



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L14584



检测报告

TEST REPORT

报告编号 No. SL2023/1045-01

委托单位	
Client	浙江龙硕电气有限公司
试样名称	
Sample	铠装移开式交流金属封闭开关设备
规格型号	
Type	KYN28-12/1250-31.5
检测类别	
Test Category	型式试验

实链检测(浙江)有限公司

Shilian Test (Zhejiang) Co., Ltd.



说 明

1. 本单位所出具的数据均可溯源至国家基准和国际单位制（SI）。
2. 本检测报告（包括复印件）未加盖本单位印章无效。
3. 本检测报告无主检、审核、批准人员签署无效。
4. 客户需要复制本检测报告时，请持公函或单位介绍信到本单位业务部办理。
5. 本检测报告涂改无效。
6. 除特别声明外，本检测报告仅对来样负责。
7. 客户如果对本检测报告有异议，可在收到报告之日起十五日内以书面方式向本单位提出。

实链检测（浙江）有限公司

浙江省杭州市临平区东湖街道南公河路10号3幢
邮编：311110，联系电话：0571-88720336

目录

序号	内容	页次
1	目录	1
2	检测报告结论	2
3	概述	3
4	样品配用的主要元件技术数据	4~6
5	试验结果汇总	7
6	柜体尺寸、厚度、材质检测	8
7	接线形式、相序、空气净距检查	9
8	辅助和控制回路的绝缘试验	10
9	电气联锁试验	11
10	防护等级检验-外壳的防护等级（IP代码）	12
11	防护等级检验-机械撞击的防护（IK）	13
12	工频耐压试验	14~15
13	防止危险电气效应的人员防护的验证试验	16
14	主回路电阻测量	17
15	机械操作和机械特性试验	18
16	雷电冲击试验	19~20
17	连续电流试验（温升试验）	21
18	附录A 样品信息	22
19	附录B 波形图	23~31
20	附录C 连续电流试验（温升试验）示意图	32
21	附录D 主要检测仪器设备	33

实链检测（浙江）有限公司
检测报告

样品名称		铠装移开式交流金属封闭开关设备	样品型号	KYN28-12/1250-31.5
委托单位	名称	浙江龙硕电气有限公司	联系信息	/
	地址	浙江省温州市乐清市柳市镇苏吕村		
生产厂		浙江龙硕电气有限公司		
生产厂地址		浙江省温州市乐清市柳市镇苏吕村		
来样方式	企业送样	到样日期	2023年11月16日	
样品数量	1台	出厂编号	2023090021	
样品状态	☒ 完好 ☐ 异常（见备注）		检测类别	型式试验
检测地点	浙江省杭州市临平区东湖街道南公河路10号3幢		检测日期	2023年11月18日至2023年11月21日
报告日期	2023年11月21日		/	/
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 GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码） GB/T 11022-2020 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求 GB/T 20138-2006 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK代码） DL/T 593-2016 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求 DL/T 404-2007 3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备			
检测结论	该样品所检项目试验数据符合检测依据中相应条款及委托方技术要求。 检测结果详见“试验结果汇总页”			
备注:	/			
主检	周德凯 2023.11.21			
审核	王立军 2023.11.21		批准	检测专用章 2023-11-22



概述

样品名称	铠装移开式交流金属封闭开关设备	型号	KYN28-12/1250-31.5
出厂编号	2023090021	出厂日期	2023年9月
制造商	浙江龙硕电气有限公司		
制造商地址	浙江省温州市乐清市柳市镇苏吕村		
样品主要 技术参数	额定电压 kV		12
	额定频率 Hz		50
	额定工作电流 A		1250
	额定短时耐受电流 kA/4s		31.5
	额定峰值耐受电流 kA		80
	额定短时工频耐受电压（相间及地）kV		42
	额定雷电冲击耐受电压（相间及地）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
	合闸时间 ms		≤100
	合闸不同期 ms		≤2.0
	分闸时间 ms		25-50
	分闸不同期 ms		≤2.0
	合闸弹跳 ms		≤2.0
	回路电阻 μΩ		≤150
	防护等级		IP4X/IK10
	以下空白		
	注：以上信息和数据由委托单位/制造单位提供，本实验室不对其准确性负责。		
委托单位提供的技术资料	SL2023/1045检测委托书		

样品配用的主要元件技术数据

1—断路器	
全型号	VTG-12（P）/T1250-31.5
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
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	0-0.3s-C0-180s-C0
产品出厂日期	2023-09
产品出厂编号	2023095641
制造单位	浙江天正电气股份有限公司
2—真空灭弧室	
全型号	TD14A-12/1250-31.5M
额定电压 kV	12
额定电流 A	1250
额定短路开断电流 kA	31.5
额定频率 Hz	50
产品出厂日期	2023-08
产品出厂编号	A:2023085123 B:2023085124 C:2023085125
制造单位	陕西宝光真空电器股份有限公司
3—操动机构	
全型号	弹簧储能操作机构（属断路器整体结构的一部分）

样品配用的主要元件技术数据（续）

合闸线圈额定电压/电流 V/A	DC220V
分闸线圈额定电压/电流 V/A	DC220V
制造单位	浙江天正电气股份有限公司
4—接地开关	
全型号	JN15-12/31.5-210
额定电压 kV	12
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	手力弹簧操动机构（属接地开关整体结构的一部
产品出厂日期	2023-07
产品出厂编号	2023071613
制造单位	博时达集团有限公司
5—互感器	
全型号	LZZBJ9-10
额定电压 kV	12
额定电流 A	1250/5
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
产品出厂日期	2023-07
产品出厂编号	202307842/202307843
制造单位	浙江中拓高压电器有限公司
6—母线	
规格尺寸（mm×mm）	TMY-80×10
	杭州杭申铜业有限公司

试验结果汇总

序号	检测项目	规定值/标准（委托技术要求）		检测结果	结论
1	柜体尺寸、厚度、材质检测	柜体尺寸	宽×深×高（mm）	840×1450×2300	/
		柜体厚度、 材质检测	柜体应采用覆铝锌钢板、镀锌板弯折后栓接而成，或采用优质防锈处理的冷轧钢板制成，或采用不锈钢制成。	详见报告正文	
			覆铝锌钢板厚度求：≥1.79mm	2.03mm	
2	接线形式、相序、空气净距检查	一次接线形式	实物与图纸、面板上的模拟图一致	符合要求	符合
		相序	左中右、上中下、远中近依次为ABC	符合要求	
		空气净距检查	相间和相对地≥125mm 带电体至门≥155mm	详见报告正文	
3	辅助和控制回路的绝缘试验	2kV/1min, 无破坏性放电		无破坏性放电	符合
4	电气联锁试验	断路器、手车、接地开关及柜门之间的联锁功能应符合相应标准要求。		详见报告正文	符合
5	防护等级检验	IP代码	IP4X	符合要求	符合
		IK代码	IK10	符合要求	符合
6	工频耐压试验	相间及地：42kV/1min		无击穿闪络	符合
		灭弧室断口：48kV/1min			
7	防止危险电气效应的人员防护的验证试验	GB/T 3906-2020 7.104		无击穿闪络	符合
8	主回路电阻测量	≤150 μΩ		详见报告正文	符合
9	机械操作和机械特性试验	合闸时间：≤100ms		详见报告正文	符合
		合闸不同期：≤2.0ms			
		分闸时间：25-50ms			
		分闸不同期：≤2.0ms			
		合闸弹跳：≤2.0ms			
		在规定的操作电压下，动作符合要求		详见报告正文	符合
10	雷电冲击试验	相间及地：75kV		无击穿闪络	符合
		灭弧室断口：85kV			
11	连续电流试验（温升试验）	试验电流（1.1*1250A）		详见报告正文	符合

柜体尺寸、厚度、材质检测

检验日期	2023年11月21日	环境温度(℃)	17.8	相对湿度(%)	51
检验项目	检验要求		测量或观察结果		
柜体尺寸检测	委托方要求的柜体尺寸				
	宽（mm）： /		宽（mm）： 840		
	深（mm）： /		深（mm）： 1450		
	高（mm）： /		高（mm）： 2300		
柜体厚度、材质检测	柜体应采用覆铝锌钢板、镀锌板弯折后栓接而成，或采用优质防锈处理的冷轧钢板制成，或采用不锈钢制成。		侧板：覆铝锌钢板		
	覆铝锌钢板厚度实际测量要求：≥1.79mm		侧板：2.01mm		
注： 1、提供实测值。					
结论	/				

