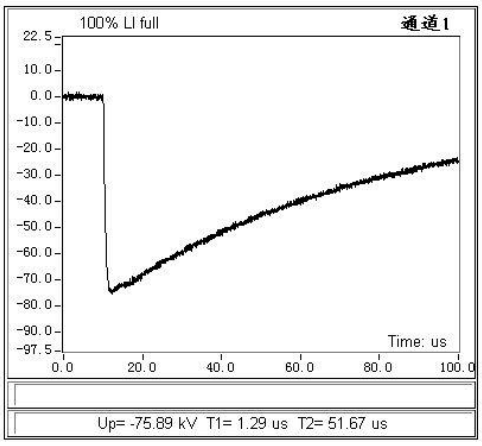


被试端子:b 与 ABCacF

试验极性：正

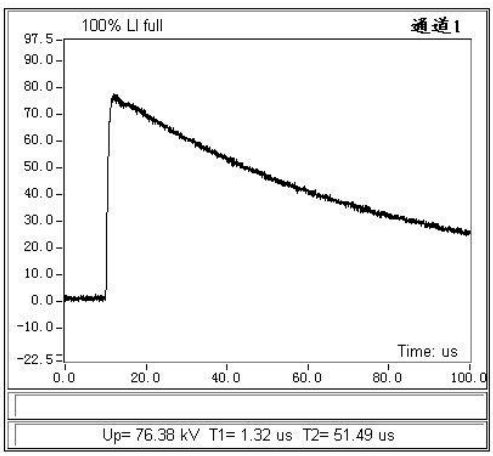


试验极性：负

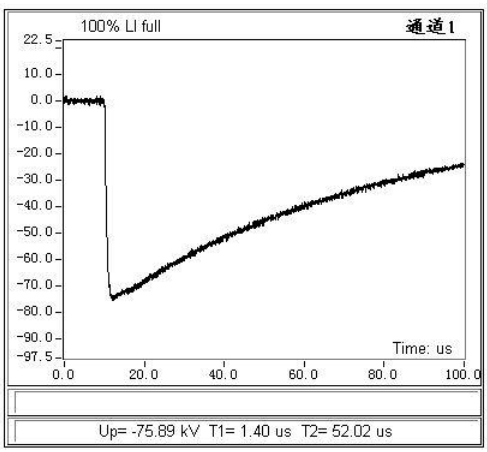


被试端子:c 与 ABCabF

试验极性：正



试验极性：负



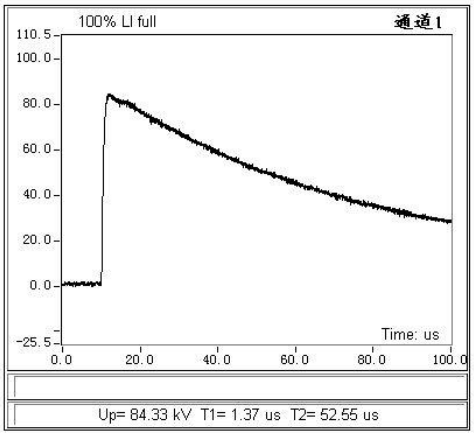
检 验 检 测 报 告

雷电冲击电压试验示波图（续）

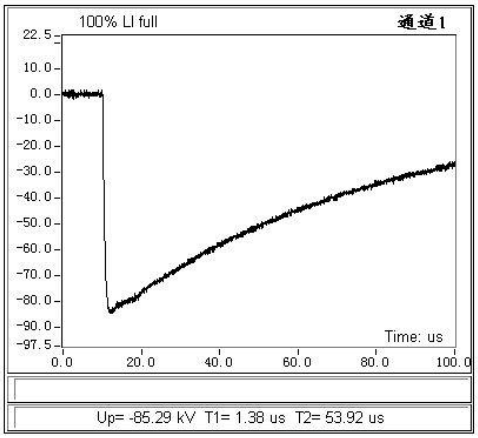
可移开部件处于试验位置，断路器处于分闸位置

被试端子:A 与 a

试验极性：正

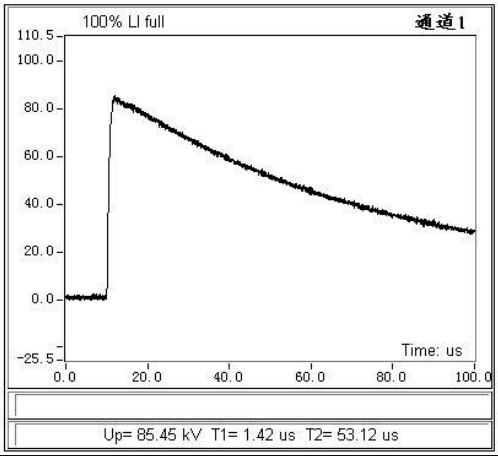


试验极性：负

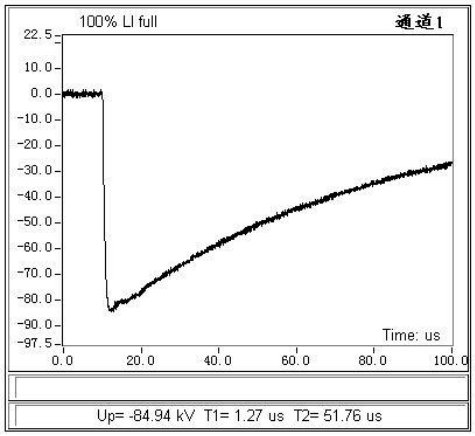


被试端子:B 与 b

试验极性：正

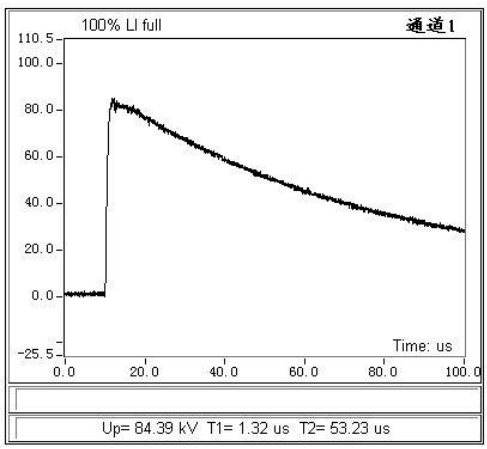


试验极性：负

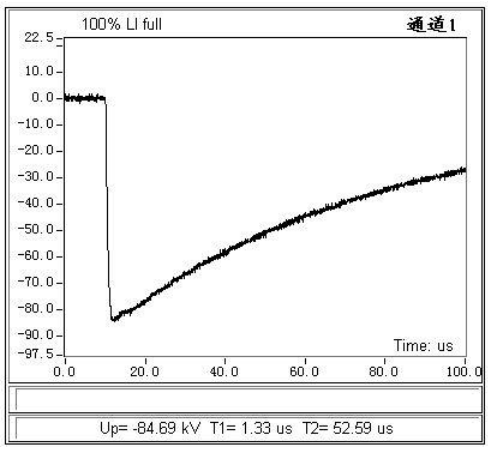


被试端子:C 与 c

试验极性：正



试验极性：负



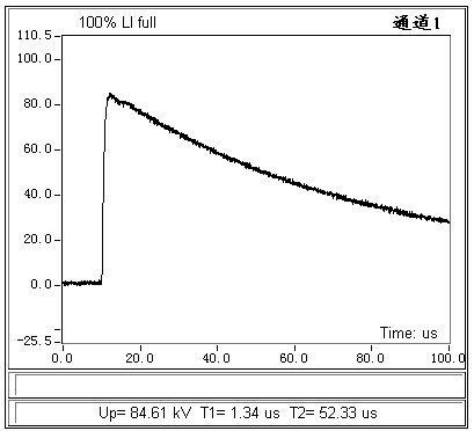
检 验 检 测 报 告

雷电冲击电压试验示波图（续）

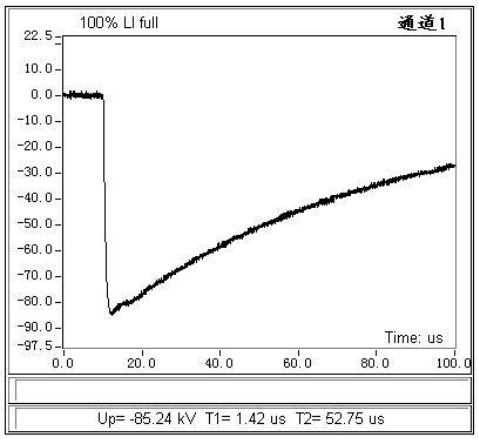
可移开部件处于试验位置，断路器处于分闸位置

被试端子:a 与 A

试验极性：正

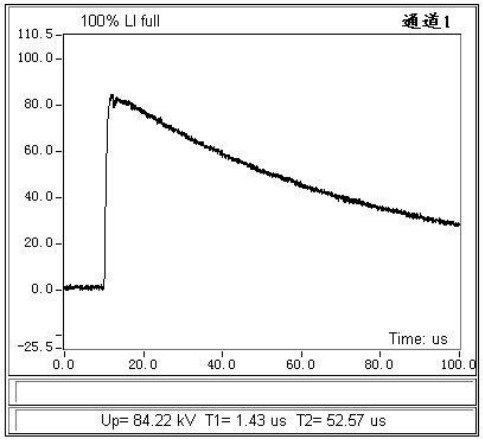


试验极性：负

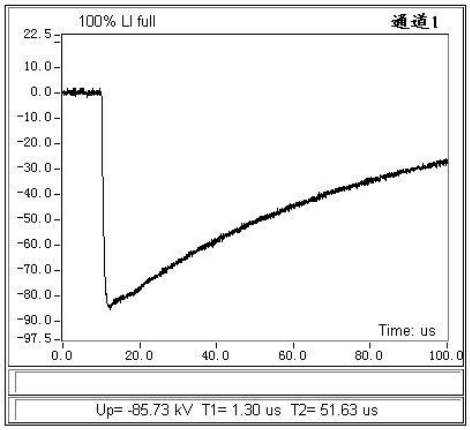


被试端子:b 与 B

试验极性：正

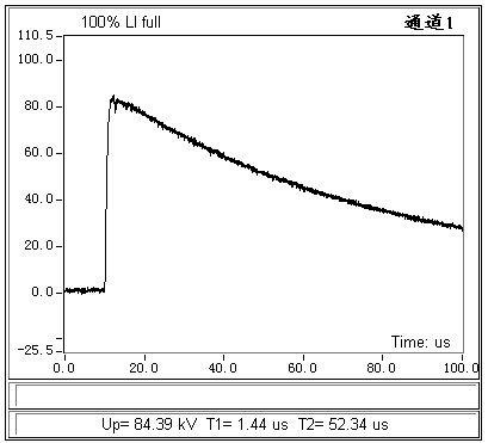


试验极性：负

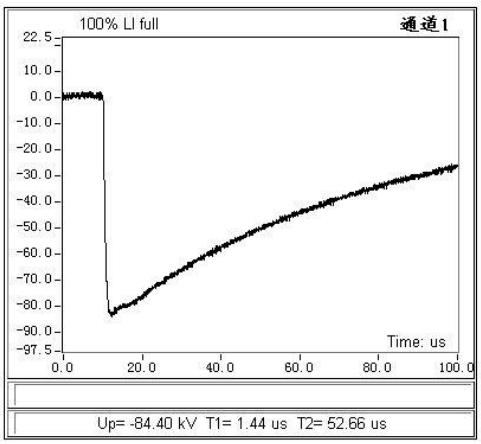


被试端子:c 与 C

试验极性：正



试验极性：负



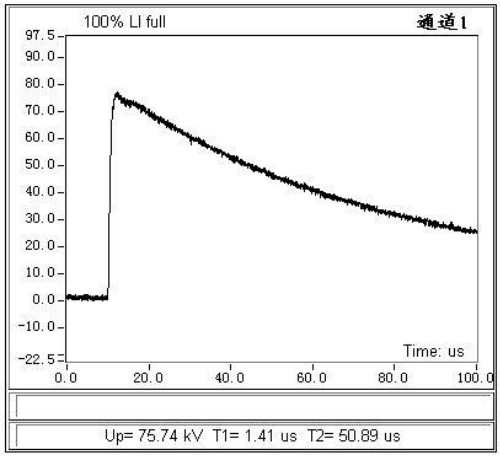
检 验 检 测 报 告

雷电冲击电压试验示波图（续）

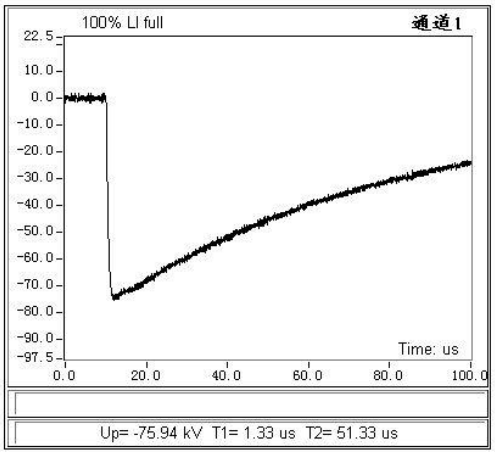
隔离开关处于分闸位置，断路器处于合闸位置

固定触头（上）对金属活门之间

试验极性：正

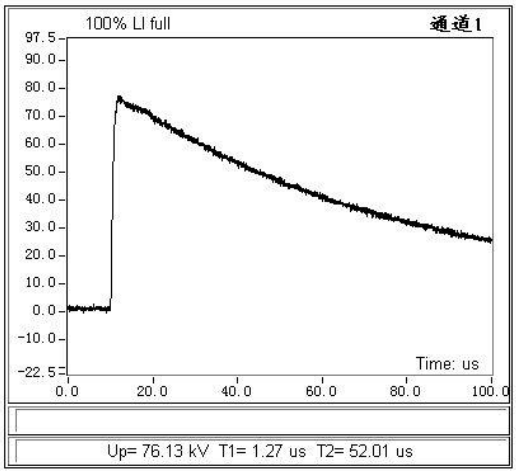


试验极性：负

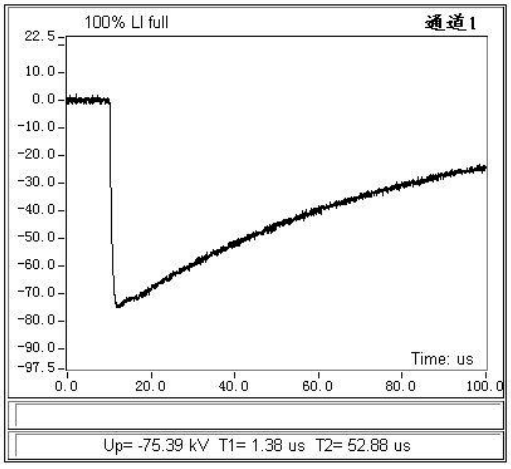


固定触头（下）对金属活门之间

试验极性：正

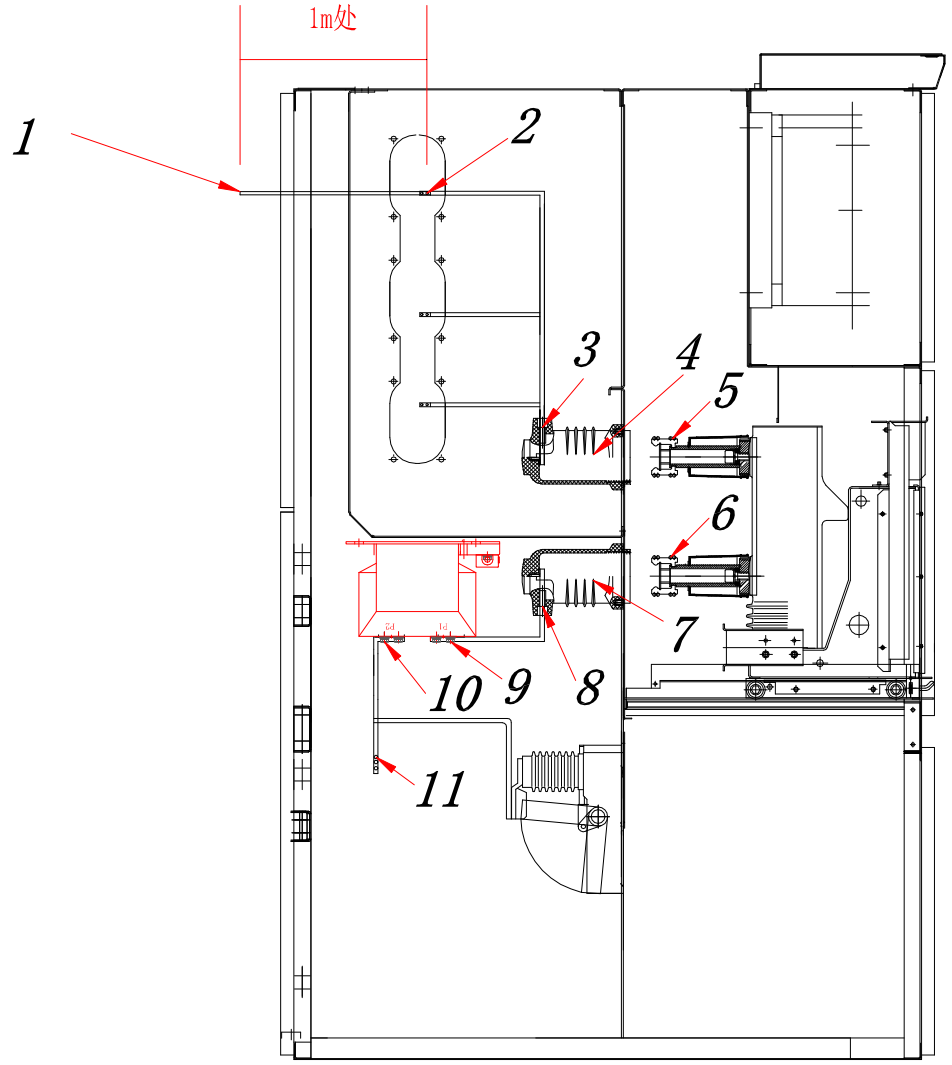


试验极性：负



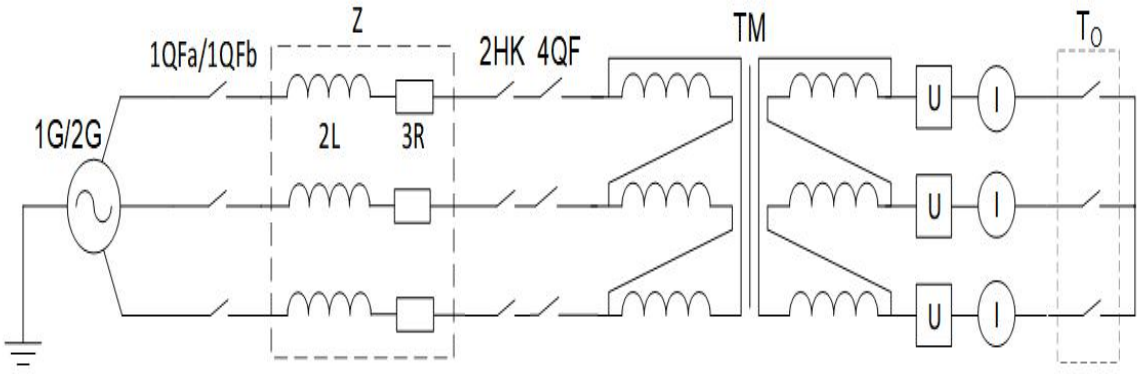
检 验 检 测 报 告

温升试验测量点示意图



1	距进线端 1m 处的连接线	2	电源进线端	3	真空断路器进线端
4	固定触头（上）	5	活动触头（上）	6	活动触头（下）
7	固定触头（下）	8	真空断路器出线端	9	电流互感器进线端
10	电流互感器出线端	11	出线端	12	/