接线形式、相序、空气净距检查

检验日期	2023年11月21日	环境温度(℃)	17.8	相对湿度(%)	51
检验项目	检测要求		测量或观察结果		
一次接线形式	实物与图纸、面板上的模拟图一致		符合要求		
相序	柜前正视：		符合要求		
	左中右依次为ABC相				
	上中下依次为ABC相				
	远中近依次为ABC相				
安全净距检查	AB相	≥125mm	AB相 (mm)	131	
	BC相		BC相 (mm)	130	
	A相对地		A相对地 (mm)	150	
	B相对地		B相对地 (mm)	160	
	C相对地		C相对地 (mm)	135	
	带电体至门	≥155mm	带电体至门 (mm)	260	
结论	符合				

辅助和控制回路的绝缘试验

检验日期	2023年11月19日	环境温度(℃)	17.7	相对湿度(%)	42
大气压力(kPa)	102.6	大气修正因数	1.0208	海拔(m)	6
加压部位	接地部位	应施电压(kV)	修正后施电压(kV)	实施电压(kV)	测量或观察结果
辅助回路、控制回路导电部分	开关装置底架	2	2.04	2.04	无破坏性放电
不同回路的各导电部分之间	连接在一起并和底架相连的其他部分	2	2.04	2.04	无破坏性放电
注： 1、加压时间60s。					
结论	符合				

电气联锁试验

检验日期	2023年11月21日	环境温度(℃)	17.8	相对湿度(%)	51
检测要求			测量或观察结果		
断路器处于合闸位置时，断路器小车无法推进或拉出			符合要求		
断路器小车未到工作或试验位置时，断路器无法进行合闸操作			符合要求		
当接地开关处在合闸位置时，断路器小车无法从试验位置 进入工作位置			符合要求		
断路器手车处于试验位置时，二次插头才可以拔出或插上			符合要求		
只有当接地开关处于闭合状态时，才能打开电缆室门			符合要求		
电缆室门打开时，无法操作接地开关			符合要求		
只有当隔室的元件不带电并接地时，隔室的门或盖板才能打开			符合要求		
结论			符合		

防护等级检验-外壳的防护等级（IP代码）

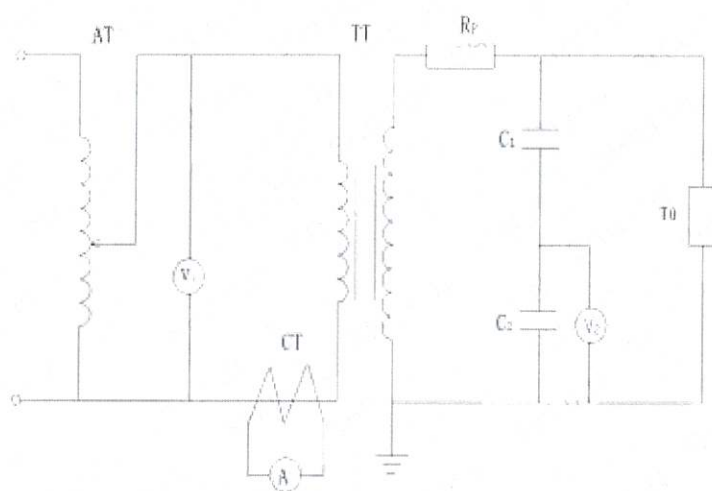
检验日期	2023年11月21日	环境温度(℃)	17.8	相对湿度(%)	51
检验要求			测量或观察结果		
试验在断电状态下进行（除非初始制造商有特殊要求），所有覆板和门就位并关闭。 1、柜体外壳防护等级不低于IP4X。用IP4X测试钢线施加1±0.1N的力进行试验。如试验金属线不能进入外壳内，并与带电部分保持足够的间隙，则符合要求。			符合要求		
结论	符合				

防护等级检验-机械撞击的防护（IK）

检验日期	2023年11月21日	环境温度(℃)	17.8	相对湿度(%)	51
检验要求			测量或观察结果		
撞击能量：20J 撞击部位及次数：每一暴露面应承受5次碰撞。碰撞的部位应均匀地分布于被试外壳的测试面上。在外壳上同一部位附近所施加的碰撞应不超过3次。 试后结果：外壳无开裂，未变形，壳体IP代码不变；门可以打开和关闭。			符合要求		
结论	符合				

工频耐压试验

试验原理图



AT	调压器	RP	保护电阻
CT	电流互感器	TT	工频试验变压器
TO	试品	A	电流表
C ₁	高压臂电容	C ₂	低压臂电容
V ₂	峰值电压表		

工频耐压试验

检验日期	2023年11月19日	环境温度(℃)		17.7	相对湿度(%)		42	
大气压力(kPa)	102.6	大气修正因数		1.0208	海拔 (m)		6	
测试部位	开关状态	加压部位	接地部位	应施电压(kV)	修正后应施电压(kV)	实施电压(kV)	加压时间(s)	测量或观察结果
相间及地	合闸	Aa	BCbcF	42	42.87	42.89	60	无击穿、闪络
		Bb	ACacF	42	42.87	42.94	60	无击穿、闪络
		Cc	ABabF	42	42.87	42.98	60	无击穿、闪络
断口	分闸	A	a	48	/	48.14	60	无击穿、闪络
		B	b	48	/	48.21	60	无击穿、闪络
		C	c	48	/	48.19	60	无击穿、闪络
		a	A	48	/	48.22	60	无击穿、闪络
		b	B	48	/	48.13	60	无击穿、闪络
		c	C	48	/	48.13	60	无击穿、闪络
注： 1、加压部位/接地部位：A、B、C-进线侧；a、b、c-出线侧；F—外壳及底座。								
结论	符合							

防止危险电气效应的人员防护的验证试验

检验日期	2023年11月21日		环境温度(℃)	17.9		相对湿度(%)	42	
大气压力(kPa)	102.1		大气修正因数	1.0152		海拔 (m)	6	
1.1、高压带电部件同绝缘的隔板和活门面向这些带电部件之间								
试验项目	加压部位	接地部位	导电层面积 (cm ²)	应施电压 (kV)	修正后应施电 压 (kV)	实施电压 (kV)	加压时间 (s)	测量或观察结果
绝缘试验	高压带电部件	活门内表面	100	18	18.27	18.35	60	无闪络、击穿
试验项目	加压部位	接地部位	导电层面积 (cm ²)	应施电压 (kV)	修正后应施电 压 (kV)	实施电压 (kV)	泄露电流 (mA)	测量或观察结果 (mA)
泄露电流试验	高压带电部件	外壳及框架	100	12	12.18	12.24	≤0.5	0.01
1.2、高压带电部件与绝缘隔板，活门面向这些带电部件之间								
断路器位置	加压部位	接地部位		应施电压 (kV)	修正后应施电 压 (kV)	实施电压 (kV)	加压时间 (s)	测量或观察结果
试验位置	A	活门		42	42.64	42.83	60	无闪络、击穿
	B	活门		42		42.71	60	无闪络、击穿
	C	活门		42		42.69	60	无闪络、击穿
	a	活门		42		42.75	60	无闪络、击穿
	b	活门		42		42.69	60	无闪络、击穿
	c	活门		42		42.74	60	无闪络、击穿
结论	符合							

主回路电阻测量

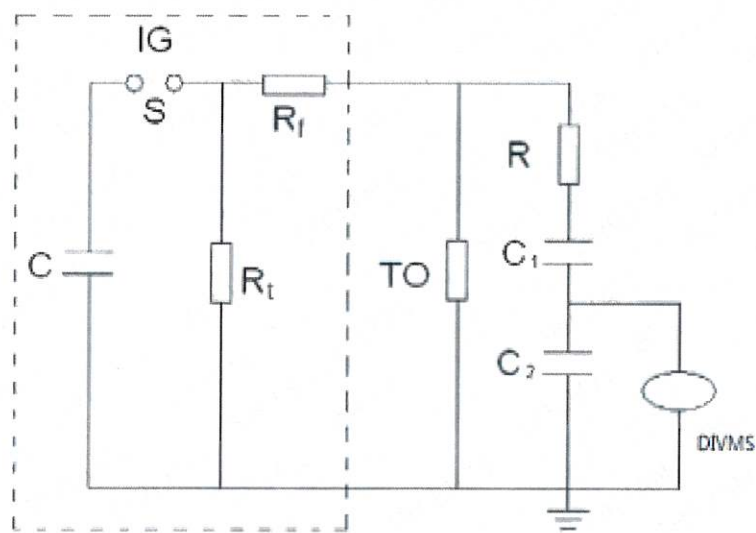
检验日期	2023年11月21日	环境温度(℃)	17.8	相对湿度(%)	51
测量部位	测试电流 (A)	技术要求值 (μ Ω)		测量或观察结果 (μ Ω)	
Aa	100	≤150		107.3	
Bb				103.2	
Cc				104.9	
注： 1、采用直流电压降法； 2、测试部位：主回路进线侧至出线侧。					
结论	符合				