短时耐受电流和峰值耐受电流试验原理图



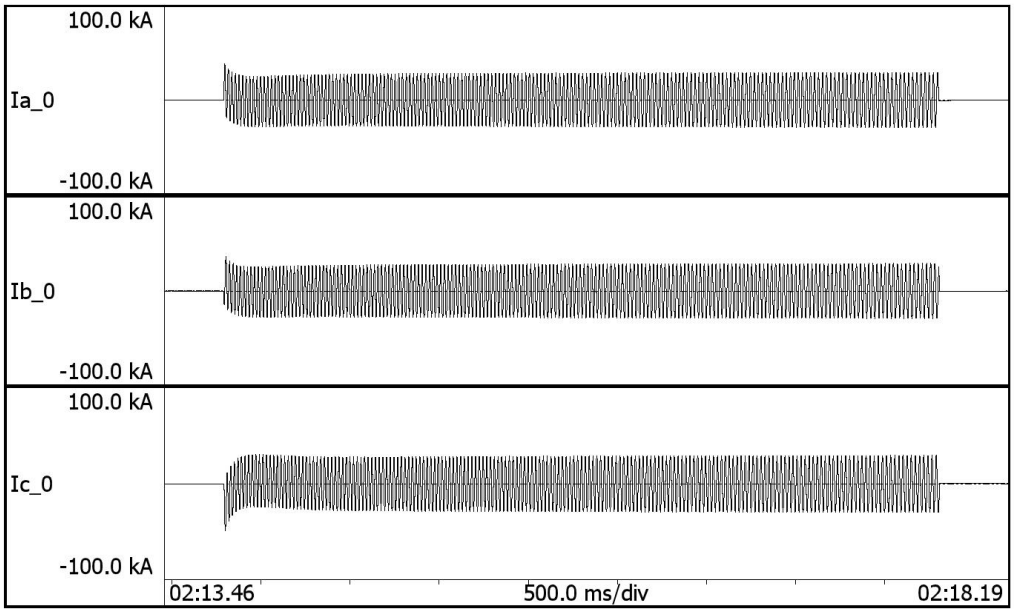
1G/2G	短路发电机	1QFa/1QFb	保护开关
Z（2L+3R）	调节阻抗	2HK	合闸开关
4QF	操作开关	TM	变压器
U	电压测量	I	电流测量
To	试品	/	/

检 验 检 测 报 告

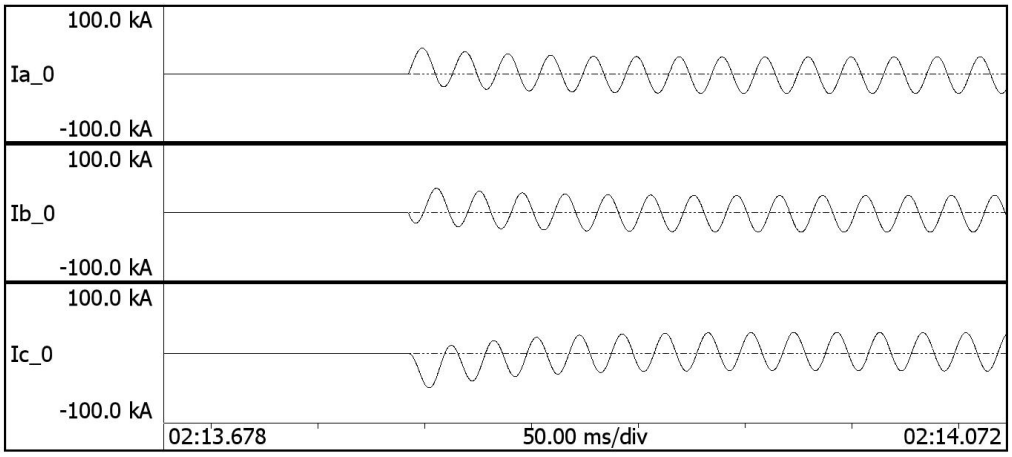
短时耐受电流和峰值耐受电流试验示波图

DQ202507454-001

短时耐受和峰值耐受电流试验



电流初始部分局部放大

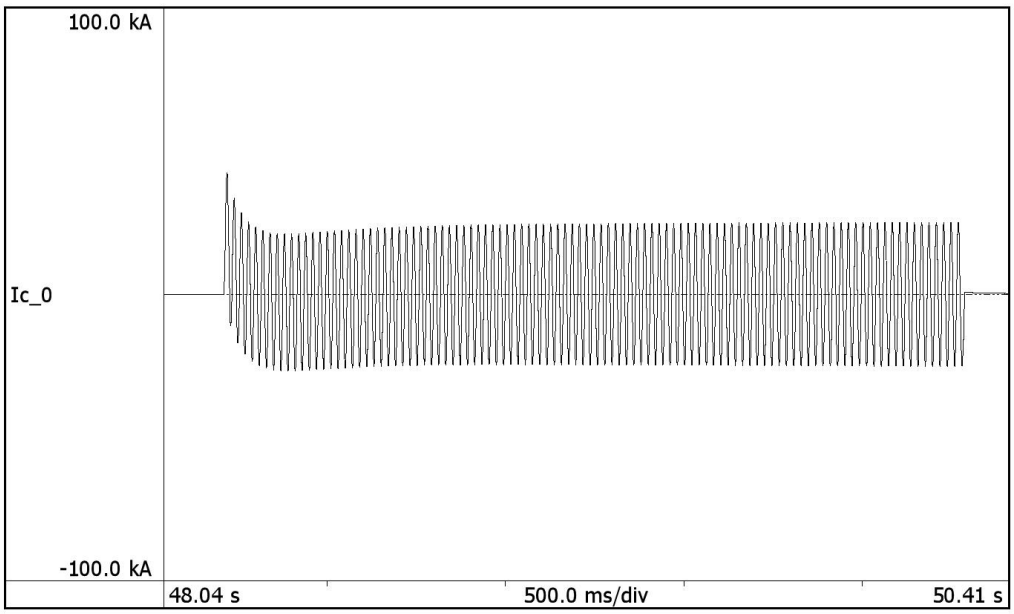


试验数据					
相/线	单位	A/AB	B/BC	C/CA	均值
电流峰值（相）	kA	38.7	35.0	-50.6	/
电流有效值（相）	kA	20.4	20.4	20.7	20.5
电流持续时间	ms	4017	4021	4020	4019
焦耳积分	MAAs	1662	1660	1665	1662
频率（前三峰）	Hz	49.9	50.1	49.7	49.9
频率（后三峰）	Hz	48.8	49.0	48.8	48.9

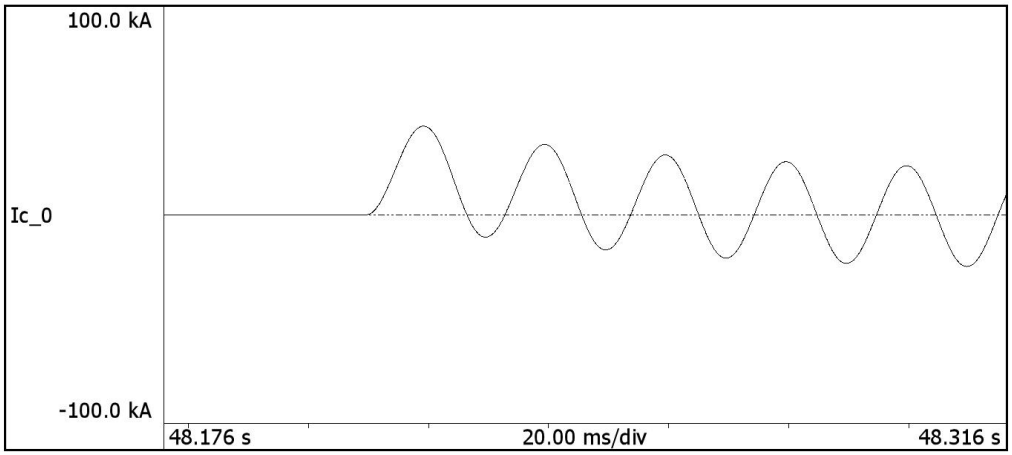
短时耐受电流和峰值耐受电流试验示波图

DQ202507454-002

短时耐受和峰值耐受电流试验

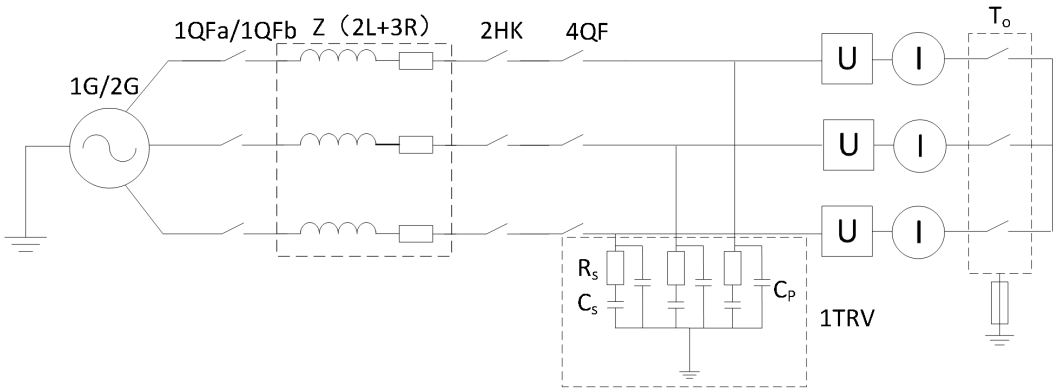


电流初始部分局部放大



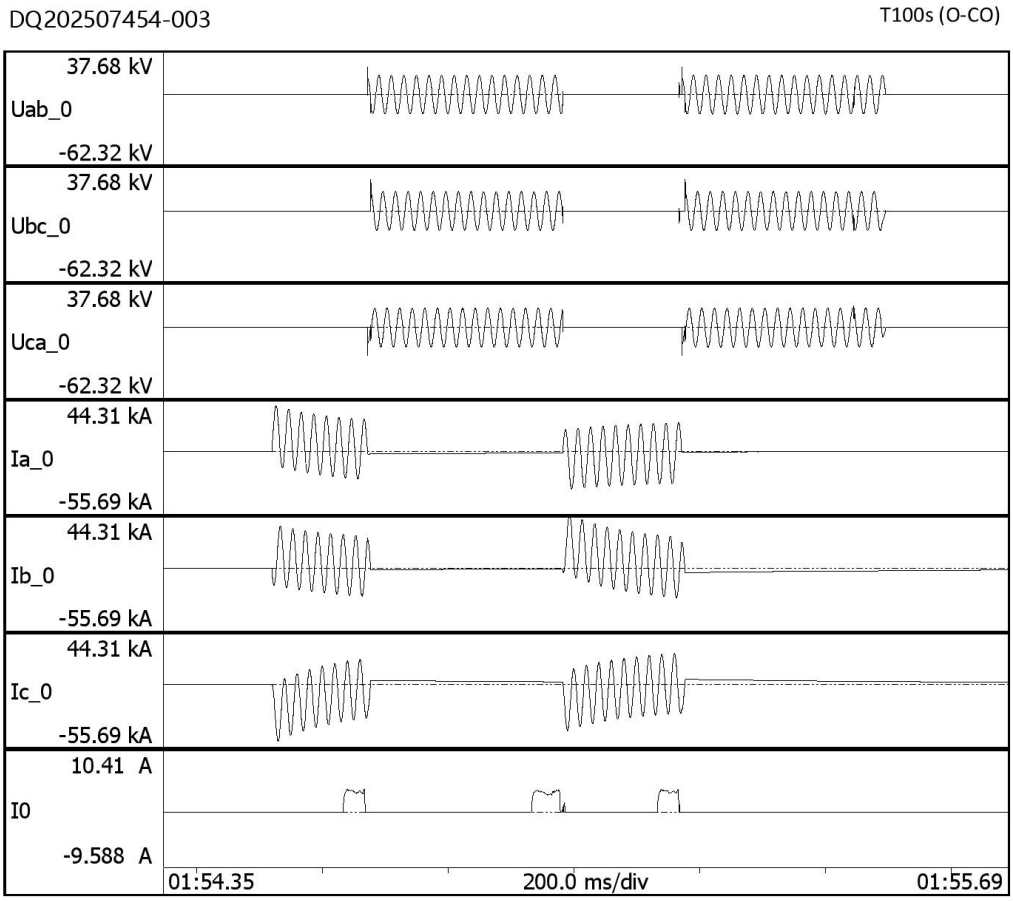
试验数据					
相/线	单位	A/AB	B/BC	C/CA	均值
电流峰值（相）	kA	/	/	43.8	/
电流有效值（相）	kA	/	/	17.6	/
电流持续时间	ms	/	/	2079	/
焦耳积分	MAAs	/	/	624	/
频率（前三峰）	Hz	/	/	49.6	/
频率（后三峰）	Hz	/	/	50.7	/