机械操作和机械特性试验

检验日期	2023年11月21日	环境温度(℃)	17.8	相对湿度(%)	51
试验项目	检测要求			测量或观察结果	
机械操作试验	110%额定供电电压下，操作合、分 5 次			可靠分、合闸5次。	
	85%额定供电电压下，操作合 5 次			可靠合闸5次。	
	额定供电电压下合、分 30 次			可靠分、合闸30次。	
	额定供电电压下“分-0.3s-合分”操作 5 次			可靠分、合闸5次。	
	人力操作合、分各 5 次			可靠分、合闸5次。	
	30%额定供电电压下合、分闸各 3 次			可靠不动作。	
	65%额定供电电压下分闸 5 次			可靠分、合闸5次。	
	储能电机分别施以85%和110%额定供电电压，在断路器合闸状态下各进行 5 次储能操作			85%和110%额定供电电压下，分别可靠储能5次。	
机械特性试验	测量参数	技术要求	A 相	B 相	C 相
	合闸时间（ms）	≤100	47.95	48.33	48.51
	合闸不同期（ms）	≤2	0.56		
	分闸时间（ms）	25-50	25.84	25.55	25.69
	分闸不同期（ms）	≤2	0.29		
	合闸弹跳时间（ms）	≤2	0.99	0.99	1.01
结论	符合				

雷电冲击试验

试验原理图



C	冲击发生器主电容	R_f	波头电阻
R_t	波尾电阻	S	冲击点火球隙
R	阻尼电阻	C_1	高压臂电容
TO	试品	C_2	低压臂电容
DIVMS	示波器		

雷电冲击试验

检验日期		2023年11月18日		环境温度(℃)		17.8		相对湿度(%)		51	
大气压力(kPa)		102.5		大气修正因数		1.0195		海拔（m）		6	
试品状态或试验部位	加压部位	接地部位	应施电压(kV)	修正后应施电压(kV)	正极性			负极性			
					实施电压（峰值）(kV)	加压次数	击穿次数	实施电压（峰值）(kV)	加压次数	击穿次数	
开关处于合闸状态	Aa	BCbcF	75	76.46	74.61-78.45	15	0	74.51-78.35	15	0	
	Bb	ACacF	75	76.46	74.33-78.67	15	0	74.25-78.65	15	0	
	Cc	ABabF	75	76.46	74.55-78.62	15	0	74.37-78.71	15	0	
开关处于分闸状态	A	a	85	/	83.37-87.12	15	0	83.45-86.72	15	0	
	B	b	85	/	83.54-86.93	15	0	82.93-86.89	15	0	
	C	c	85	/	82.83-86.92	15	0	82.98-86.83	15	0	
	a	A	85	/	83.27-87.22	15	0	83.38-87.21	15	0	
	b	B	85	/	83.32-86.91	15	0	83.27-87.11	15	0	
	c	C	85	/	83.43-87.25	15	0	83.14-86.88	15	0	
注： 1、加压部位/接地部位：A、B、C-进线侧；a、b、c-出线侧；F—外壳及底座。											
结论		符合									

连续电流试验（温升试验）

检验日期	2023年11月21日		环境温度(℃)	17.6	相对湿度(%)	42
试验参数	试验电流 (A)		1.1*1250	周围风速 (M/s)		0
	试验频率(Hz)		50	试验相数		3相
探头编号	测试部位					实测温度(℃)
CH01	正面1米处环境温度					17.6
CH02	侧面1米处环境温度					17.5
CH03	背面1米处环境温度					17.5
探头编号	测试部位	允许温升值 (K)	实测温升值 (K)			
			A	B	C	
CH04/05/06	断路器上分支梅花触头(A/B/C)	75	48.3	48.9	49.5	
CH07/08/09	断路器下分支梅花触头(A/B/C)	75	44.0	46.2	45.2	
CH10/11/12	中性点	65	38.4	38.1	36.4	
CH13	母线室和电缆室之间隔板	40	16.3			
CH14	侧封板	40	11.2			
CH15	断路器室柜门	30	7.6			
CH16/17/18	引出排柜内端子连接处(A/B/C)	65	39.4	40.1	40.8	
CH19/20/21	引出排距柜内端子1米处(A/B/C)	与引出排柜内端子连接处温升差值≤±5K	37.2	38.3	37.5	
回路电阻测量		测试电流 (A)	Aa (μ Ω)	Bb (μ Ω)	Cc (μ Ω)	环境温度 (℃)
	温升前	100	107.3	103.2	104.9	17.8
	温升后		108.5	105.7	106.3	17.6
	$\frac{\text{试验后电阻}-\text{试验前电阻}}{\text{试验前电阻}} \leq 20\%$		1.12%	2.42%	1.33%	/
	测试部位		主回路进线侧至出线侧			
备注	/					
结论	符合					

附录A 样品信息



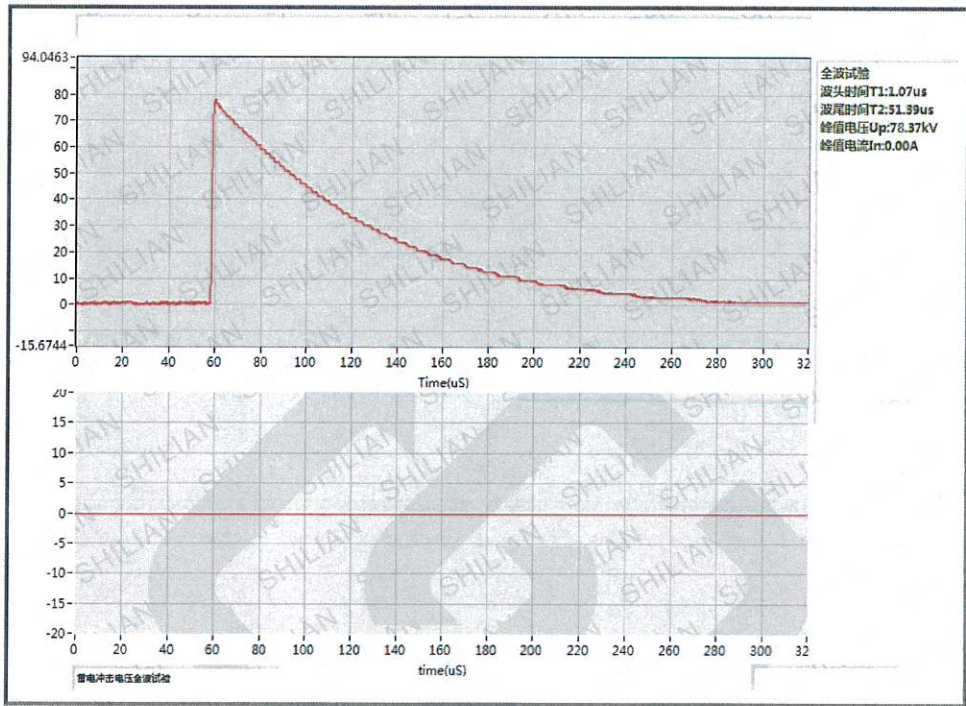
样品照片

铠装移开式交流金属封闭开关设备			
型 号	KYN28-12/1250-31.5	符合标准	GB/T3906-2020
额定电压	12kV	额定频率	50 Hz
额定电流	1250A	额定雷电冲击耐受电压	75/85kV
防护等级	IP4X	额定短时工频耐受电压	42/48kV
额定短时耐受电流	31.5kA/4s	额定峰值耐受电流	80kA
制造年月	2023年09月	出厂编号	2023090021
浙江龙硕电气有限公司			