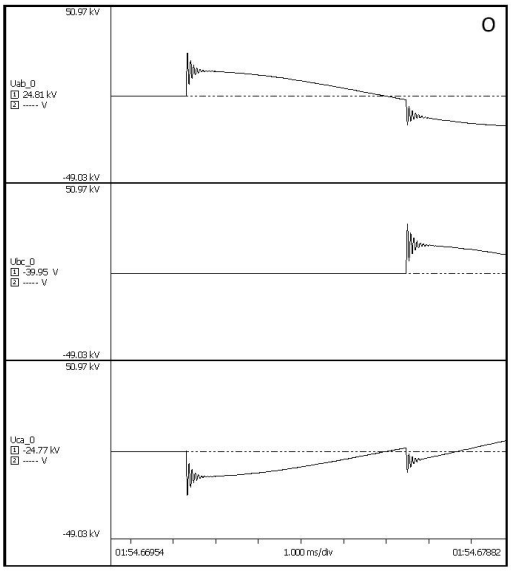
关合和开断能力的验证原理图

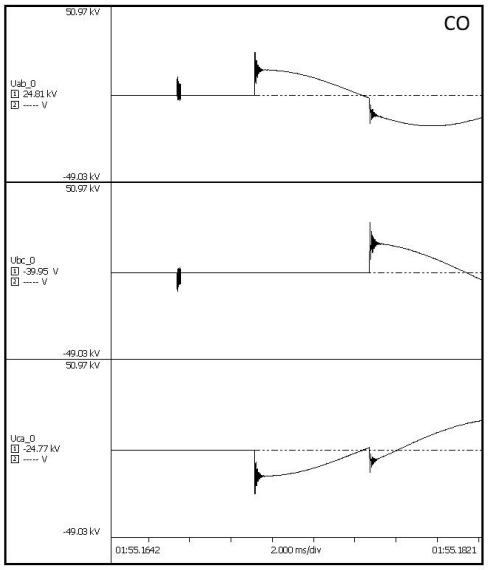


1G/2G	短路发电机	1QFa/1QFb	保护开关
2HK	合闸开关	Z	调节阻抗
4QF	操作开关	1TRV(Rs,Cs,Cp)	调频装置
U	电压测量	I	电流测量
To	试品	/	/

关合和开断能力的验证示波图







检 验 检 测 报 告

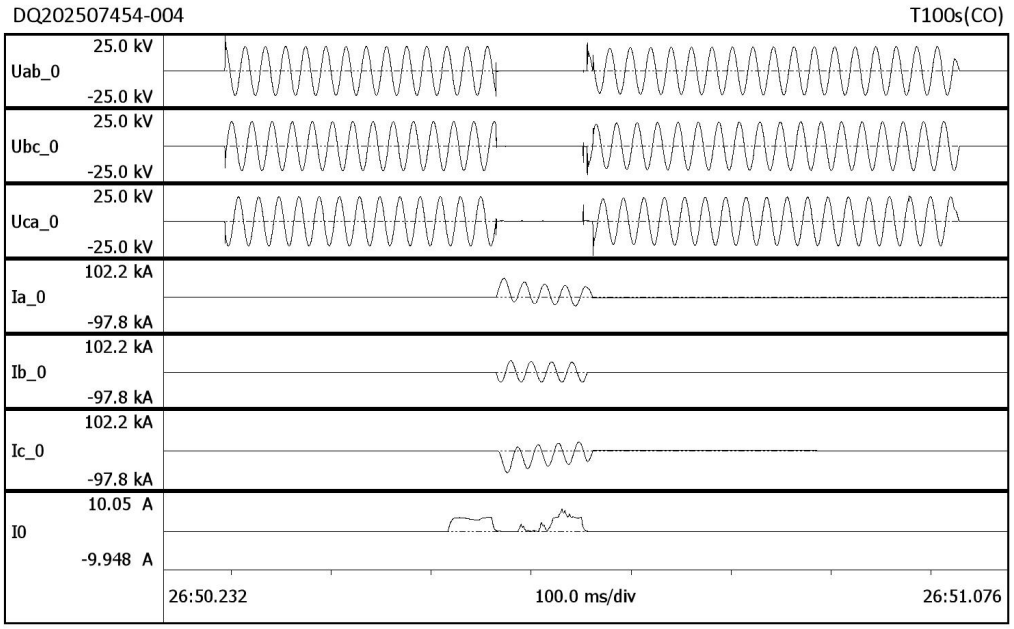
关合和开断能力的验证示波图

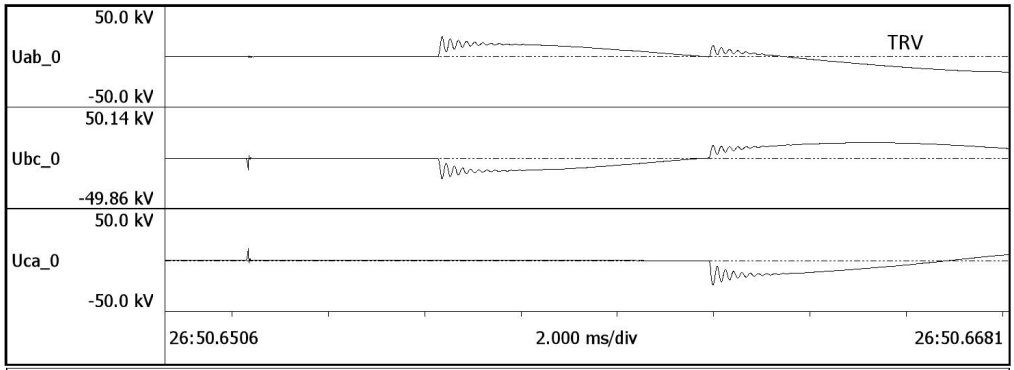
DQ202507454-003 T100s (O-CO)

试验数据 0					
操作方式	--	--	O	--	--
步长	°	--	--	--	--
相/线	--	A/AB	B/BC	C/CA	均值
开断电流有效值（相）	kA	20.5	20.3	20.5	20.4
直流分量	%	1	2	2	/
工频恢复电压	kV	12.2	12.2	12.2	12.2
TRV峰值（Uc）	kV	20.9	22.7	-20.9	/
t3	μs	61.8	/	/	/

试验参数 CO					
试验间隔	s	--	0.3	--	--
操作方式	--	--	CO	--	--
相/线	--	A/AB	B/BC	C/CA	均值
步长	°	--	-40	--	--
试验电压（线）	kV	12.3	12.3	12.3	12.3
关合电流峰值	kA	40.6	37.2	-50.0	/
开断电流	kA	20.4	20.3	20.4	20.3
直流分量	%	11	9	17	/
工频恢复电压	kV	12.3	12.3	12.3	12.3
TRV峰值（Uc）	kV	21.1	22.6	-21.1	/
t3	μs	61.9	/	/	/

关合和开断能力的验证示波图

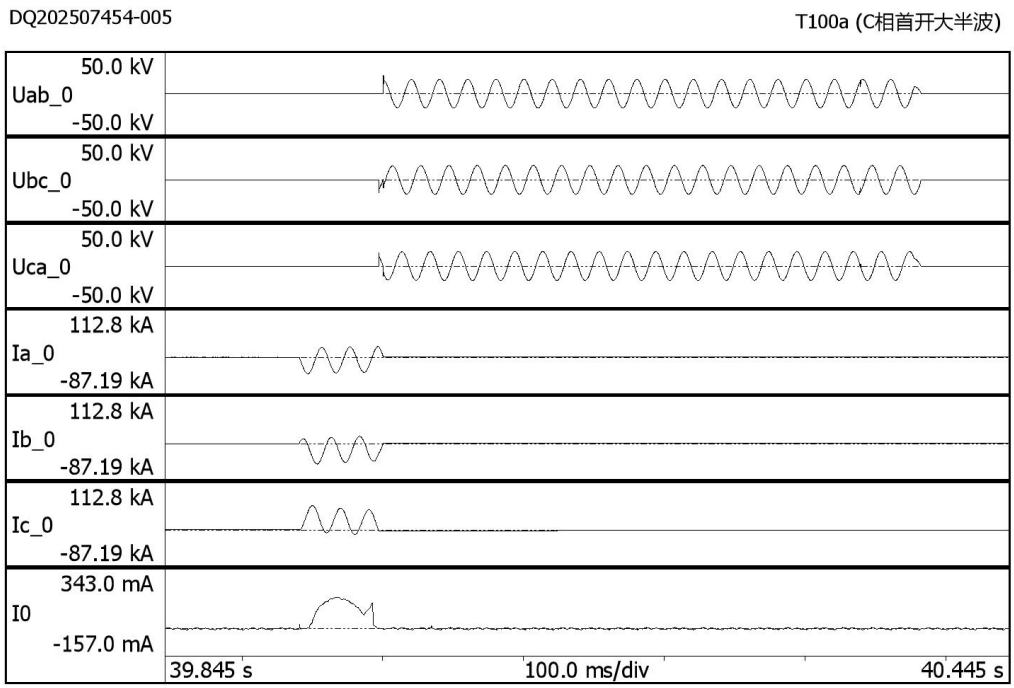


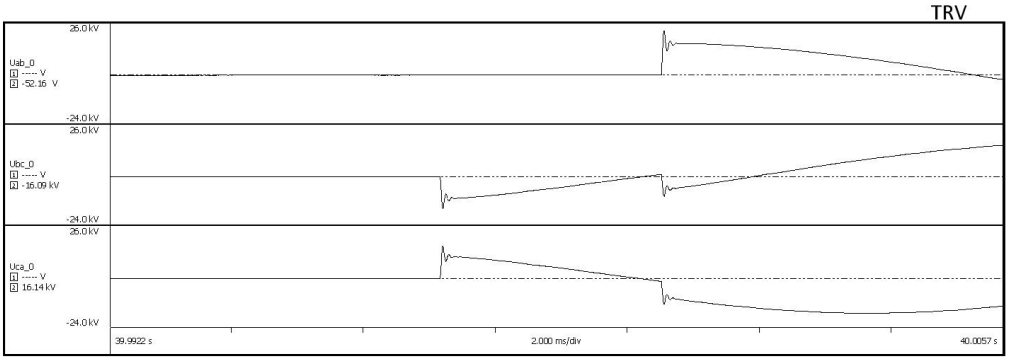


试验数据

时间间隔	s		180		
试验方式	--		CO		
步长	°		-40		
相/线	单位	A/AB	B/BC	C/CA	均值
试验电压（线）	kV	12.2	12.3	12.3	12.3
关合电流峰值（相）	kA	52.7	33.3	-53.7	/
开断电流有效值（相）	kA	20.2	20.1	20.2	20.2
直流分量	%	10	4	8	/
工频恢复电压（线）	kV	11.5	11.5	11.7	11.6
TRV峰值(Uc)	kV	20.6	-20.6	-28.7	/
t3	μs	/	61.7	/	/
电源频率	Hz	49.0	49.0	48.9	49.0

关合和开断能力的验证示波图

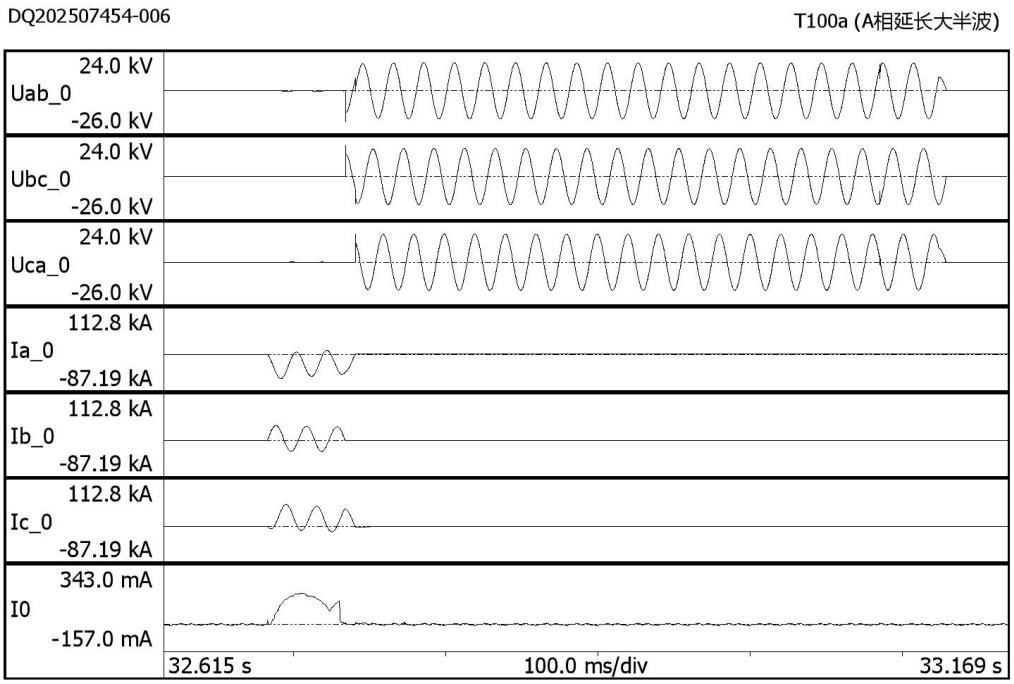


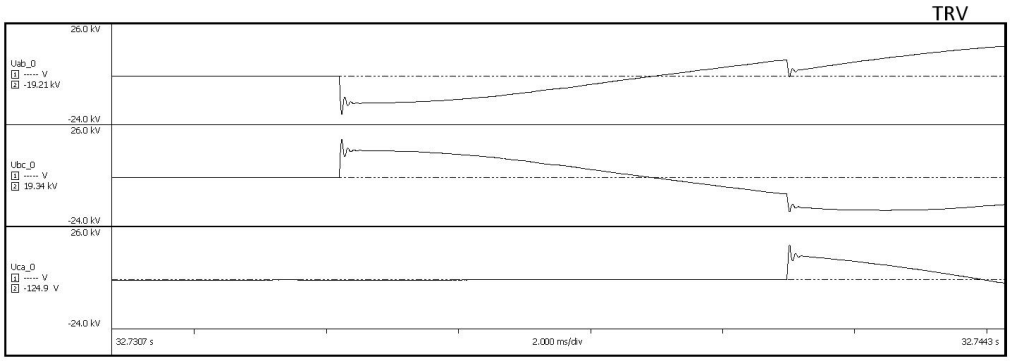


试验数据 0					
试验方式	--		O		
步长	°		--		
相/线	单位	A/AB	B/BC	C/CA	均值
开断电流有效值（相）	kA	20.4	20.3	20.4	20.4
直流分量	%	12	32	43	/
电流最后半波峰值	kA	-36.4	-40.2	-41.3	/
最后半波持续时间	ms	8.2	13.4	13.9	/
工频恢复电压	kV	11.7	11.8	11.8	11.8
TRV峰值（Uc）	kV	23.2	-20.7	20.7	/
t3	μs	/	/	61.8	/
电源频率	Hz	49.3	49.3	49.3	/

检 验 检 测 报 告

关合和开断能力的验证示波图



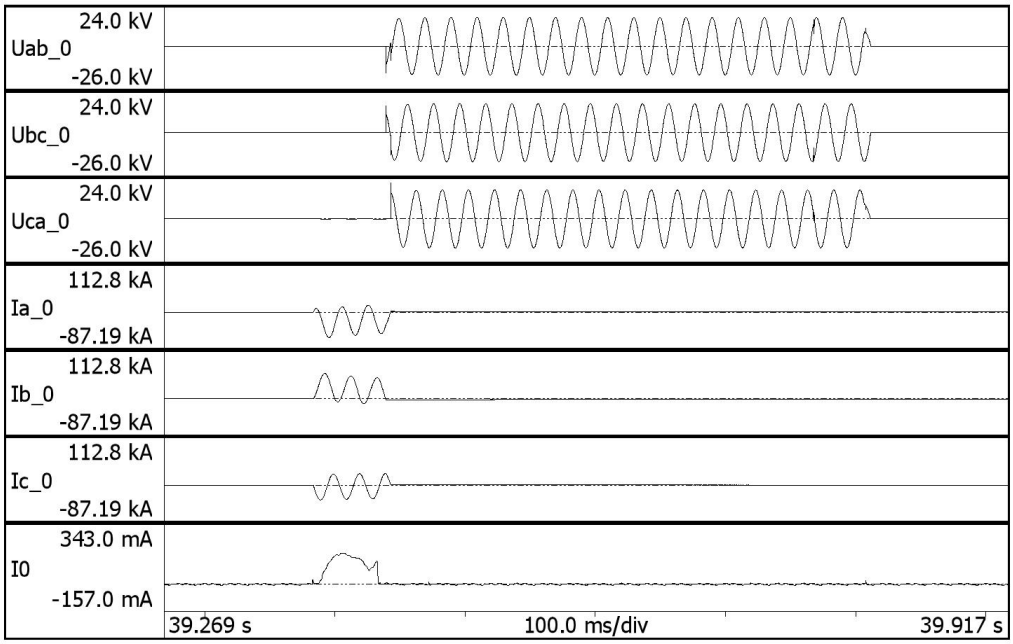


试验数据 0					
试验方式	--		O		
步长			15		
相/线	单位	A/AB	B/BC	C/CA	均值
开断电流有效值（相）	kA	20.2	20.3	20.2	20.2
直流分量	%	49	14	39	/
电流最后半波峰值	kA	-41.3	34.1	40.2	/
最后半波持续时间	ms	13.7	10.7	11.9	/
工频恢复电压	kV	12.0	11.9	12.0	12.0
TRV峰值（Uc）	kV	-20.6	20.6	23.0	/
t3	μs	/	61.4	/	/
电源频率	Hz	49.3	49.3	49.3	/

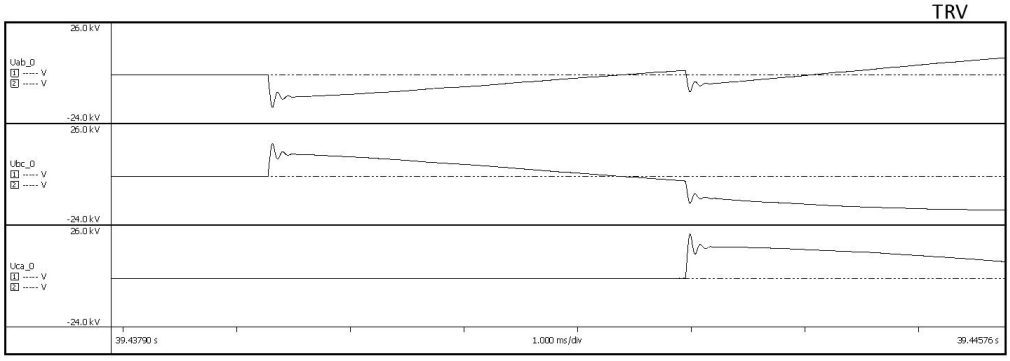
检 验 检 测 报 告

关合和开断能力的验证示波图

DQ202507454-007　　T100a (B相首开大半波)