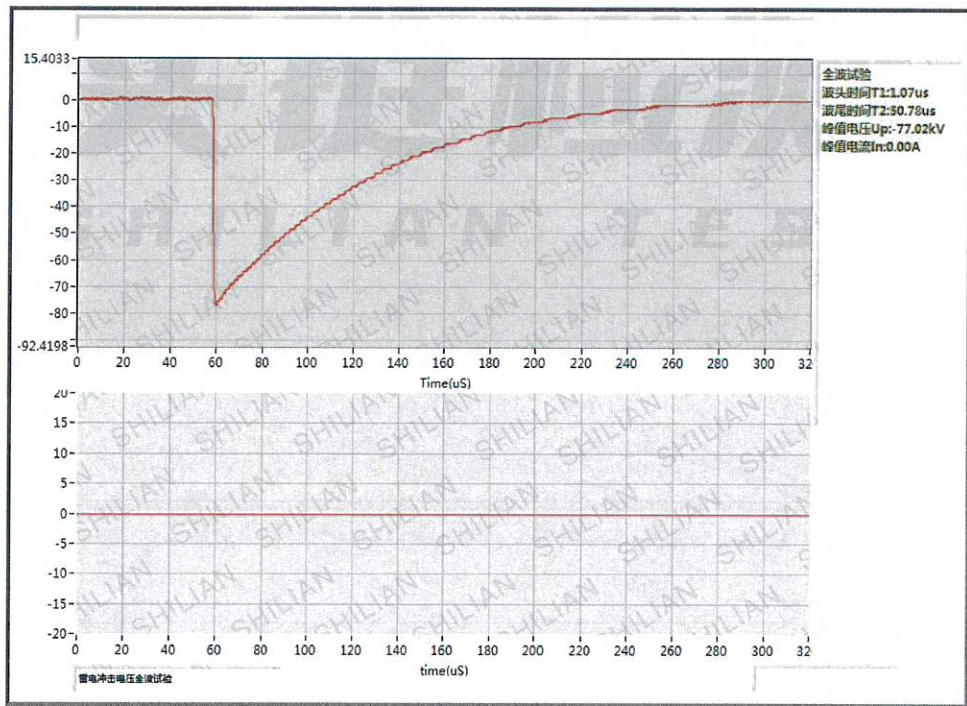
铭牌

附录B 波形图

Aa+

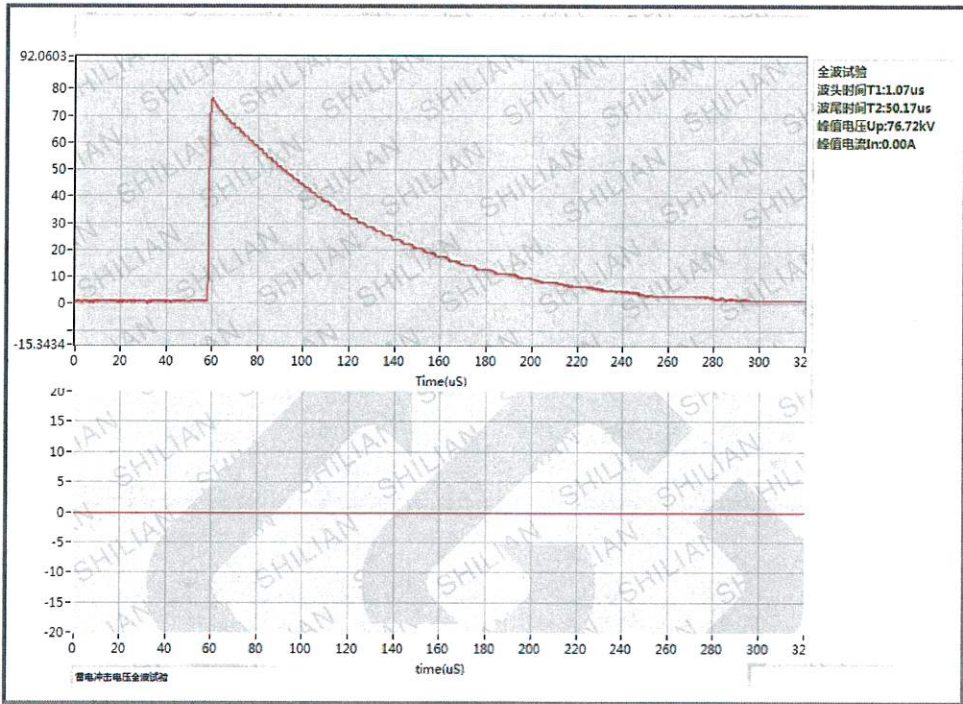


Aa-

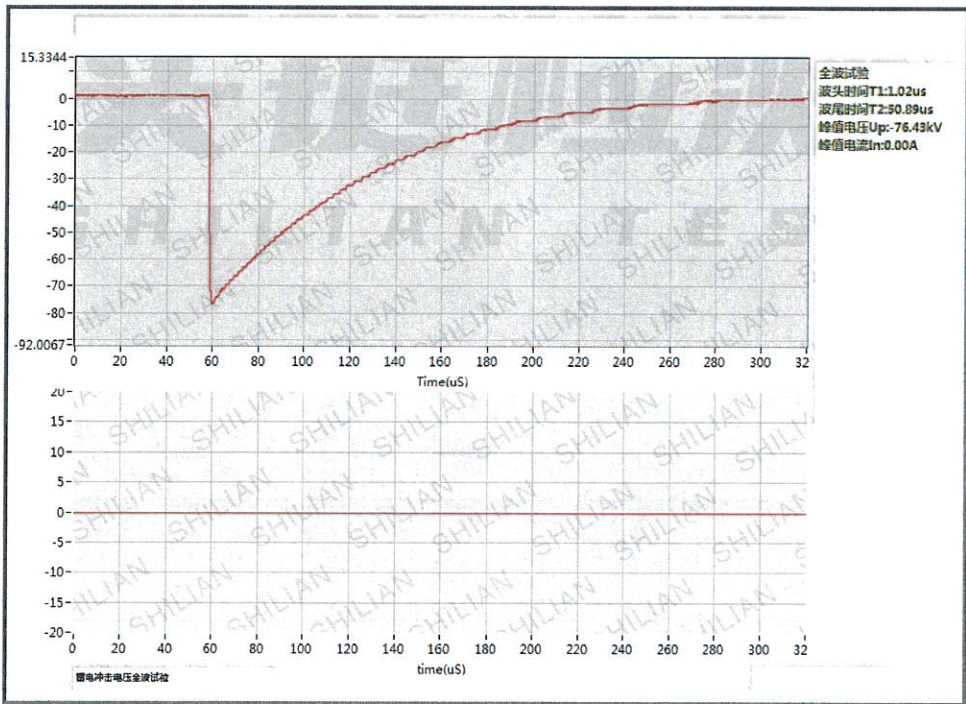


附录B 波形图

Bb+

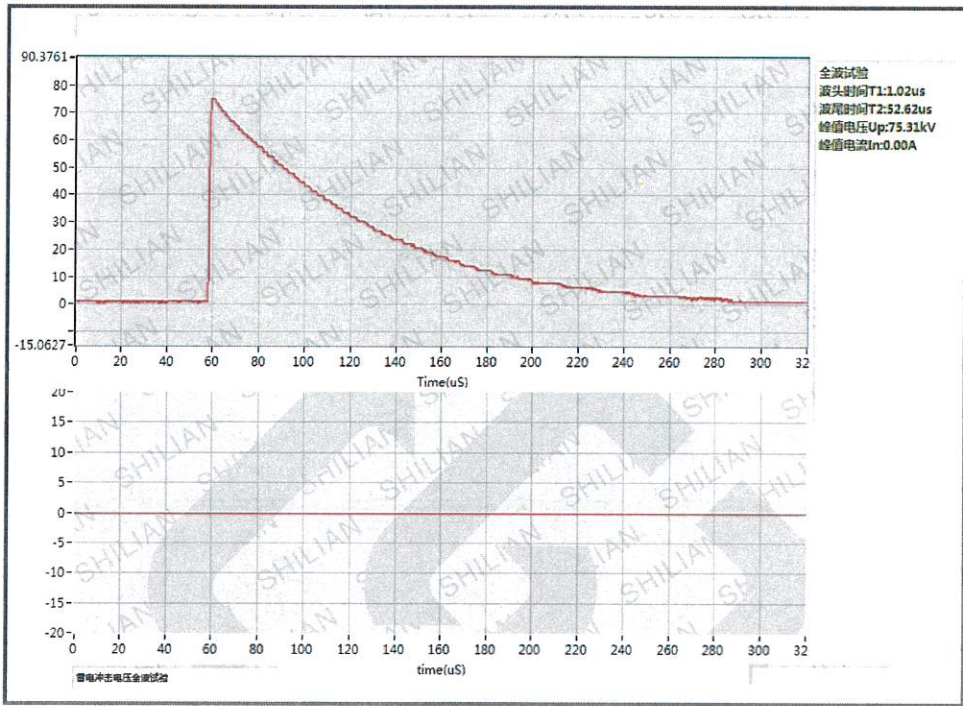


Bb-

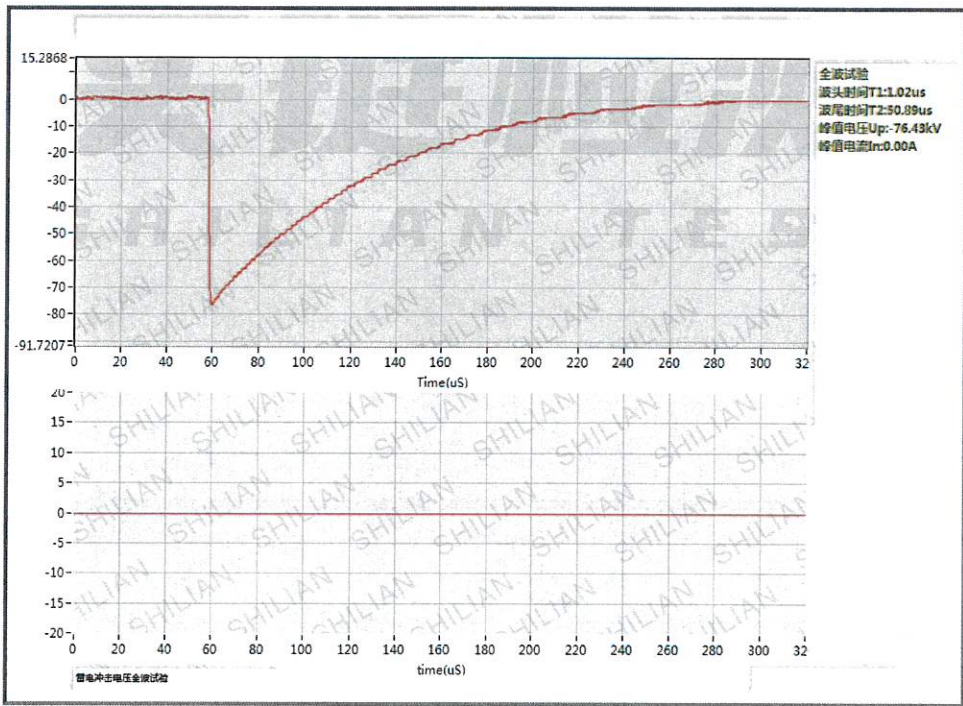


附录B 波形图

Cc+

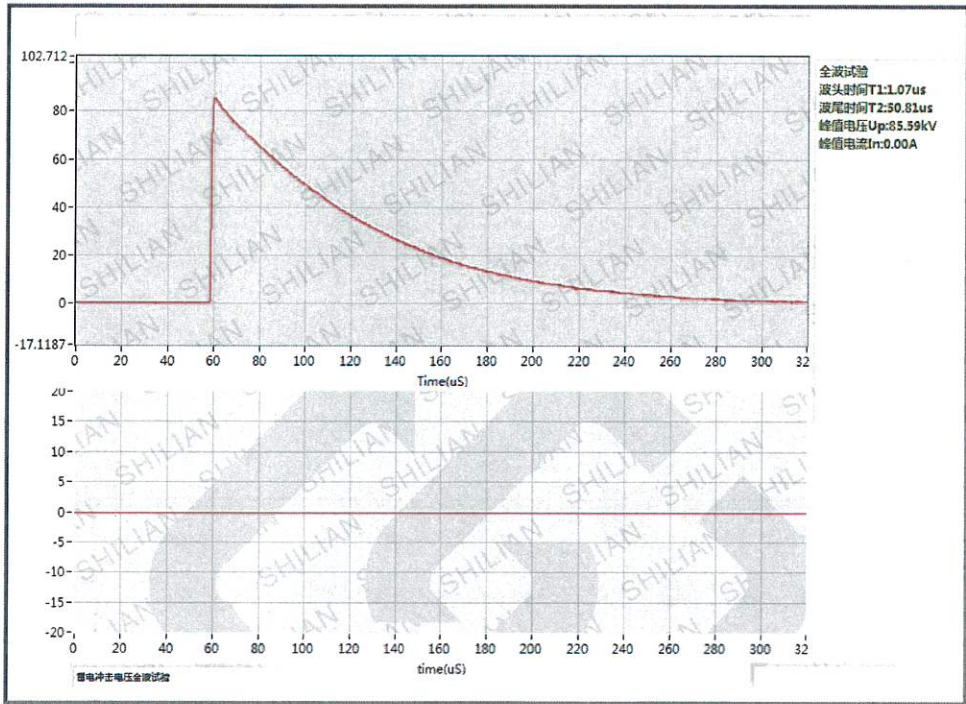