TRV

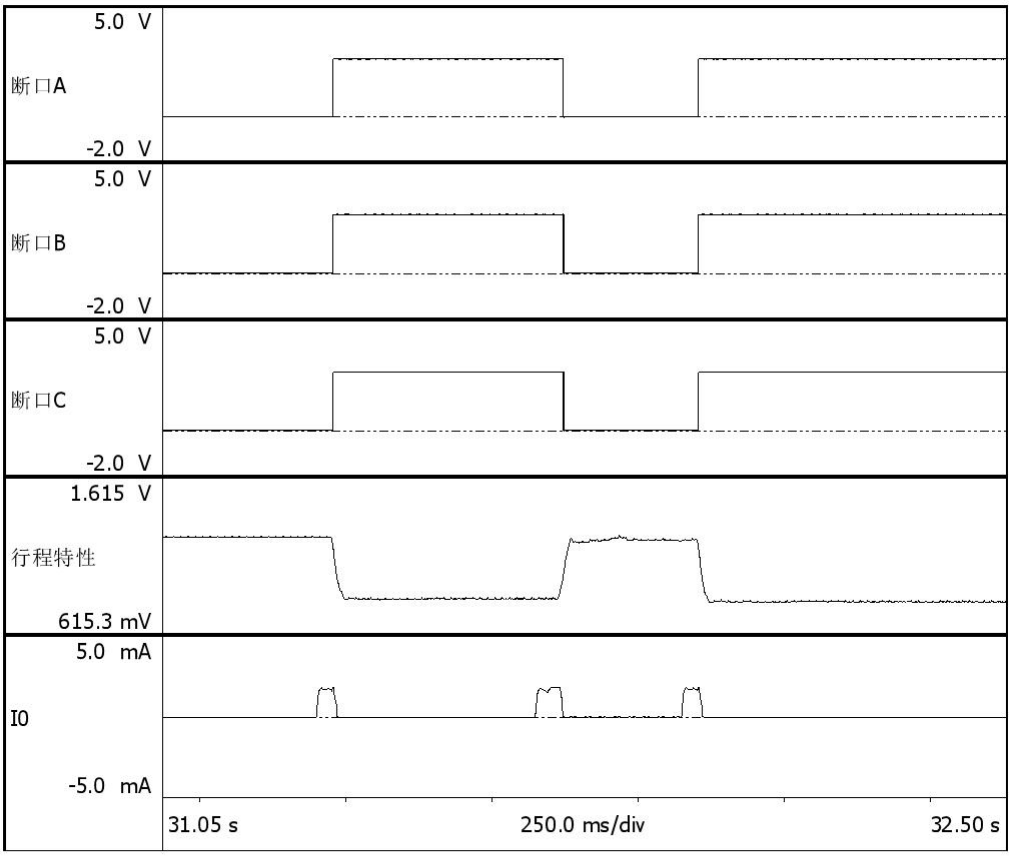


试验数据 0					
试验方式	--		O		
步长	°		15		
相/线	单位	A/AB	B/BC	C/CA	均值
开断电流有效值（相）	kA	20.1	20.2	20.2	20.2
直流分量	%	38	52	9	/
电流最后半波峰值	kA	-41.3	40.4	-33.5	/
最后半波持续时间	ms	13.3	13.3	8.7	/
工频恢复电压	kV	12.0	11.9	11.9	11.9
TRV峰值（Uc）	kV	-20.6	20.6	22.3	/
t3	μs	/	61.7	/	/
电源频率	Hz	49.4	49.4	49.3	/

检 验 检 测 报 告

关合和开断能力的验证前空载特性曲线图（最高电压）

机械特性（O-CO）

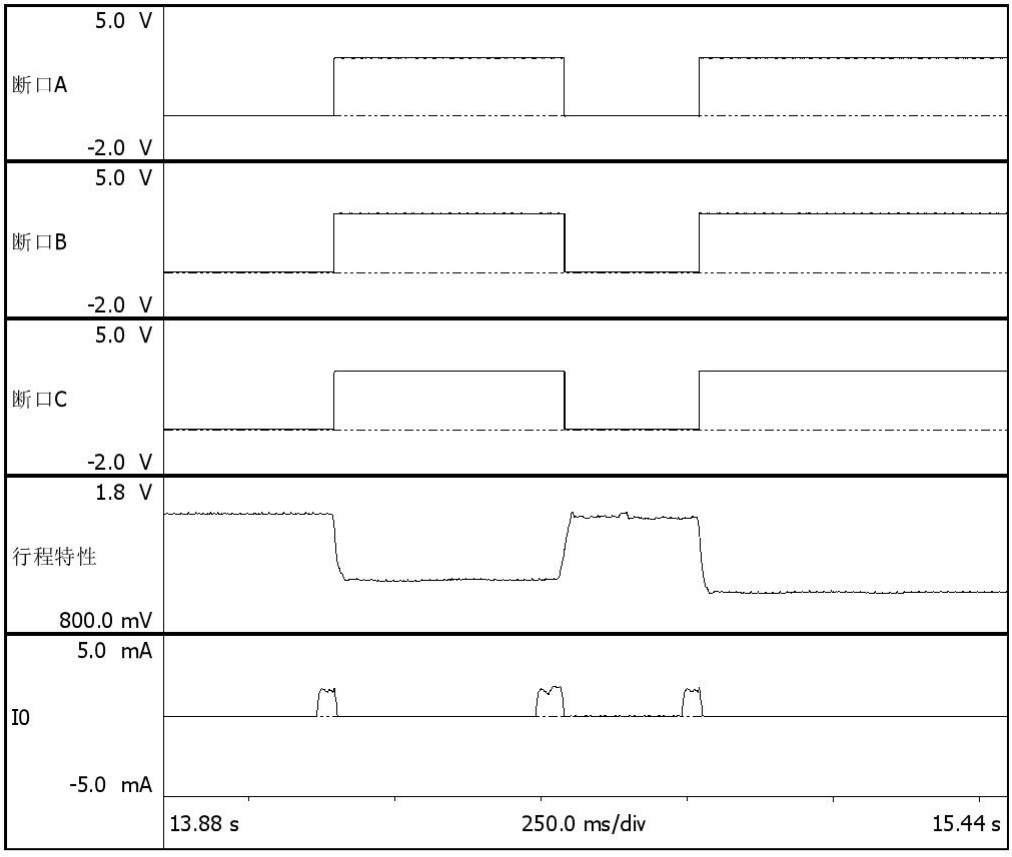


试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
第一次分闸时间	ms	32.8	32.7	32.9	32.8
合闸时间	ms	43.7	43.0	43.7	43.5
第二次分闸时间	ms	32.7	32.6	32.8	32.7
第一次分闸三相不同期	ms		0.13		
三相合闸不同期	ms		0.31		
第二次分闸三相不同期	ms		0.13		

检 验 检 测 报 告

关合和开断能力的验证前空载特性曲线图（额定电压）

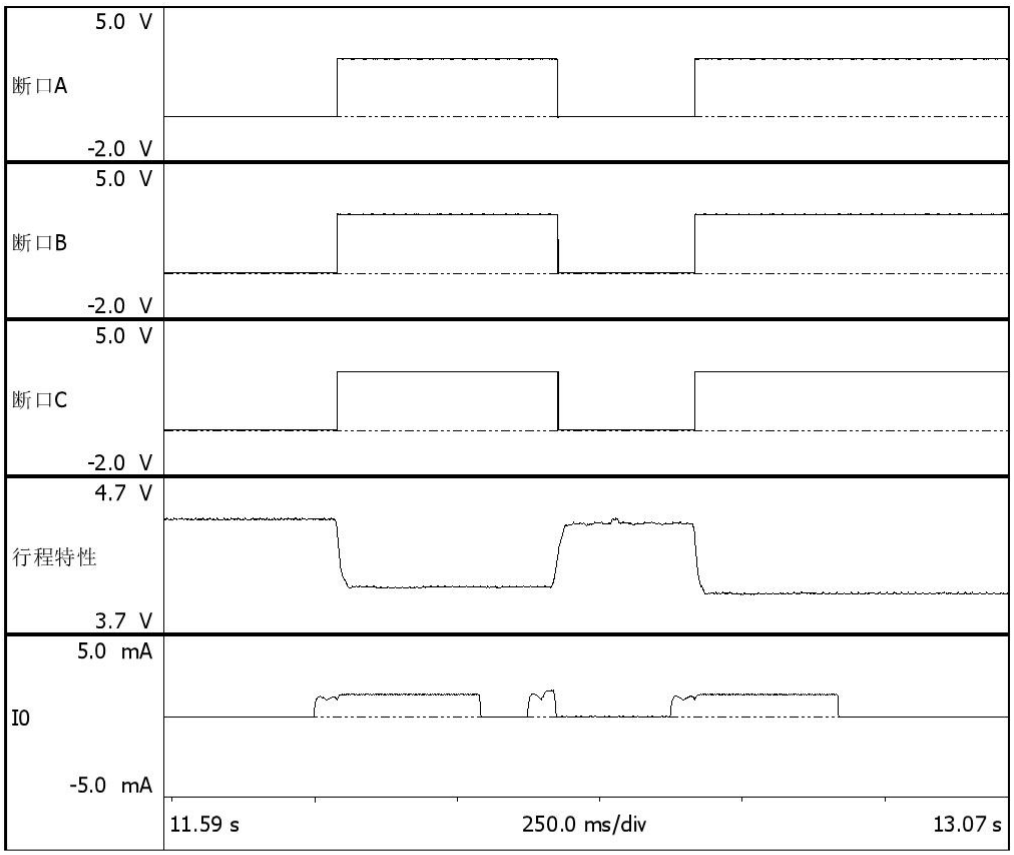
机械特性（O-CO）



试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
第一次分闸时间	ms	33.6	33.5	33.6	33.6
合闸时间	ms	45.6	45.0	45.5	45.4
第二次分闸时间	ms	32.9	32.8	33.0	32.9
第一次分闸三相不同期	ms		0.14		
三相合闸不同期	ms		0.44		
第二次分闸三相不同期	ms		0.13		

关合和开断能力的验证前空载特性曲线图（最低电压）

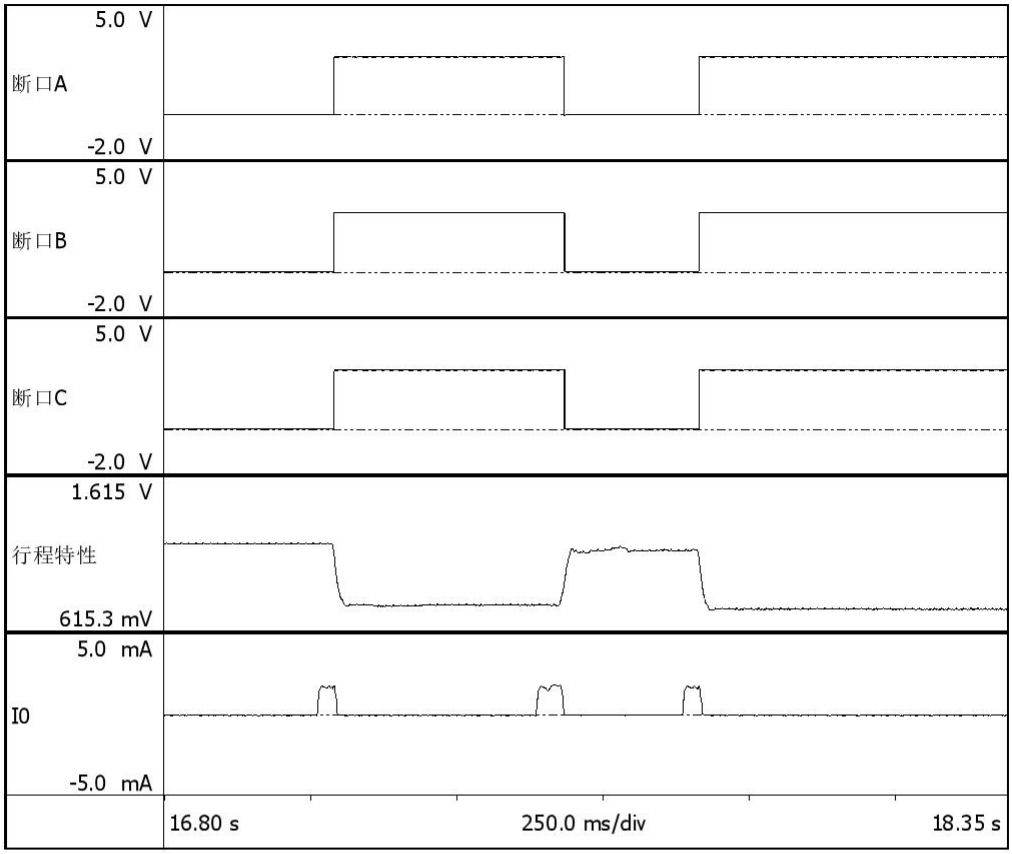
机械特性（O-CO）



试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
第一次分闸时间	ms	37.1	37.0	37.2	37.1
合闸时间	ms	47.7	48.0	48.2	48.0
第二次分闸时间	ms	37.8	37.8	37.9	37.8
第一次分闸三相不同期	ms		0.12		
三相合闸不同期	ms		0.35		
第二次分闸三相不同期	ms		0.11		

关合和开断能力的验证后空载特性曲线图（最高电压）

机械特性（O-CO）

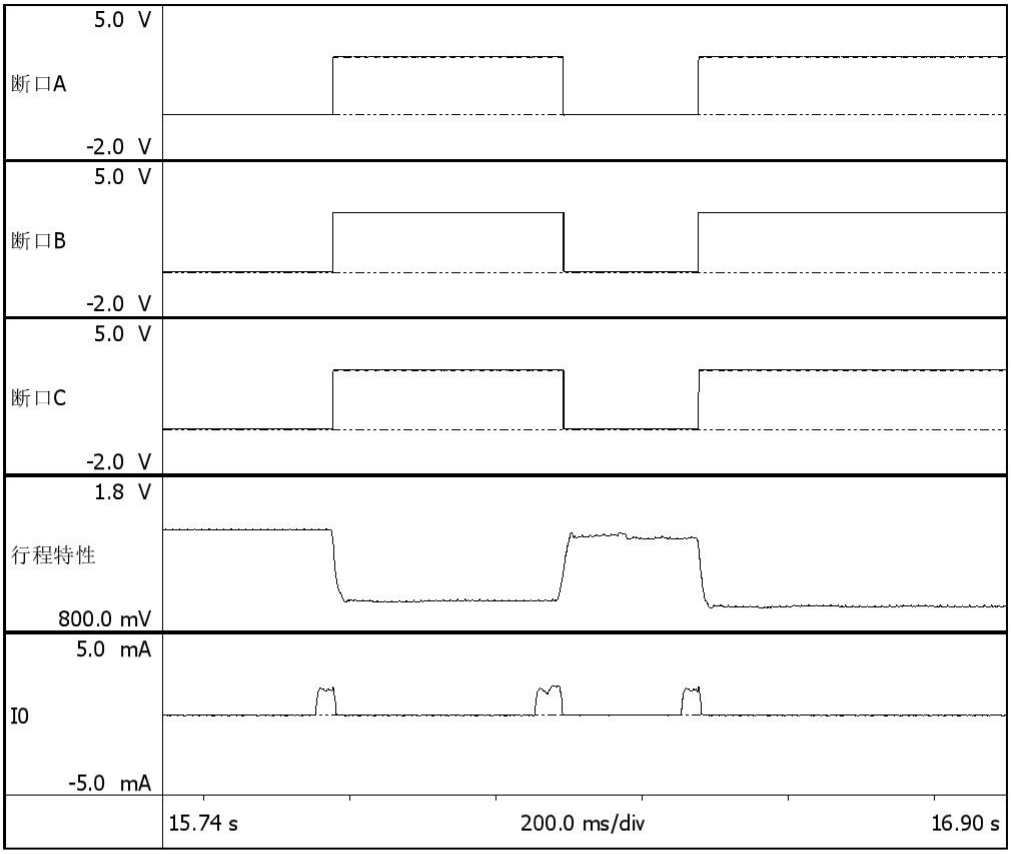


试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
第一次分闸时间	ms	33.3	33.2	33.3	33.2
合闸时间	ms	45.8	45.0	45.7	45.8
第二次分闸时间	ms	31.9	31.8	31.9	31.9
第一次分闸三相不同期	ms		0.12		
三相合闸不同期	ms		0.33		
第二次分闸三相不同期	ms		0.13		

检 验 检 测 报 告

关合和开断能力的验证后空载特性曲线图（额定电压）

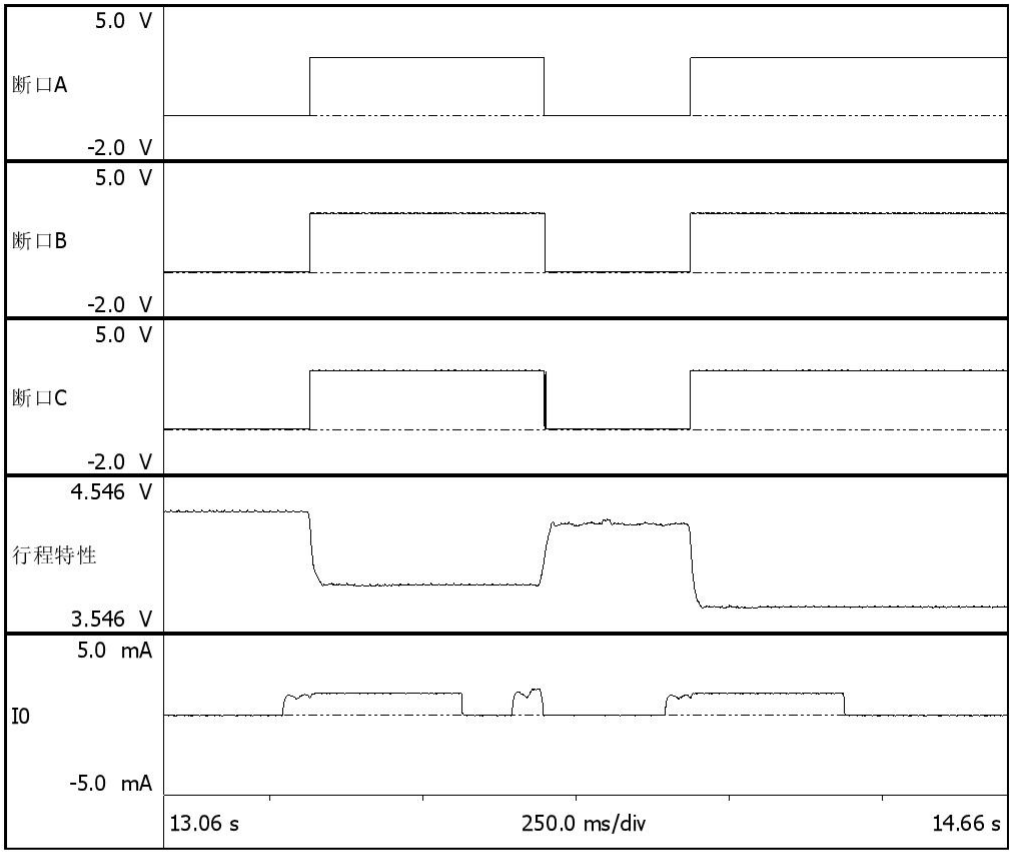
机械特性（O-CO）



试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
第一次分闸时间	ms	33.9	33.8	33.9	33.9
合闸时间	ms	46.6	46.8	46.5	46.6
第二次分闸时间	ms	23.3	33.2	33.4	33.3
第一次分闸三相不同期	ms		0.14		
三相合闸不同期	ms		0.35		
第二次分闸三相不同期	ms		0.13		