Cc-

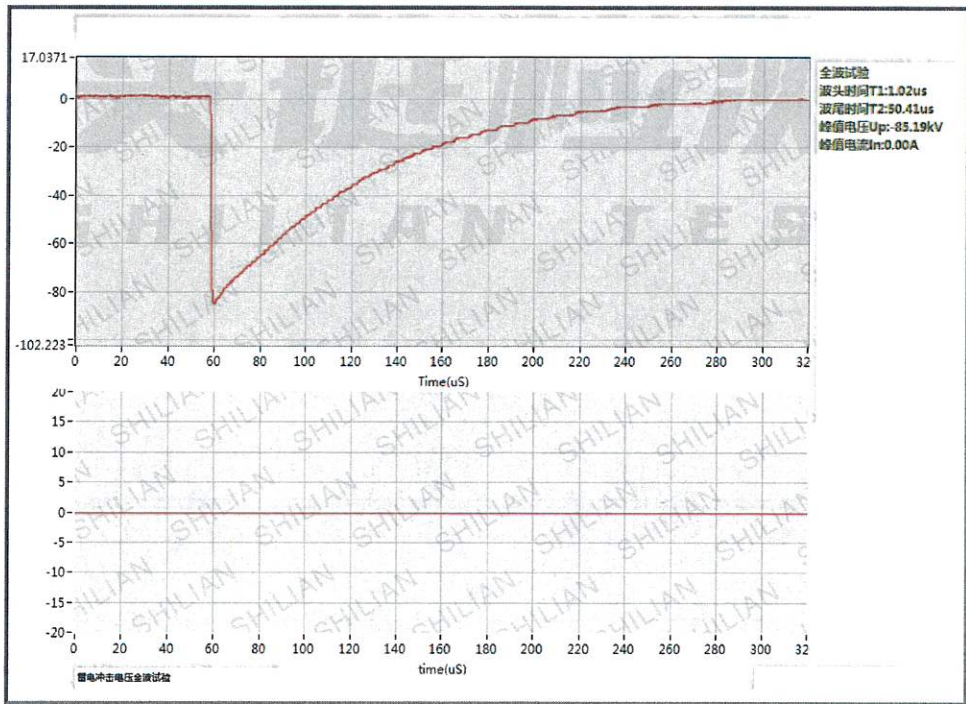


附录B 波形图

A+

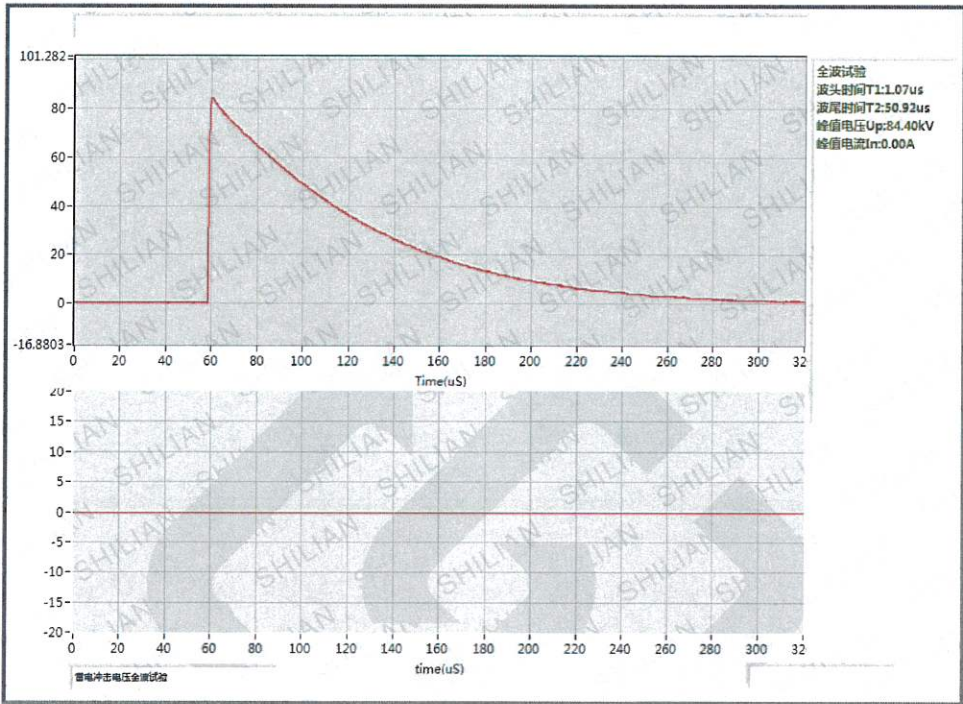


A-

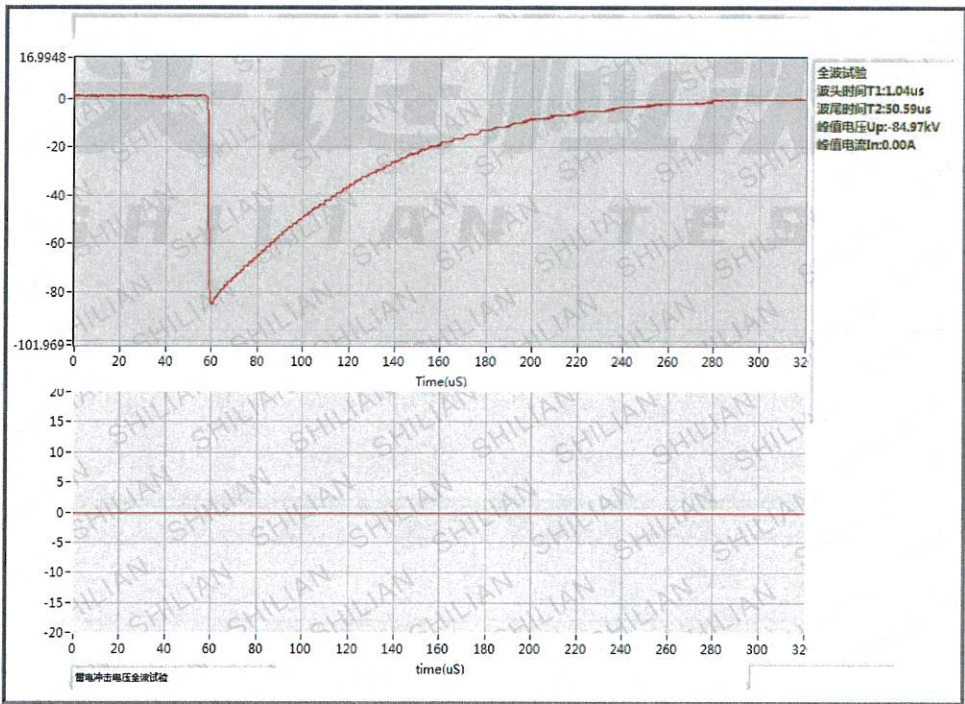


附录B 波形图

B+

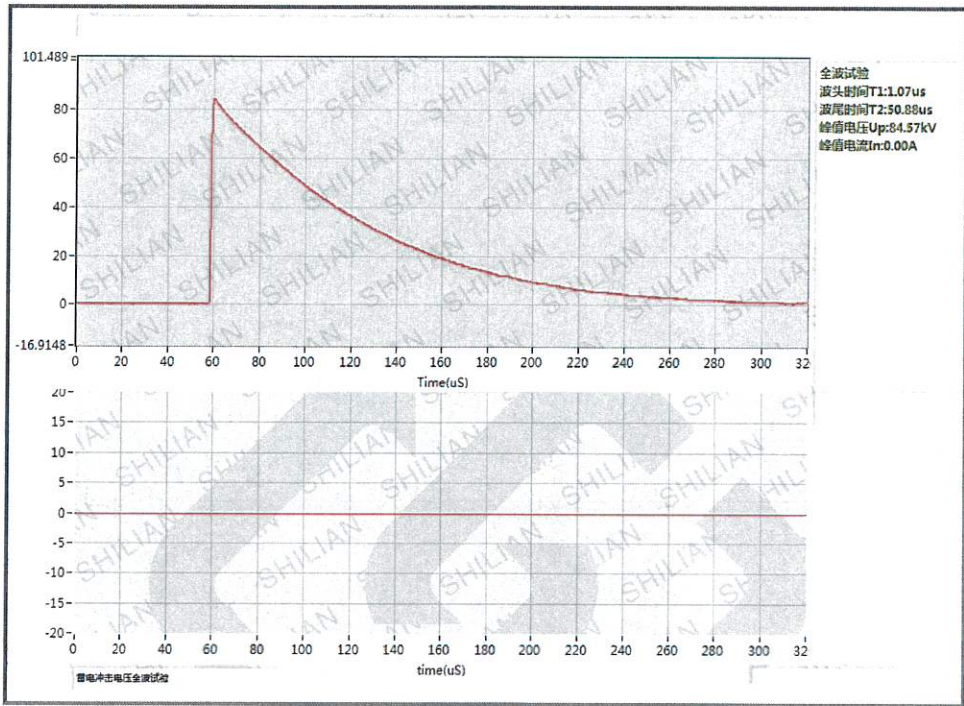


B-

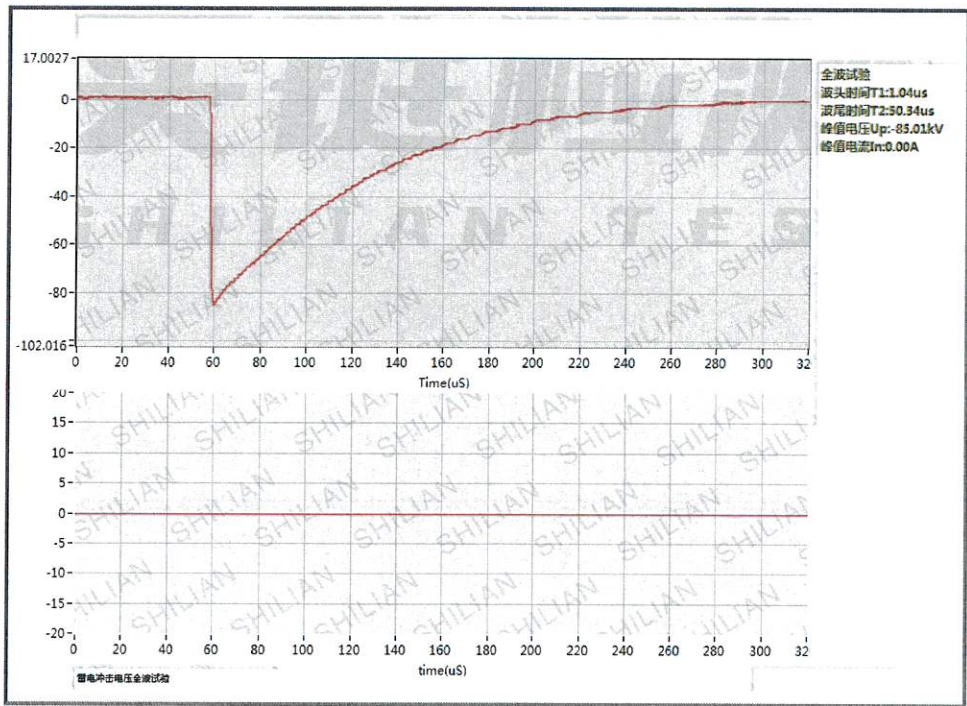


附录B 波形图

C+

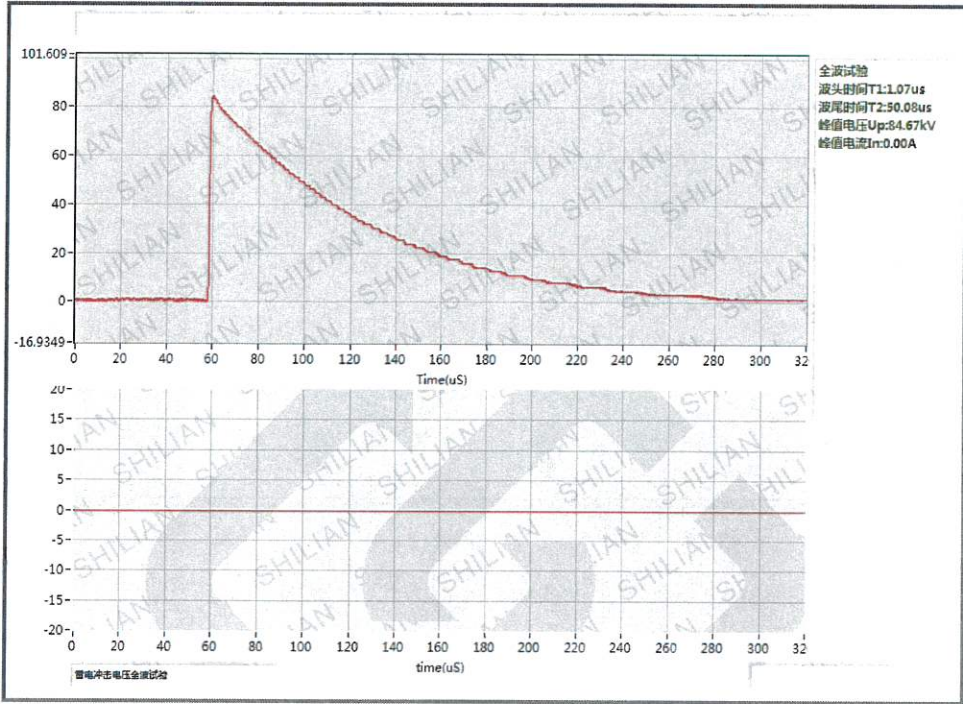


C-

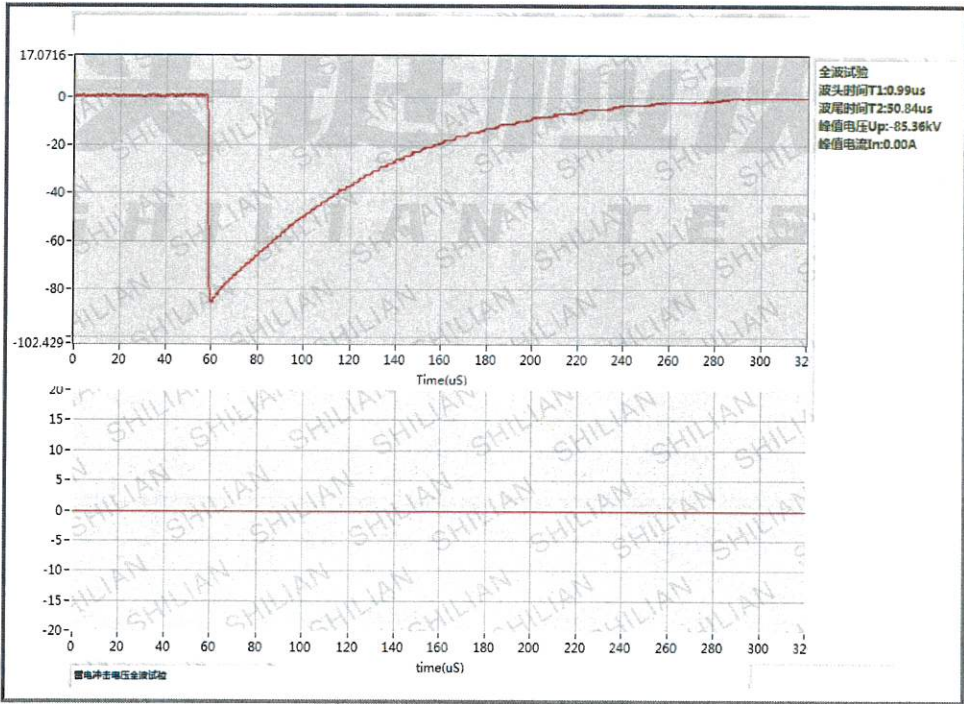


附录B 波形图

a+

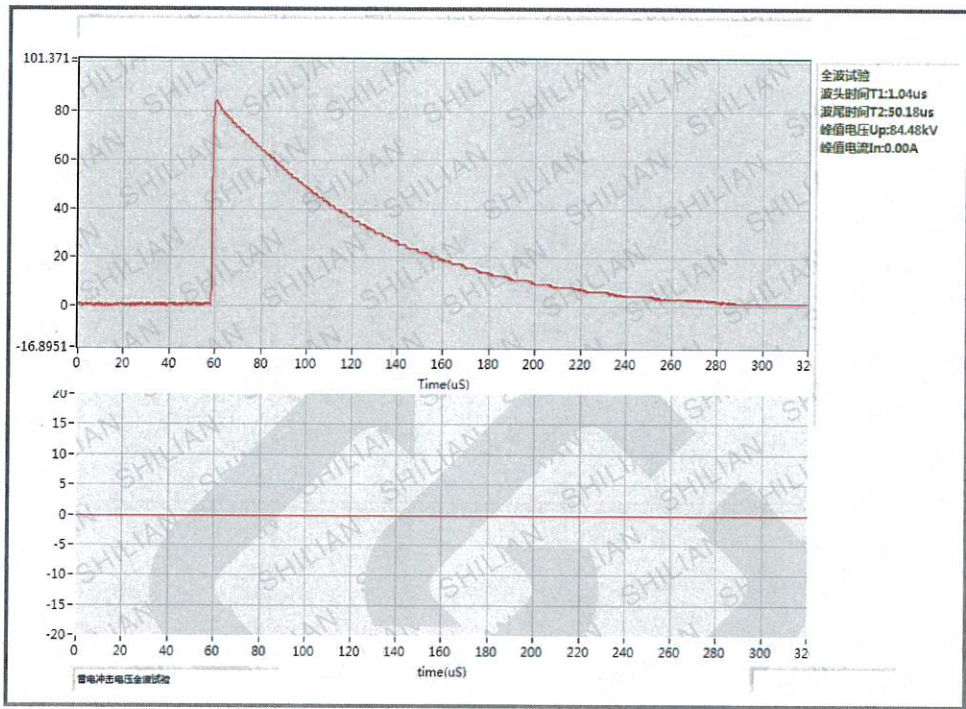


a-

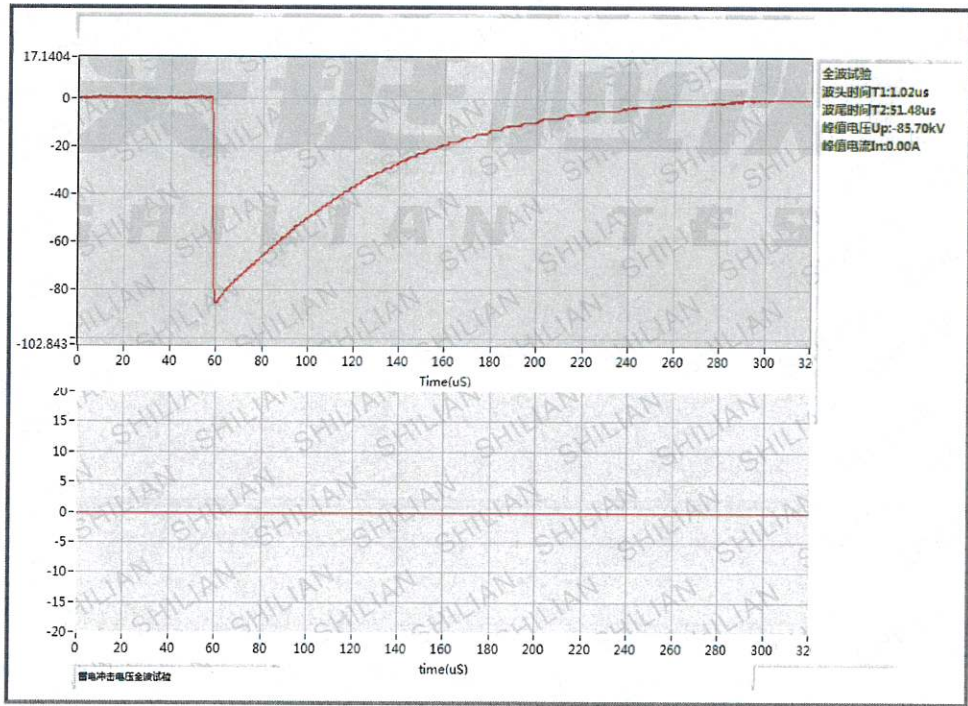


附录B 波形图

b+

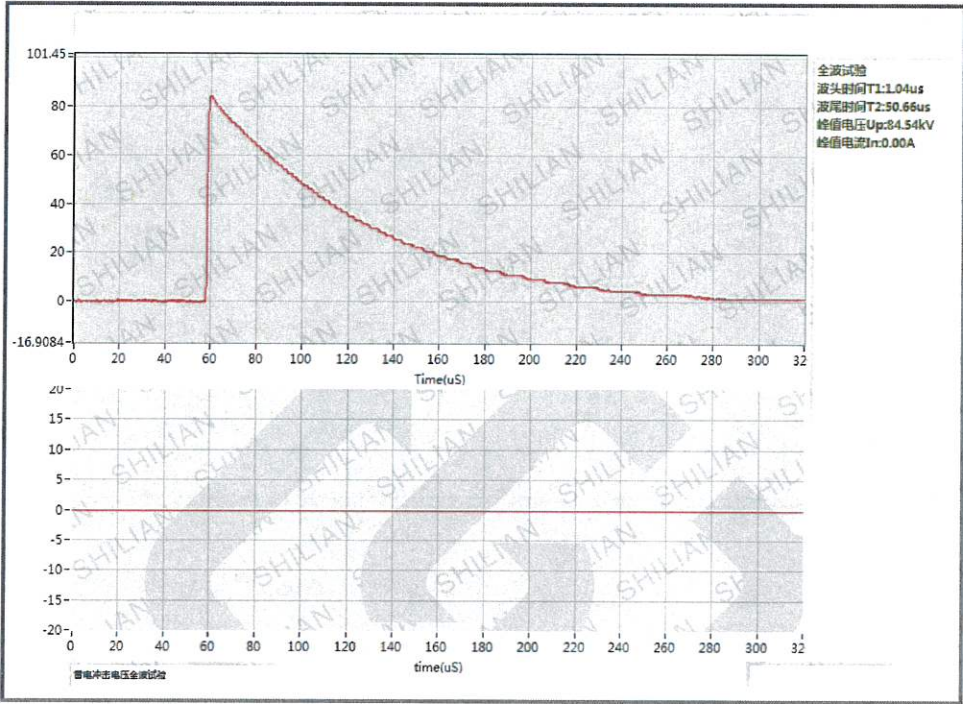


b-

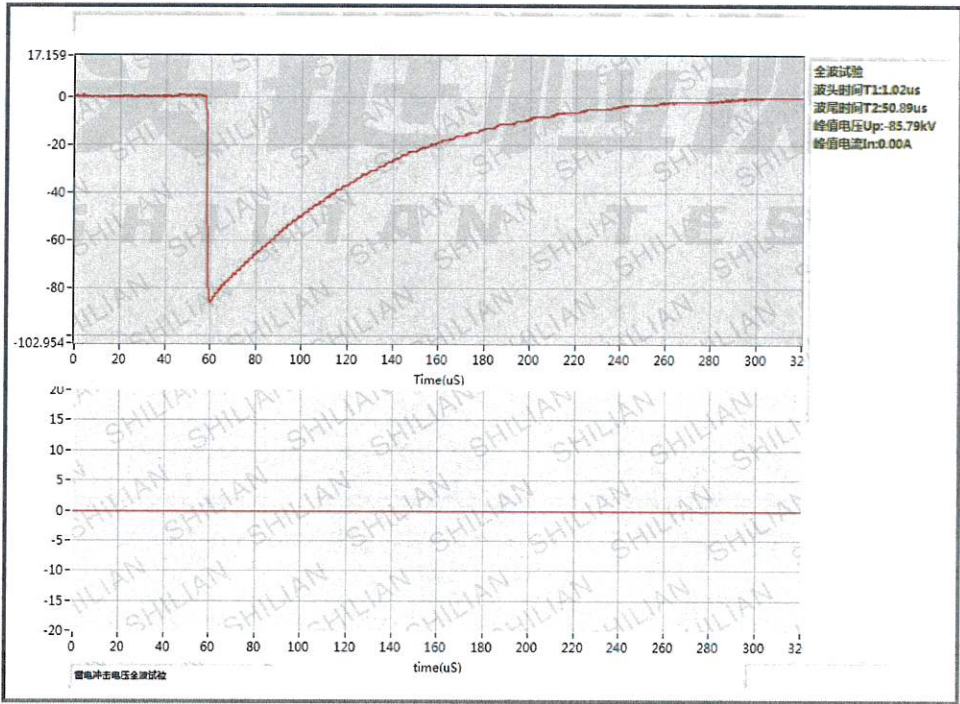


附录B 波形图

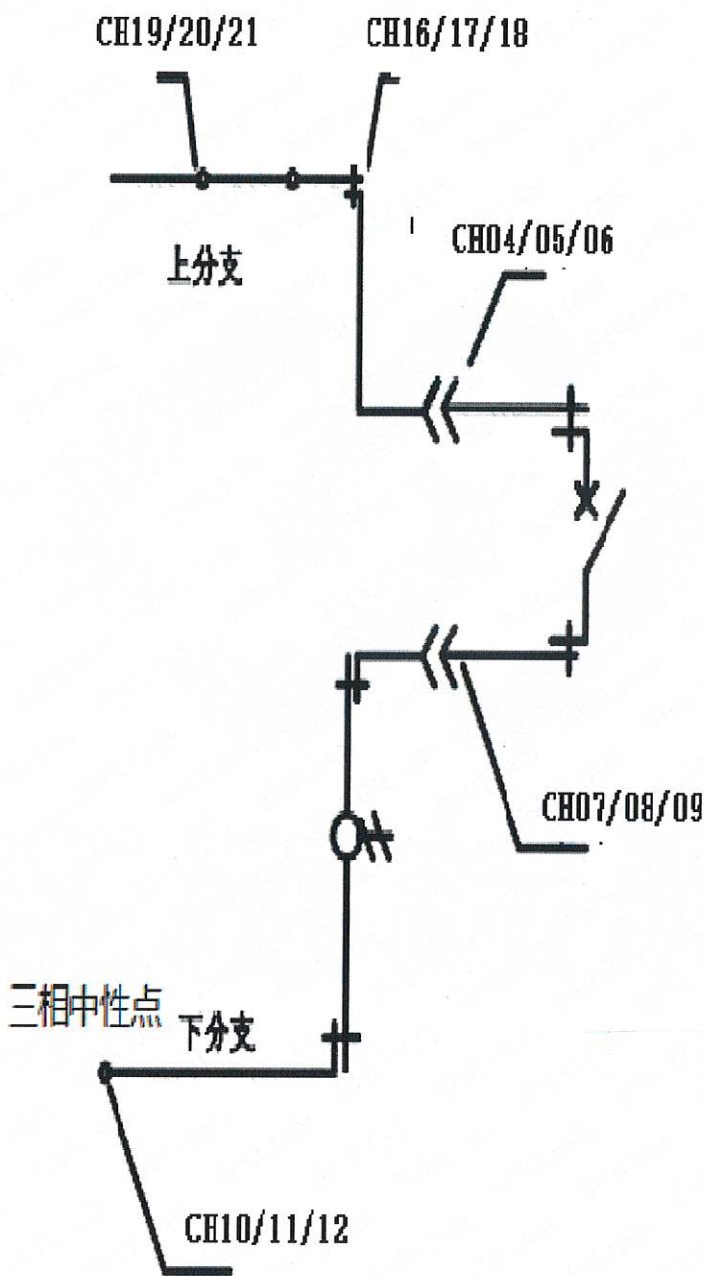