关合和开断能力的验证后空载特性曲线图（最低电压）

机械特性（O-CO）

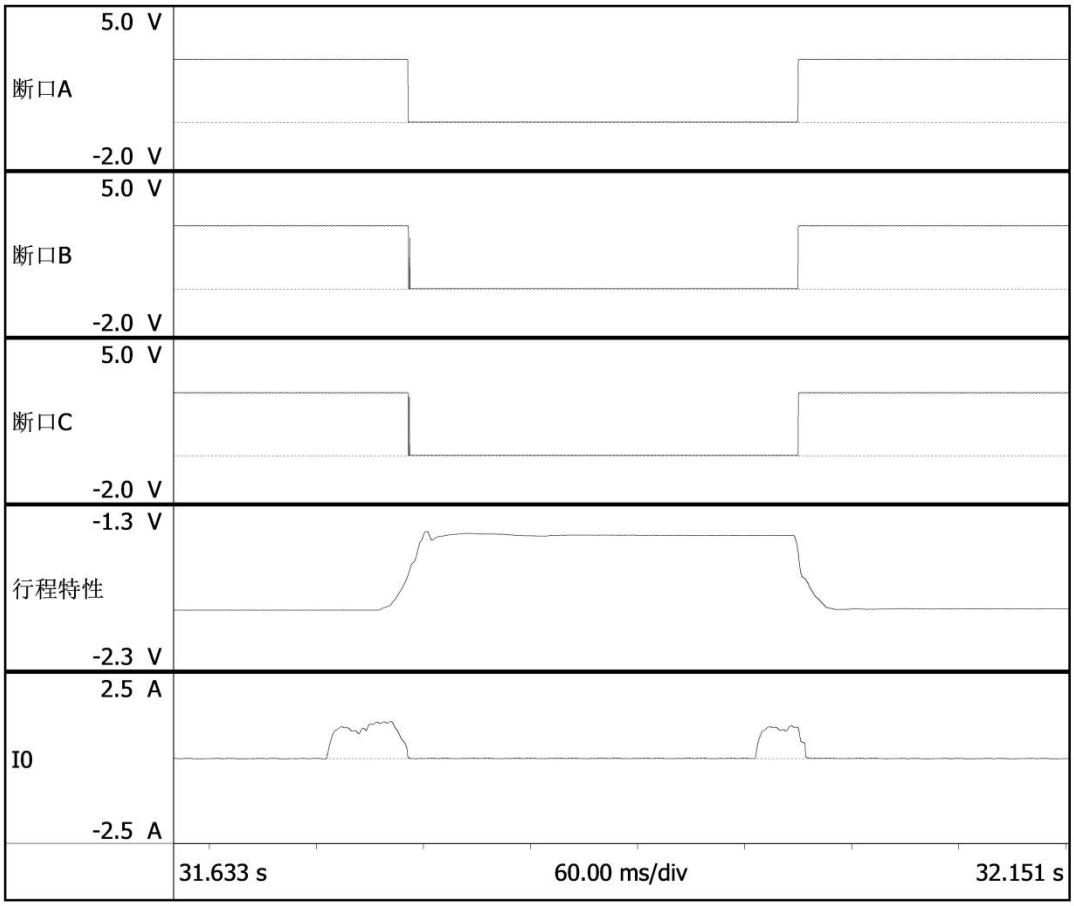


试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
第一次分闸时间	ms	37.7	37.7	37.8	37.7
合闸时间	ms	48.2	48.6	48.3	48.4
第二次分闸时间	ms	38.7	38.6	38.8	38.7
第一次分闸三相不同期	ms		0.11		
三相合闸不同期	ms		0.33		
第二次分闸三相不同期	ms		0.13		

检 验 检 测 报 告

断路器机械特性测量曲线图（最高电压）

机械特性（CO）

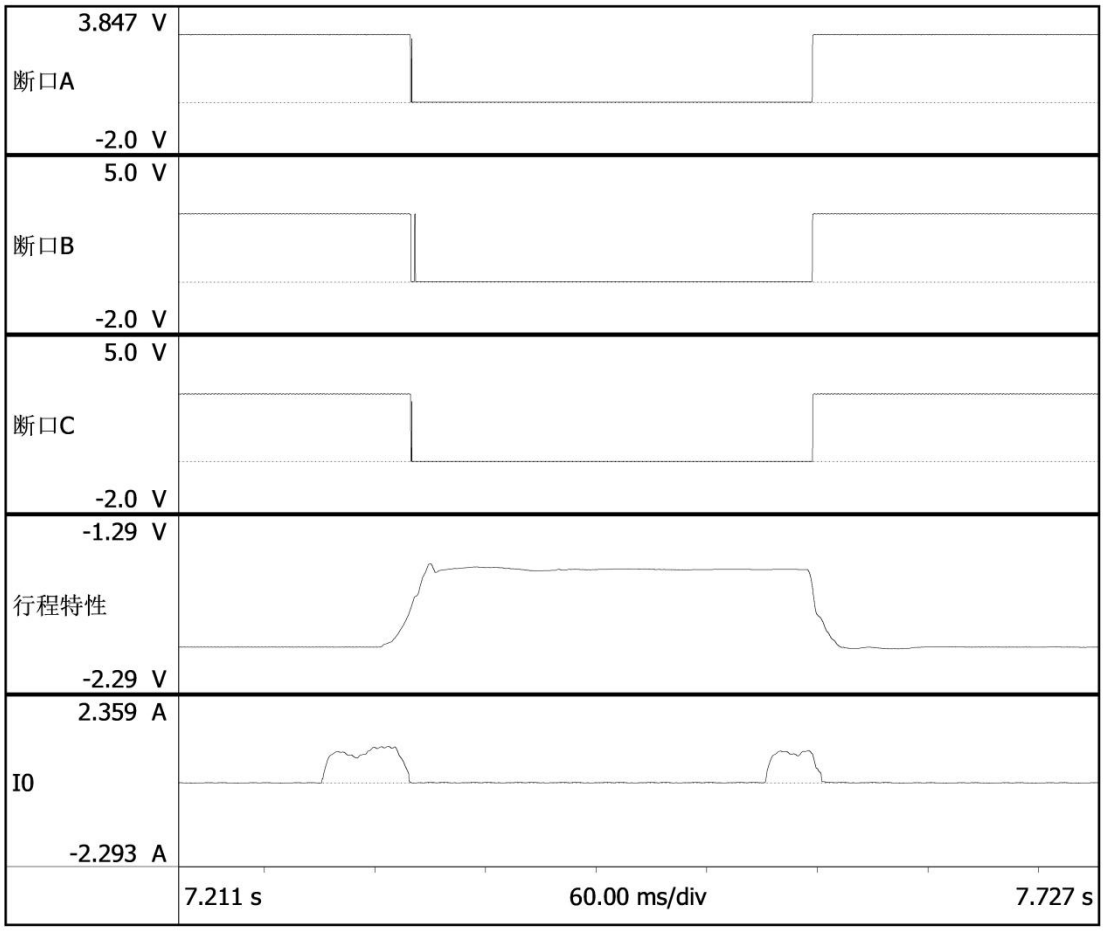


试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
合闸时间	ms	42.83	43.08	42.95	42.95
分闸时间	ms	33.01	32.99	33.07	33.02
三相合闸不同期	ms		0.36		
三相分闸不同期	ms		0.08		
平均合闸速度	m/s		0.72		
平均分闸速度	m/s		1.15		
合闸线圈电压（DC）	V		242		
分闸线圈电压（DC）	V		242		

检 验 检 测 报 告

断路器机械特性测量曲线图（额定电压）

机械特性（CO）

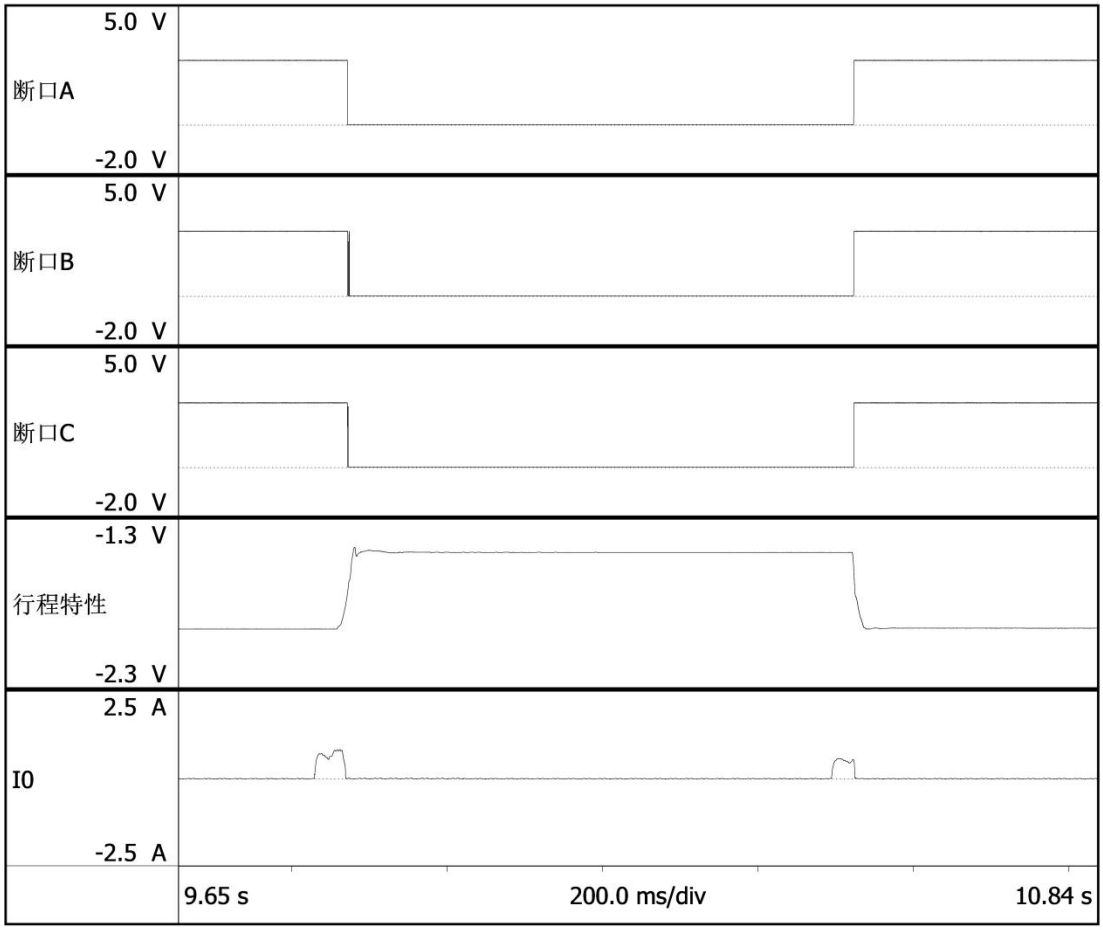


试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
合闸时间	ms	45.96	46.14	46.03	46.04
分闸时间	ms	34.38	34.37	34.46	34.40
三相合闸不同期	ms		0.38		
三相分闸不同期	ms		0.10		
平均合闸速度	m/s		0.65		
平均分闸速度	m/s		1.09		
合闸线圈电压（DC）	V		220		
分闸线圈电压（DC）	V		220		

检 验 检 测 报 告

断路器机械特性测量曲线图（最低电压）

机械特性（CO）



试验参数					
相	单位	A	B	C	均值
合闸时间	ms	48.54	48.78	48.64	48.65
分闸时间	ms	37.96	37.98	37.04	37.99
三相合闸不同期	ms		0.25		
三相分闸不同期	ms		0.07		
平均合闸速度	m/s		0.51		
平均分闸速度	m/s		1.07		
合闸线圈电压（DC）	V		187		
分闸线圈电压（DC）	V		143		