C+



C-



附录C 温升示意图



附录D 主要检测仪器设备

序号	仪器设备名称	型号/规格	设备编号	有效日期
1	温湿度计	NT-311	SLH-001	2024年9月20日
3	IP探针	IP4X	SLH-008-04	2023年11月24日
4	大气压力计	DYM3-03	SLH-020	2024年3月20日
5	钢卷尺	5m	SL-021	2024年3月19日
6	机械特性测试仪	YW810	SLD-025	2023年11月24日
7	开关温升成套设备	YWC-3000	SLD-021	2023年11月24日
8	工频耐压试验系统	YWA-150	SLD-001	2024年9月20日
9	雷电冲击试验系统	YWCJ-400kV	SLD-002	2023年11月24日
10	回路电阻测试仪	YW240	SLD-022	2023年11月24日
11	迷你风速计	UT363	SLH-019	2024年3月20日
12	温度巡检仪	YW-64	SLD-003	2023年11月24日
13	超声波测厚仪	27MG	SLC-012	2024年9月20日
14	耐压测试仪	BF2670AM	SLD-031	2024年8月29日
15	交流微安表	YDA-3	SL-027	2024年9月20日
16	手动机械碰撞试验机	YWPS-50-B	SLL-014	2024年7月31日
17	以下空白			